

RAUL CLEMENTE PECCIOLI FILHO

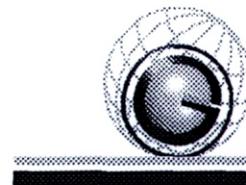
**PLANEJAMENTO DA PAISAGEM
NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PALMITAL - RMC/Pr
DELIMITAÇÃO DE UNIDADES DE PAISAGEM COMO SUPORTE AO
PLANEJAMENTO URBANO**

Trabalho apresentado ao Programa de Pós -
Graduação em Geografia, curso de Mestrado,
Setor de Ciências da Terra da Universidade
Federal do Paraná, como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientação: Prof. Dr. João Carlos Nucci

CURITIBA

2005



PARECER

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Geografia reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado, apresentada pelo candidato **RAUL CLEMENTE PECCIOLI FILHO**, intitulada: **“PLANEJAMENTO DA PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PALMITAL – REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA – PR”**, 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 a candidata, são de parecer pela **APROVAÇÃO** da Dissertação com **Menção Distinção**.

Curitiba, 27 de setembro de 2005.

Prof. Dr. João Carlos Nucci
(Orientador e Presidente da Banca)
UFPR

Prof.ª Dra. Cristina de Araújo Lima
(Depto de Arquitetura - UFPR)

Prof. Dr. Leonardo José Cordeiro Santos
(Depto de Geografia - UFPR)

Aos meus pais, Raul e Adélia, pela formação, pelos princípios e apoio constante.

Às minhas tias Arlete e Elza, pelo carinho.

Aos meus irmãos, Angelo, Dimas e Gerson, pela fraternidade e pelos exemplos.

A Izabelle, pelo incentivo, pela amizade, dedicação e amor incondicionais.

AGRADECIMENTOS

- Ao Professor Dr. João Carlos Nucci, pela orientação, pelo incentivo, pelas valiosas contribuições e ensinamentos;
- Aos professores doutores, participantes da Banca de Qualificação e da Banca Examinadora, Dr^a Cristina Araújo Lima e Dr. Leonardo Cordeiro dos Santos, pela contribuição e enriquecimento científico;
- À Coordenação do Mestrado em Geografia da UFPR, representada pela Dr^a Olga C. Firkowski;
- Aos professores do Mestrado do Departamento de Geografia, Francisco Mendonça, Inês Danni-Oliveira e Marco Aurélio, pela introdução aos conhecimentos científicos da geografia;
- Aos amigos da COMEC pelo apoio e compreensão - Patrícia Cherobim (Arquiteta), Celeste Inada Kiwara (Designer), Carla Gerhardt e Ághata Branco (Geoprocessamento), Leila Magalhães e Helena Rosa (Biblio/Mapoteca), Paulo Medeiros e Tiago Navarro (Informática);
- Ao Secretário do Mestrado em Geografia - Luiz Carlos Zem, pelo atendimento e amizade;
- Aos geólogos Rogério Felipe, Oscar Salazar e Diclécio Falcade, da MINEROPAR;
- Ao Geógrafo Nelson Adamowicz, do IAP;
- Aos colegas do Mestrado: Malu, Miltão, Marciel, Paulinho, Sandro, Idene, Cláudia, Janaína, pelos conhecimentos, angústias e solidariedade compartilhados;
- À A3G - Arquitetura & Engenharia Ltda. e à estagiária de arquitetura Arina Manfredini, pelo apoio operacional;
- A todos que alguma maneira participaram, contribuíram e enriqueceram esta dissertação, meus agradecimentos.

“A geografia precedeu, subsiste e durará, enquanto nossas civilizações são passageiras. A geografia fala, proclamando certas verdades fundamentais. Seu discurso estende seus efeitos na proporção em que os homens melhoram seus meios de contato, informação, de penetração.”

Le Corbusier (In: Os Três Estabelecimentos Humanos, São Paulo, 1979)

RESUMO

O Planejamento da Paisagem pode certamente contribuir no enfrentamento do desafio pela busca de caminhos mais harmônicos na inexorável apropriação do meio ambiente pelo homem e, a partir de um aprofundamento maior, na percepção dos limites das relações das sociedades com a natureza . A Paisagem é um dos conceitos que melhor podem abrigar a necessária compreensão do espaço geográfico, neste processo de busca. A proposta é desenvolver a metodologia, a partir da compreensão dos principais conceitos e métodos já desenvolvidos, com as necessárias adaptações, inclusive de escala. Assim, combinando o mapeamento do meio físico (Potencial Ecológico e Exploração Biológica) ao mapeamento do meio antrópico (Ação Antrópica), têm-se como primeiro produto uma carta na escala 1:75.000, com a espacialização das Unidades de Paisagem na bacia hidrográfica do Rio Palmital e, uma tabela que busca sintetizar os atributos relativos a cada Unidade definida. A proposição de um Zoneamento com indicativos de ações e usos para cada zona definida é outro produto resultante desenvolvido na mesma escala e com suporte do produto anterior, após introdução das informações referentes à área de proteção de mananciais e zoneamentos municipais.

ABSTRACT

Landscape Planning may certainly be of help in the challenging search for more harmonious ways in the inexorable appropriation of the environment by man, and from a deeper perception of the boundaries between societies and nature. Landscape is one of the concepts that best provide the necessary understanding of geographic space in this search process. The proposal here is to develop a methodology based on the understanding of existing concepts and methods, with the necessary adaptations, including that of scale. Thus, by combining a mapping of the physical environment (Ecological Potential and Biological Exploration) and a mapping of the anthropic environment (Anthropic Action) a 1:75.000 chart is obtained as a first product, with the spatialization of the landscape units in the hydrographic basin of the Palmital River, and a table summing up the attributes of each defined unit. A zoning proposal including indications of actions and uses for each defined zone is another product that can be developed at the same scale, supported by the first one, after information on the protection of water springs and municipal zoning is introduced.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
SUMÁRIO	vii
LISTA DE MAPAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xi
1 INTRODUÇÃO	1
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
2.1 URBANIZAÇÃO E PLANEJAMENTO	5
2.2 PLANEJAMENTO AMBIENTAL: REVISÃO DE MÉTODOS	10
2.3 PAISAGEM E GEOSISTEMA	15
2.4 ECOLOGIA DA PAISAGEM	23
2.5 O PLANEJAMENTO DA PAISAGEM	26
2.6 PLANEJAMENTO E LEGISLAÇÃO	32
3 OBJETIVOS	41
3.1 OBJETIVOS GERAIS.....	41
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	41
4 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDOS.....	42
3.1 OS MUNICÍPIOS DE COLOMBO E PINHAIS - DADOS GERAIS	48
5 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS.....	50
5.1 MÉTODO	50
5.2 UTILIZAÇÃO DE PROGRAMAS COMPUTACIONAIS	52
5.3 ESCALA UTILIZADA.....	52
5.4 DADOS E INFORMAÇÕES UTILIZADAS.....	53
5.5 PROCEDIMENTOs	54
5.5.1 Dados Relativos ao IBGE.....	54
5.5.2 Dados Relativos ao Zoneamento Municipal.....	54
5.5.3 Dados Relativos ao Sistema Viário, Abastecimento d'Água e Redes de Esgotos.	55

6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	57
6.1	CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	57
6.2	MEIO FÍSICO - ANÁLISE PRELIMINAR	61
6.2.1	Área de Karst	61
6.2.2	Platô Noroeste	62
6.2.3	Platô Intermediário	62
6.2.4	Planície Aluvial	63
6.2.5	Formação Guabirota	63
6.2.6	Declividades acima de 30%	64
6.3	CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO	72
6.4	MEIO ANTRÓPICO - ANÁLISE PRELIMINAR	81
6.4.1	Ocupação urbana em área de Karst	81
6.4.2	Ocupação Urbana em área de aluvião	82
6.4.3	Ocupação Urbana Isolada em área de manancial	82
6.4.4	Adensamento Urbano ao longo de Rodovias	83
6.4.5	Ocupação da Zona Rural	83
6.5	DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM	913
6.6	PROPOSTA DE ZONEAMENTO	98
6.6.1	Recomendações gerais:	103
6.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
7	REFERÊNCIAS	110

LISTA DE MAPAS

MAPA 01	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS.....	46
MAPA 02	ADEQUABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTOS RESIDENCIAIS.....	65
MAPA 03	USO DO SOLO.....	67
MAPA 04	APTIDÃO AGRÍCOLA.....	68
MAPA 05	REDE HIDROGRÁFICA E CURVA DE INUNDAÇÃO.....	69
MAPA 06	DECLIVIDADES.....	70
MAPA 07	HIPSOMETRIA.....	71
MAPA 08	PARCELAMENTO DO SOLO.....	85
MAPA 09	EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA.....	86
MAPA 10	DENSIDADE.....	87
MAPA 11	SISTEMA VIÁRIO.....	88
MAPA 12	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	89
MAPA 13	REDE DE ESGOTO.....	90
MAPA 14	MANANCIAIS.....	91
MAPA 15	ZONEAMENTO - COLOMBO / PINHAIS.....	92
MAPA 16	UNIDADES DE PAISAGEM.....	96
MAPA 17	PROPOSTA DE ZONEAMENTO.....	101

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	ESQUEMA DAS RELAÇÕES ENTRE OS ELEMENTOS DE UM GEOSISTEMA.....	20
FIGURA 02	ESQUEMA GENÉRICO DE UM PROCESSO DE PLANEJAMENTO.....	29
FIGURA 03	RESUMO DAS ETAPAS GERAIS DO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM.....	31
FIGURA 04	LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PALMITAL NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA E NO ESTADO DO PARANÁ.....	42
FIGURA 05	BACIA HIDROGRÁFICA DO PALMITAL E BACIAS LIMÍTROFES.....	44
FIGURA 06	LIMITES FÍSICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PALMITAL EM RELAÇÃO AOS LIMITES GEO-POLÍTICOS DOS MUNICÍPIOS DE COLOMBO E PINHAIS E MUNICÍPIOS LIMÍTROFES.....	48
FIGURA 07	FLUXOGRAMA METODOLÓGICO.....	56

LISTA DE TABELAS

TABELA 01	LEGENDA MAPA 02 – ADEQUABILIDADE.....	66
TABELA 02	LOTEAMENTOS CADASTRADOS PELA COMEC MUNICÍPIOS DE COLOMBO E PINHAIS.....	73
TABELA 03	DENSIDADES DEMOGRÁFICAS RMSP, MSP E DO DISTRITO DE SANTA CECÍLIA.....	74
TABELA 04	COMPARATIVO POPULAÇÃO(HAB) E ÁREA(HA) MUNICÍPIO X BACIA HIDROGRÁFICA.....	76
TABELA 05	COMPARATIVO DENSIDADE HAB/HA MUNICÍPIO X BACIA HIDROGRÁFICA.....	77
TABELA 06	VIAS ABASTECIDAS POR ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO PALMITAL.....	79
TABELA 07	VIAS ATENDIDAS POR REDE DE COLETA DE ESGOTO EM METROS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO PALMITAL.....	80
TABELA 08	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO MUNICIPAL ABASTECIDA POR ÁGUA E ATENDIDA POR REDE DE ESGOTO.....	80
TABELA 09	DEFINIÇÃO PRELIMINAR DAS UNIDADES DE PAISAGEM	93
TABELA 10	ATIVIDADE ANTRÓPICA X IMPACTOS.....	94
TABELA 11	DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM.....	97
TABELA 12	ZONEAMENTO POR ATIVIDADE DE USO NA BACIA DO PALMITAL E ÁREA UTILIZADA.....	99
TABELA 13	PROPOSTA DE ZONEAMENTO.....	102

1 INTRODUÇÃO

A abordagem da questão ambiental pode ser feita com base no entendimento ou no conhecimento da questão cultural, uma vez que esta reflete o comportamento das pessoas e da sociedade em relação ao meio ambiente.

Pragmaticamente, o homem é um dos principais agentes transformadores do ambiente. O comportamento do indivíduo ou da coletividade segue padrões que são apreendidos ao longo dos tempos e que são moldados pelos interesses individuais e coletivos e estes, freqüentemente conflitam e divergem. Do mesmo modo, a diversidade de interesses, legítimos ou não, é demonstrada nas diferentes formas de se enxergar um mesmo objeto, no caso o ambiente. Assim, cientistas, políticos, planejadores, legisladores e tantos outros grupos quantos possam haver, dispõem seus interesses sobre o ambiente dentro da melhor maneira vislumbrada pela sua própria ótica.

Cabe ao planejador, buscar orientar, disciplinar, induzir, a melhor forma de se apropriar do ambiente, tendo como meta longínqua, o preceito da sustentabilidade.

O presente trabalho tem como pano de fundo, a dinâmica da Região Metropolitana de Curitiba -RMC-, que assim como o Brasil, segue a tendência mundial de adensamento populacional dos grandes centros urbanos. Tal fenômeno implica em um processo constante de periferação, e de ocupação de áreas inadequadas à população gerando assim, conflitos entre a dinâmica antrópica e o meio ambiente, com impactos significativos e, na maioria das vezes, para ambos.

A bacia hidrográfica do Rio Palmital que abrange parte dos municípios de Colombo e Pinhais, limítrofes a Curitiba, apresenta dados que confirmam esta tendência. A tipologia de ocupação antrópica resultante, nas duas porções da bacia hidrográfica, Colombo e Pinhais, tem traços de similaridade. Com baixo grau de habitabilidade, ou seja, baixa qualidade das habitações e ausência de infra-estrutura proporcional, com problemas relacionados a enchentes e invasões. O PLANO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA - PDI RMC - (2000) ratifica a existência deste processo de periferação que ocorreu e vem ocorrendo na metrópole, aonde o crescimento da área urbana vai se caracterizando pela justaposição de anéis periféricos, como um extravasamento da

malha urbana do município de Curitiba, ultrapassando seus limites geopolíticos. De acordo com G.Bardet¹ (1959) *apud* Choay (1979, p. 02) o termo proposto para designar o fenômeno espontâneo do desenvolvimento urbano, em oposição à expressão organizada que o urbanismo pretende ser, seria 'urbanificação'.

O PDI RMC de 1978, preconizava a preservação da porção leste da RMC, em função de ser área de mananciais. Porém, a facilidade de acesso, o relevo suave, o baixo custo do solo, o grande número de loteamentos e lotes aprovados desde a década 50, somados a fragilidade instrumental do estado e dos municípios na gestão do problema, favoreceu em muito a ocupação indiscriminada e aleatória desta porção da RMC.

A gestão destes conflitos é cada vez mais complexa, em especial em se tratando de municípios localizados em área metropolitana. Os instrumentos utilizados para tal gestão, são freqüentemente o controle do parcelamento, uso e ocupação do solo, feito por meio de legislações municipais. No caso específico de municípios integrantes de regiões metropolitanas, os interesses e as necessidades comuns aos municípios, assim como a visão mais integrada para as soluções devem ser sempre consideradas.

Somam-se também, obviamente, as leis, as normativas, as resoluções e as determinações dos vários níveis de governança, municipal, estadual, federal e, ainda, as diretrizes metropolitanas, que devem ser seguidas e, que pretendem apresentar como resultado, um equilíbrio na dinâmica entre o estabelecimento humano e a preservação do meio ambiente.

O planejamento pretende ser o instrumento aglutinador destas dimensões, desde que construído com as características de integração, multidisciplinaridade e participação da população atingida. O planejamento deve sempre ser entendido como processo e como um dos instrumentos necessários para a gestão, que por sua vez deverá propiciar condições para o desenvolvimento local/municipal e, de introduzir mecanismos de proteção ao meio ambiente, possibilitando que o crescimento das cidades ocorra sem a perda da qualidade de vida de seus habitantes e de forma compartilhada.

Tendo presente que as questões relativas ao meio ambiente, são sempre relevantes como condição de ocupação humana na constituição do espaço, o

¹Bardet, G. L'Urbanisme, P.U.F.,Paris, 1959.

conceito que melhor pode abrigar a compreensão e a apreensão do espaço geográfico é o da paisagem, na forma entendida por Bertrand (1972, p. 03),

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, numa determinada porção do espaço, o resultado de uma combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

E acrescenta: É preciso frisar bem que não se trata somente de paisagem "natural" mas da paisagem total integrando todas as implicações da ação antrópica.

A internalização deste conceito e o entendimento que o Planejamento da Paisagem constitui-se atualmente em um importante instrumento para a organização do espaço, protagoniza o direcionamento metodológico adotado.

O Planejamento da Paisagem teve um papel muito importante a partir da reconstrução da Alemanha pós-guerra, considerando os aspectos tradicionais do embelezamento da paisagem e a proteção dos recursos naturais.

No caso do Brasil, ainda são poucos os estudos de Planejamento da Paisagem que se propõem a espacializar de forma integrada os componentes do ambiente com o propósito de diagnosticar e propor melhorias, especialmente quando se trata da paisagem urbanizada, onde os estudos são quase inexistentes.

De acordo com Kiemstedt, *et al.* (1998), a contribuição do planejamento da paisagem na renovação das áreas urbanas consistiria em valorizar as funções ecológicas de áreas verdes, flora e fauna, proteção e recarga de aquífero subterrâneo, revegetalização de corpos hídricos, ampliação das áreas cultivadas, redução das áreas pavimentadas, e recomendações sobre tipologia construtiva das áreas edificadas, perfeitamente aplicáveis a área de estudo.

A proposta metodológica adotada baseia-se em McHarg² (1969), buscando incorporação dos fatores do meio físico no planejamento com o mapeamento do meio natural (clima, hidrologia, geologia, solo e habitat da vida selvagem) e, depois, combinando os mapas dentro em uma composição que indica a susceptibilidade intrínseca da terra por vários usos, tal como residencial, comercial, industrial,

²MacHarg, I.L. Design with Nature, Natural History Press, Nova York, 1969.

conservação e recreação ativa ou passiva; em adição, a composição indica áreas sobre o terreno onde mais de um uso pode ser suportado.

A classificação da paisagem em conjuntos de sub-espços afins, de modo a facilitar sua compreensão e prognósticos, é outro procedimento usual dentro do Planejamento da Paisagem, de forma a identificar Unidades homogêneas de Paisagem, e embasar o estabelecimento de diretrizes de ação em cada uma delas.

A ocupação verificada na área de estudos resulta de um processo que foi fortemente influenciado legislações municipais de parcelamento, uso e ocupação do solo e é claro, pela inerente da especulação e da metropolização.

A Bacia do Palmital possui aproximadamente 92 km², de acordo com a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR, 2003) e tem uma vazão de 372 l/s. A definição consagrada de bacia hidrográfica refere-se a toda a área drenada pelas águas de um rio principal e de seus afluentes. O Rio Palmital, rio que dá nome à bacia, nasce no município de Colombo e tem sua foz no Rio Iraí, um dos afluentes do Rio Iguaçu, em Pinhais sendo considerado manancial de abastecimento de água, uma vez que serve à população de Curitiba e Colombo, possuindo restrições quanto à captação de suas águas, em virtude da baixa qualidade das mesmas, causada, principalmente, pelo lançamento indiscriminado de esgotos domésticos, sem qualquer espécie de tratamento como a Vila Zumbi, área de ocupação irregular, onde mais de 2.000 habitações não dispõe de estrutura de coleta e tratamento de esgoto. (ANDREOLI *et al.*, 2003, p. 68).

O presente trabalho, tem como interesse mais geral, ressaltar a necessidade de uma análise integrada, consubstanciando o conceito de paisagem estabelecido por Bertrand, anteriormente citado, e mais especificamente, a definição de Unidades de Paisagem, subsidiando uma proposta de Zoneamento da Bacia Hidrográfica do Rio Palmital, dentro das possibilidades permitidas pela escala utilizada. O cruzamento dos dados espacializados, foi efetivado por software de geoprocessamento.

O planejamento da Paisagem, pode certamente contribuir no enfrentamento deste desafio que é a convivência harmônica de um rio vivo e com áreas urbanas e na quebra do paradigma do consumo até o esgotamento de um manancial e a conseqüente busca de outro.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 URBANIZAÇÃO E PLANEJAMENTO

De la caverna a la aldea. Cuando el hombre paleolítico se trasladó de la caverna a los refúgios que construyó con ramas y hojas, la humanidad dió su primer passo hacia la urbanización.(GALLON Y EISNER, 1972, p.13)

O alvorecer da urbanização teve seu início com a passagem do homem da caverna para a aldeia, introduzindo a necessidade de cooperação mútua para o atendimento aos interesses comuns dos habitantes da aldeia. Posteriormente foram os povos nômades que começaram a se estabelecer. Foram surgindo assim, as primeiras cidades. As cidades da Antigüidade, as cidades Clássicas, as cidades Medievais, as cidades Neoclássicas que já apresentavam, cada uma com sua maneira e características próprias, traços de planejamento (GALLON Y EISNER, 1972, p. 17).

De acordo com Franco (2001, p. 19),

Se se procurar as origens da crise urbana e, por conseguinte, da crise ambiental atual, ter-se-á que procurar as causas e o período em que começaram a se dissolver os antigos limites da cidade e as mudanças sócio culturais que acompanharam essa dissolução. Embora o fato já demonstrasse seus sinais no período medieval, ele só se concretizou a partir do renascimento, vendo-se o auge dessa formalização no período barroco (...) A cidade barroca enfatiza a avenida em relação ao traçado urbano, e, com isso, perde o espaço do cidadão.

Historicamente, de acordo com Almeida (1993, p. 08),

(...) a tradição judaica - cristã parece ter dado início ao processo de dessacralização da natureza. O desenvolvimento do monoteísmo contribuiu para translocar valores místicos dos bens naturais para uma entidade única, absoluta, onipotente, onipresente e onisciente chamada laveh (Jeová ou Deus).

Tal filosofia teológica colocava a natureza à disposição do homem, tornando-o hierarquicamente superior.

Posteriormente, a consolidação da burguesia, no final do século XI, e os primeiros passos do capitalismo, eliminaram mais alguns pilares da sacralidade da natureza.

Nos séculos XV e XVI o capitalismo comercial despontou com vigor. As grandes navegações ampliaram os circuitos comerciais e acirraram o uso dos recursos naturais. A revolução científica no século XVIII despojou de vez, da natureza, qualquer traço de sacralidade.

A Revolução Industrial intensificou as transformações sociais, econômicas, políticas e culturais da humanidade.

É neste contexto, que o Planejamento Ambiental, de acordo com Franco (2001, p. 20), apresentam então, suas primeiras manifestações, no início do século XIX. Na Inglaterra, na França e nos Estados Unidos surgiram pensadores que com uma visão romântica já vislumbravam a escassez dos recursos, face à primeira revolução industrial que se instalava. Naquele momento não era presente a discussão sobre a inesgotabilidade dos recursos da natureza. Promovia-se a implantação de cidades geometricamente concebidas, para abrigar as populações que se deslocavam das regiões agrícolas.

Este modelo de planejamento desenvolvido então, fundamentava-se na visão economicista ou estratégico militar nacionalista e não tardando ao fracasso e ao colapso urbano, com a possibilidade concreta de escassez de recursos elementares como a água potável, o ar, os alimentos, etc.

A necessidade de garantir a qualidade de vida das populações urbanas e rurais levou ao surgimento de novos modelos de planejamento. Mais recentemente, nos anos 70 e o início dos anos 80 foram marcados por grandes transformações na sociedade: a conservação e preservação dos recursos naturais e a integração do homem ao meio passaram a ter papel importante na discussão da qualidade de vida da população. Neste período, os conceitos sobre planejamento sofreram uma reformulação, onde a questão ambiental foi amplamente contemplada.

Surgiu então, nessa época, a tendência de elaborar planejamentos ambientais regionais integrados, que se resumiam na formalização do sistema de planejamento já existente, mas onde os elementos componentes do plano eram provenientes do meio natural ou antropizado, analisados de forma interativa.

No Brasil, a premissa era planejar e gerenciar através de zoneamentos ambientais, usando como unidades de planejamento as bacias hidrográficas, como apresentado na Lei nº 6.938 de 1981, sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA). Independentemente dos objetivos ou do local planejado, esta estratégia exigia a especialização de um conjunto amplo de dados que necessitam ser comparados, sobrepostos e avaliados de maneira holística.

A Agenda 21, em seu capítulo 7, apontou a necessidade do Planejamento Ambiental. Segundo a agenda, a superação da pobreza se dará mediante o uso sustentável do solo, apontando para que os países façam um levantamento dos seus recursos, ressaltando as áreas de fragilidade ambiental. A promoção de tecnologias de obtenção de energias mais eficientes, alternativas e de fontes renováveis e o reflorestamento são medidas que visam a obtenção de energia de biomassa. O planejamento Ambiental deverá estar voltado a antecipação dos desastres que envolvam as populações, incentivando e garantindo as práticas sustentáveis de todos os setores da sociedade.

O Planejamento Ambiental não possui definições muito precisas, confundindo-se com o Planejamento físico territorial ou, como a extensão de outros planejamentos setoriais, que passam a ser acrescidos da consideração ambiental. Assim, para alguns, o Planejamento Ambiental consiste num conjunto de metodologias e procedimentos que avalia as aptidões, as potencialidades e os conflitos entre o existente e o desejável. Outros estudiosos e pesquisadores asseguram a inclusão da participação popular como “pressuposto decisivo para o fortalecimento de sistemas comunitários de gestão de recursos.” Vieira e Bredariol (1998, p. 36) e, apontam que

A cidadania ativa está ligada às propostas de democracia direta baseada nos mecanismos constitucionais de referendo, plebiscito, iniciativa popular, possibilidade de revogação de mandatos, exigência de prestação de contas etc., assegurando-se, dessa forma, a complementaridade entre a representação política tradicional e a participação popular direta.

Planejamento, como vocábulo, é muitas vezes empregado em um sentido, de anseio, de intenção e até de sonho e, freqüentemente comunica um sentido mais frouxo para o que pretende expressar. Planejamento, porém, dentro do conceito adotado no presente trabalho, deve expressar um processo mais rigoroso e dar

racionalidade à ação, ressaltando que o Planejamento consiste num processo contínuo, cujo objetivo final é a organização sistemática dos meios a serem utilizados para se atingir determinada meta ou fim.

Mais recentemente, o processo de Planejamento tem passado de seqüencial para interativo, ainda que existam sempre, etapas a serem seguidas, expressas linearmente no tempo, sucedendo-se umas após as outras e se realimentando constantemente. (ALMEIDA, 1993, p. 14). O Planejamento é, também, uma ferramenta, um instrumento de Gestão.

A gestão por sua vez, pode ser entendida como um conjunto de ações destinadas a se obter a máxima racionalidade no processo de decisão relativo à conservação, defesa, proteção e melhoria do meio ambiente. A Gestão busca por em prática as ações planejadas, corrigindo e adequando quando necessário com o menor desvio possível do planejado, realimentando o ciclo entre Planejamento e Gestão.

Para Franco (2001, p. 35),

(...) pode-se considerar que Planejamento Ambiental é todo o planejamento que parte do principio da valoração e conservação das bases naturais de um determinado território como base de auto-sustentação da vida e das interações que o mantém, ou seja, das relações ecossistêmicas. Para isso, o Planejamento Ambiental emprega como instrumentos todas as informações disponíveis sobre a área de estudo, vindas das mais diversas áreas do conhecimento, bem como tecnologias de ponta que possam facilitar o seu meio principal de comunicação e de projeto que é o Desenho Ambiental.

E ainda, a mesma autora afirma que o objetivo principal do Planejamento Ambiental seria:

(...) atingir o Desenvolvimento Sustentável da espécie humana e seus artefactos, ou seja, dos agroecossistemas e ecossistemas urbanos (as cidades e redes urbanas), minimizando os gastos das fontes de energia que os sustentam e os riscos e impactos ambientais, sem prejudicar ou suprimir outros seres da cadeia ecológica da qual o homem faz parte, ou, em outras palavras, procurando manter a biodiversidade dos ecossistemas.

A modernização, no sentido do aprimoramento, do arcabouço jurídico-institucional, já existente e em fase de implantação no âmbito do Estado, deverá permear agora, o âmbito municipal, de forma a promover uma revisão inclusive de caráter metodológico e, por conseguinte, de parâmetros que estão na ponta final do processo de implantação efetiva do planejado, e que na maioria das vezes são exatamente os mesmo utilizados há décadas, e que necessitariam de uma adequação frente às inúmeras situações que a realidade atual apresenta.

De acordo com Almeida (1993, p. 03), nosso modelo de civilização é calcado em um desenvolvimento tecnológico e econômico perdulário e incompatível com sua continuidade. A utilização da natureza como recurso extrativista, é a ótica e a lógica que permeia o capitalismo, demonstrado na ganância de uns, ignorância de outros, a carência de outros tantos. Temos como resultado formas equivocadas e às vezes desastrosas de ocupação de áreas inadequadas, que deveriam ser de preservação ou conservação.

Segre (1989, p. 72), arquiteto e urbanista ativista da Revolução Cubana, falando da proposta conceitual do Plano Diretor de Havana-1960/70, no trecho em que trata da “recuperação do equilíbrio urbano em La Habana”, afirma:

(...), se toman de inmediato medidas radicales para convertir una ciudad manejada por los intereses especulativos de una minoria en una ciudad humanamente válida para la mayoría de la población. Para ello debe transformarse la concepción anterior de la ciudad, romper con la passividad de los habitantes, determinada por la falta de participación em las tareas de remodelación urbana, o sea, cambiar el sentido de vivir en una ciudad que es propiedad y beneficio de otros.

O encontro RIO-92, Rio de Janeiro, mais recentemente, teve como um de seus produtos, a difusão do conceito de sustentabilidade, embasado no tripé do socialmente justo, o economicamente viável e, o ambientalmente correto.

Becker (1998, p. 55), afirma que:

(...) o desenvolvimento sustentável não se resume apenas à harmonização da relação economia / ecologia, nem à questão técnica. O desenvolvimento sustentável, assim como a implantação efetiva do espaço urbano, constitui a face territorial da nova forma de produzir, a versão contemporânea da teoria e dos modelos de desenvolvimento regional.

A realidade continua a nos atropelar. A necessidade de ocupar, de desenvolver, conflita na maioria das vezes, com a necessidade e a obrigatoriedade de proteger, de preservar.

Fica patente, o longo caminho para implementação efetiva da política delineada, qualquer que seja ela, de suas estratégias e mecanismos de ação que obrigatoriamente devem passar pela educação ambiental, pela participação popular, pela vontade política, pela fiscalização e punição aos promotores de danos ambientais e sociais, pela consciência da relevância das peculiaridades e especificidades de cada lugar.

2.2 PLANEJAMENTO AMBIENTAL: REVISÃO DE MÉTODOS

Diversas são as propostas metodológicas relativas ao planejamento do espaço urbano. Recentemente, várias delas vem apresentando um forte viés ambiental, ou seja, passam a ter uma marcada preocupação com os aspectos do meio ambiente em detrimento dos aspectos econômicos; outras ao contrário, buscam utilizar-se do bem ambiental, de forma a agregar valor ao espaço planejado.

Segundo Gomez Orea (1978, p. 33) ratificado por Almeida (1993, p. 16), duas linhas de Planejamento se destacam, uma denominada de demanda, onde se estuda a problemática econômica e social da população e se define os objetivos a alcançar; e outra, denominada de oferta, que examina as características do meio em que se desenvolve a atividade humana, definindo as possibilidades atuais e potenciais de satisfazer a demanda.

Nas três últimas décadas, foram desenvolvidos diversos métodos destinados ao Planejamento Ambiental, destacando-se os seguintes métodos e seus principais desenvolvedores, apresentados a seguir, de maneira sintética.

O Método de Lewis³ (1964), tem como objetivo identificar, conservar, proteger e realçar os valores mais relevantes e conseguir que os fatores introduzidos pelo homem se desenvolvam harmoniosamente com esses recursos qualitativos. Chega-se assim, ao negativo e, ao invés de definir a localização dos usos, a

³LEWIS, H. Quality Corridors for Wisconsin, *in* Landscape Architecture Quarterly, 1:100-107, 1964

indicação era de onde não deveriam ser localizados. Nos seus trabalhos, demonstrou e desenvolveu o conceito de corredor ambiental.

Carl Steinitz⁴ (1967) e colaboradores, do Departamento Planejamento Urbano, Desenho Urbano, Arquitetura e Paisagismo, da Universidade de Harvard, elaboraram diferentes modelos matemáticos e técnicas automatizadas capazes de dar uma resposta profissional ao problema de incorporação dos dados do meio físico ao planejamento territorial.

Seu método toma por base o inventário dos elementos do meio físico e seus arquivos, previamente codificados e referenciados geograficamente em um banco de dados. As análises culminam em mapas, que demonstram a capacidade e a vulnerabilidade do território para cada tipo de atividade, que são analisados entre outras, as informações do tipo econômicas, sociais, políticas.

Gerada uma primeira proposta, esta é avaliada de maneira automática, segundo a atração ou capacidade do território, o impacto e as demandas existentes para cada atividade da região. Podem ser feitas correções, no sentido de aproximar-se mais dos objetivos, aumentar a capacidade e diminuir impactos.

G. Hills⁵ (1970), é um técnico florestal dedicado à ordenação do território, sendo que o Método por ele desenvolvido buscava responder às seguintes questões:

1. Está sendo utilizado o potencial dos recursos naturais renováveis até o nível máximo compatível com as condições econômicas e sociais?
2. Se não é assim, que ajustes ou mudanças devem ser feitas no uso do solo?
3. Qual a estrutura científica pela qual se pode dar resposta a estas questões?

O sistema de Hills pode ser resumido nos seguintes pontos:

- (i) Classificação do solo em unidades homogêneas;
- (ii) Avaliação do potencial destas unidades para usos múltiplos, alternativos ou combinados, sob vários níveis e condições de ordenação.

Autor de *A Imagem da Cidade*, Kevin Lynch⁶ (1972) inaugura uma nova escola de urbanistas interessados no desenvolvimento de técnicas de modo a

⁴ STEINITZ, C. E ROGERS, P. A Systems Analysis Model of Urbanisation and Change: an experiment interdisciplinary education. Graduate School of Design. Universidade de Howard, 1968.

⁵ HILLS, A.G. Developing a better environment. Ontário Economic Council, Toronto, 1970.

⁶ LYNCH, K. Kevin Lynch ou L'approche conceptuelle, in VIGUIER, JP. L'évaluation d'impact des décisions sur l'environnement: trois approches américaines. URBANISME, num. 129, 1972, p. 11)

abordar o urbanismo desde uma perspectiva integral, e que entende que a única forma de chegar a soluções racionais e conscientes, dar-se-á através da intervenção de especialistas de diversas profissões.

Seu método baseia-se nos sistemas de interações entre o organismo e o seu entorno. O território e o espaço a ordenar são vistos como um sistema de estruturas, superfícies, espaços, elementos vivos, climas, etc., no qual se reúnem como essenciais os conflitos que surgem.

A novidade está em considerar-se dados como equilíbrio ecológico, a singularidade do local e qualidades intangíveis que normalmente não eram utilizados em planejamento territorial.

D H Johns⁷ (1973) e sua equipe produziram modelos muito complexos, que incluíam uma análise de capacidade do território e um estudo de impactos produzidos pelos diferentes planos.

McHarg⁸ (1969), técnico especialista em planejamento regional e arquitetura paisagística, preocupado pelo modo como os processos biológicos deveriam ser reconhecidos como critérios restritivos e orientadores no planejamento regional, baseia seu método no mapeamento de atributos físicos (hidrografia, clima, geomorfologia, solos, etc.), combinando-os com outros dados espacializados, configuradores da ação antrópica. É considerado o 'Pai da Planificação Ecológica'.

Ao final de seu modelo, chega-se a um sistema de recomendações muito claras, bem argumentadas e coerentes, mas não finalizando de todo, o processo de planejamento.

Os trabalhos de Tricart⁹ (1972) constituem uma aproximação ao problema de elaboração de mapas de critérios restritivos de proteção ao meio ambiente, frente ao planejamento potencial.

Este método é bastante útil para a ordenação de recursos hídricos. O objetivo é compreender a dinâmica do meio natural e, destacar as zonas ou fatores que podem limitar determinados usos do território.

M. Falque⁹ (1975) adaptou e divulgou na França as idéias de McHarg, detalhando um pouco mais a análise ecológica do território. As primeiras etapas são:

- (i) Realizar inventário ecológico da região;

⁷ JOHNS, D.H. Environmental Quality Evaluation and Impact Analysis Methodology. Center of Settlement Studies, Universidade de Manitoba, 1973.

⁸ MACHARG, I.L. Design with Nature, Natural History Press, Nova York, 1969.

⁹ ALMEIDA, J.R.(Coord.) et al. Planejamento Ambiental Caminho para a participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum: uma necessidade, um desafio. Rio de Janeiro, 1995.

- (ii) Determinar para cada uso potencial, quais são as características ecológicas favoráveis ou desfavoráveis;
- (iii) Para cada uso, deve-se analisar as incompatibilidades entre os diferentes usos, indicando as zonas de concorrência e conflito de usos.

No Brasil, dentre as propostas de sistematização das ações de planejamento, podemos destacar a proposta de Ação Preventiva de Planejamento, de Gregorini (1987), que trata a questão ambiental como um desequilíbrio entre as atividades humanas e o meio ambiente físico natural e onde a busca do equilíbrio passa por etapas conforme descrito a seguir:

- (i) Correção dos desequilíbrios provocados pelas forças da natureza e/ou da atividade humana;
- (ii) Intervenção na natureza e controle das atividades humanas para se evitar futuros desequilíbrios, através do Controle e, do Planejamento.

Gregorini⁹ (1987) apresenta como contribuição ainda, que a ação preventiva de planejamento não deve ser um produto acabado, mas um processo político/administrativo e propõe que os municípios e as populações envolvidas devam ser os agentes de correção, adaptação e concretização ou não das propostas, resultante das forças e interesses sócio, políticos e econômicos existentes.

No Brasil, nas décadas de 70 e 80 e meados da década de 90, a linha de Planejamento Integrado utilizado na elaboração de Planos Municipais, produziu na sua imensa maioria, planos apolíticos ou neutros, que tiveram freqüentemente o rumo do fracasso.

A principal causa deste fracasso foi, principalmente, a não participação das comunidades envolvidas, sobrepondo-se assim, o atendimento aos interesses privados em detrimento aos interesses públicos, a não assimilação por parte das equipes municipais, a não capacitação técnica das equipes locais, as dificuldades financeiras para a efetivação da Gestão a descontinuidade e o desconhecimento dos executores.

Franco (2001, p. 25), afirma:

(...) acredito que a vida futura no planeta só será possível mediante o Planejamento Ambiental, entendido com entrelaçamentos inter, multi e trans-escalares. Essa revolução deverá dar-se com inclusão da visão sistêmica em três instâncias: nos ecossistemas urbanos, nos agrossistemas

e nos ecossistemas naturais. Isto é claro, se desejarmos preservar a vida, tal como a conhecemos hoje, e a própria espécie humana no planeta Terra.

Cientes de que nem sempre a soma das partes reproduz o todo, a nossa proposta é desenvolver uma metodologia, a partir da compreensão dos principais conceitos e métodos já desenvolvidos, com as necessárias adaptações, inclusive de escala. Cientes também, que algumas lacunas continuaram ainda abertas, como Nucci (2001, p. 20) esclarece,

(...) há a consciência dos limites impostos principalmente pela escala espacial escolhida, e de que nem todos os aspectos relacionados com a qualidade ambiental foram abordados neste trabalho elaborado apenas por um profissional, e não por uma equipe multidisciplinar que apresentaria, assim, mais e melhores condições para um estudo do ambiente como um todo.

No prefácio do livro “Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano- um estudo de Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (Município de São Paulo) – o Prof. Dr. CAVALHEIRO (2001), pondera:

Muito apropriadamente enquadrou a temática de seus estudos na área da Ecologia da Paisagem e Planejamento, que interessa aos ensinos de graduação e pós-graduação, e a um número de profissionais de diversos campos da Geografia, dos Planejamentos Urbano e Regional, da História, da Sociologia, da Economia, da Biologia, das várias Engenharias que lidam com a paisagem como a Agrônômica, a Florestal, a Civil, e mesmo a Geologia.

Consoante ao exposto, haverá certamente a necessidade de análise de outros aspectos, como por exemplo, a verificação na prática da consolidação dos parâmetros e exigências das diferentes legislações relativas ao meio ambiente em vigor, cada uma ao seu tempo, a análise e verificações relativas aos parâmetros urbanísticos adotados, como usos permitidos, usos proibidos, dimensão dos lotes, entre outros, que traduzem o adensamento esperado pelo zoneamento.

Nossa expectativa é de que os dados e informações aqui apresentadas possam ser aprimorados, trabalhar a Bacia Hidrográfica do Rio Palmital dentro da

perspectiva do Planejamento Ambiental, com base no conceito geográfico da Paisagem, para uma adaptação da pesquisa à realidade.

2.3 PAISAGEM E GEOSSISTEMA

Dentro dessa linha de interesse para o desenvolvimento da pesquisa, as questões relativas ao meio ambiente são sempre tão relevantes, quando analisada a condição da ocupação humana na constituição do espaço. Neste contexto, um dos conceitos que se apresentaria mais apropriado à compreensão e apreensão do espaço geográfico é o da paisagem.

O termo paisagem nas línguas de raízes romanas vem do latim *pagus*, significando país, entendido como território ou até mesmo “espaço territorial mais ou menos definido”, de acordo com Passos, (1988, p. 30), apresentando ao longo do tempo vários significados, tendo retomado sua importância nos estudos que tratam tanto de natureza quanto de cultura, desde o início do século XX.

Foi no Renascimento, quando as artes e as ciências aplicavam regras formais na busca da perfeição clássica, que surge o vocábulo paisagem. Significa dizer que paisagem é então, uma forma de visão do mundo, como uma criação racional, ordenada e harmoniosa, cuja estrutura e mecanismo são acessíveis ao entendimento do homem. (COSGROVE, 1989).

Na Alemanha, no século XIX, Alexandre von HUMBOLDT, pioneiro da moderna geobotânica e geografia física, é que introduziu a paisagem como termo científico-geográfico. O termo paisagem, na língua alemã, *Landschaft*, tem uma conotação de 'espacialidade', diferentemente do significado de cenário encontrado na arquitetura, nas artes e na literatura em geral.

Nos seus trabalhos, Humboldt não tratava apenas de relacionar plantas e animais, prática muito comum a partir do século XVI, dada a grande curiosidade pelas terras novas, recém-descobertas. Ele "dedica um interesse particular à paisagem (...) estudando a vegetação, considerada por ele como o dado mais significativo para caracterizar um aspecto espacial (...) tratando-se das diferenciações paisagísticas da vegetação, que permitem entender as leis que regem a fisionomia do conjunto da Natureza, pela aplicação de um método às vezes explicativo e comparativo", pondera Passos (1988, p. 31). Assim, seus trabalhos já

incluíam a descrição formal das relações entre clima, latitude, altitude e distribuição das plantas, sugerindo uma visão mais ampla e integradora da natureza. Segundo TROPMAIR (2004), o "Espaço Geográfico desde os tempos mais remotos (gregos) sempre foi encarado de forma integrada, visão esta que desapareceu através do tempo até ressurgir com A. von Humboldt".

Já na sua viagem pela América, com início em 1799, Humboldt buscava descobrir vínculos entre os seres vivos e a natureza inanimada, estudando suas relações e distribuição no espaço, interessando-se pela evolução e pelas trocas observáveis da natureza, deixando assim de considerá-la apenas, como algo estático e imóvel (CAPEL & URTEGA, 1984). E ainda, de acordo com Beck & Schoenwaldt (1999, p.08), von Humboldt "(...) colocou a sua Geografia Física a serviço da ajuda à pessoa humana, sobretudo dos índios, escravos e camponeses oprimidos e destituídos dos seus direitos".

A Geografia Física, para Humboldt tratava de correlacionar a caracterização morfológica da paisagem, da sua evolução com as atividades humanas. Utilizava-se da Geologia, da Climatologia, da Hidrologia, da Fitogeografia, da Zoogeografia, dos homens e de suas atividades, não se interessando em descobrir novas espécies, mas sim de correlacionar fenômenos já conhecidos (BECK & SCHOENWALDT, 1999).

De acordo com Ricota (2003), a especialização, faz despontar novas disciplinas e, Humboldt mesmo não negando a legitimidade de cada uma destas novas disciplinas, busca demonstrar a harmonia existente dentro da diversidade.

Para TROPMAIR (2004), as numerosas disciplinas que se originam do encontro da Geografia com outras áreas do conhecimento, não são Geografia, são ramos independentes.

Na Geografia Física, apesar da especialização, a ciência da paisagem teve nos discípulos de Humboldt os biogeógrafos europeus, em especial Passarge, o organizador do primeiro livro sobre a paisagem (*Grundlagen der Landschaftskunde* - 1919, Hamburg) e Troll, que em 1939, cunhou o termo Ecologia da Paisagem, seu grande impulso de desenvolvimento inicial .

Os geógrafos clássicos percebiam a paisagem como a materialização das relações do homem com a natureza num determinado espaço, limitado ao campo visual. As primeiras concepções do termo 'paisagem', baseavam-se em "valores estéticos e aspectos cênicos" (qualidades visuais). Por outro lado, já consideravam a

paisagem além da forma. A concepção de Troll (1950 *apud* PASSOS, 1988, p.33)¹⁰, era a de um conjunto de interações homem e meio, apresentando dupla possibilidade de análise: a da forma – configuração e da funcionalidade - interação de geofatores incluindo a economia e a cultura humana. Para ele a paisagem é algo além do visível e é resultado de um processo de articulação entre os elementos constituintes e assim “segue a tendência de refletir sobre a paisagem natural, *Naturlandshaft*, e a paisagem cultural, *Kulturlandschaft*, sendo para ele, a paisagem cultural o conceito principal incluindo a paisagem natural e humana”.

Na ex-União Soviética, no final do século XIX, surge uma ciência da paisagem, com o nome de Geografia Física Complexa, com raízes na Escola Alemã e na contribuição do edafólogo russo, V.V. Dokoutchaev (1848-1903), considerado, por muitos, o fundador da escola geográfica soviética. Para Dokoutchaev, o solo é resultado da interação dos elementos da paisagem, num intrincado sistema de interações do complexo natural. O período compreendido pela década de 50 até aproximadamente o ano de 1965, é considerado período de afirmação da doutrina soviética.

O conceito de sistema é incorporado aos estudos da paisagem, com o fortalecimento da Ecologia e da Teoria Geral dos Sistemas. Importantes pesquisadores surgiram como, V.B. Sotchava, que lança em 1963 o termo ‘geossistema’, significando a interação e a influencia dos fatores sócio- econômicos aos fenômenos naturais, podendo transformar suas especificidades e estrutura espacial.

Para Sotchava (1978, *apud* PASSOS 1988, p. 36)¹⁰, geossistemas são os sistemas naturais, de níveis locais, regionais ou globais, nos quais o substrato mineral, o solo, as comunidades de seres vivos, a água e as massas de ar, particulares às diversas subdivisões da superfície terrestre, são interconectados por fluxos de matéria e de energia, em um só conjunto.

Sotchava (*op cit.*) afirmou que a Geografia Física, com base nos princípios sistêmicos deve estudar não os componentes da natureza, mas suas conexões, sua dinâmica e estrutura funcional e conexões, principalmente da natureza com a sociedade humana.

De acordo com (PASSOS, 1988, p. 37) "A teoria científica da paisagem teve sua origem entre os naturalistas e geógrafos alemães. Todavia, as contribuições

¹⁰ PASSOS, M.M. Biogeografia e Paisagem, FCT-UNESP, Presidente Prudente, 1988. Edição do Autor

teóricas anglo-saxônicas foram fundamentais no desenvolvimento da Ciência da Paisagem".

O conceito de Geossistema foi utilizado também, pelo geógrafo alemão Neff e pelo inglês Stoddart, passando a ser empregado por todos os pesquisadores da Ciência da Paisagem.

Para PASSOS (1988, p. 37) Geossistema corresponde à aplicação do conceito de 'sistema' a paisagem, ou a concepção sistêmica da paisagem.

O resgate do estudo das paisagens, recebe grande impulso, no início da década de setenta, a partir da revisão dos conceitos e métodos utilizados pela 'nova' ciência, ou a chamada Nova Geografia. Vale lembrar que uma maior preocupação com o meio ambiente se dá naquela época, impulsionada pela primeira conferência sobre o meio ambiente, a Conferência de Estocolmo, em 1972.

Mendonça (1993, p. 61) destacou o conceito de geossistema, proposto por Sotchava no início dos anos 60, trabalhado por Georges Bertrand e Jean Tricart, como uma metodologia que inclui obrigatoriamente a ação antrópica. O espaço geográfico é então composto por dois subconjuntos um físico – potencial ecológico e exploração biológica - e outro humano.

Mendonça (1993, p. 52), observa que “Particularmente, após os anos 70, com o advento de discussão ambiental, não só a geografia em particular, mas a ciência de um modo geral, coloca a questão da relação natureza versus sociedade no centro da discussão.”

Relacionados com o conceito de paisagem, aparecem os conceitos de ecologia, ecossistema e geossistema. Tricart (1981) ponderou que:

Foi preciso que alguns demagogos dele se apoderassem para que o termo ecologia, forjado em 1864, saísse de um círculo restrito de cientista e se tornasse uma bandeira disputada por grupos cujas segundas intenções são, em muitos casos, bem evidentes. As razões desse sucesso parecem responder às inquietudes, justificadas e cada vez mais profundas, da opinião pública quanto à degradação de suas condições de vida, quanto aos atentados cada vez mais graves, algumas vezes irreparáveis, que sofre o meio natural.

Sobre ecossistema, Tricart (1981) complementa com a seguinte formulação:

Um ecossistema é um conjunto constituído por um grupo de seres vivos de

diversas espécies, e por seu meio natural, conjunto que é estruturado pelas interações que esses seres vivos exercem uns sobre os outros e que existem entre eles e seu meio.

Foi Bertrand (1972, p. 61), quem resgatou a paisagem como o conceito científico introduzido por Humboldt, como uma entidade holística, ratificando também, as idéias de Troll, que em 1930 fincou as bases da Ecologia da Paisagem, reagrupando os elementos da paisagem, inclusive o ser humano. Bertrand (*op cit.*) conclui que "a síntese vem felizmente no caso substituir a análise". Ou seja, seria necessário renunciar a determinação fragmentada de unidades elementares delimitadas pelas disciplinas mais especializadas (Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Climatologia, etc), e procurar entender a paisagem global tal qual ela se apresenta.

Bertrand (*op. Cit*, p. 02) pensou a paisagem não como uma simples adição de elementos geográficos disparatados, mas como:

resultado sobre uma certa porção do espaço, da combinação dinâmica e portanto, instável dos elementos físicos, biológicos e antrópicos que interagindo dialeticamente uns sobre os outros fazem da paisagem um conjunto único e indissociável em contínua evolução

e, pela visão sistêmica esboçou uma definição teórica de geossistema considerando-o como o resultado de relações entre o potencial ecológico, a exploração biológica e a ação antrópica. (Figura 01).

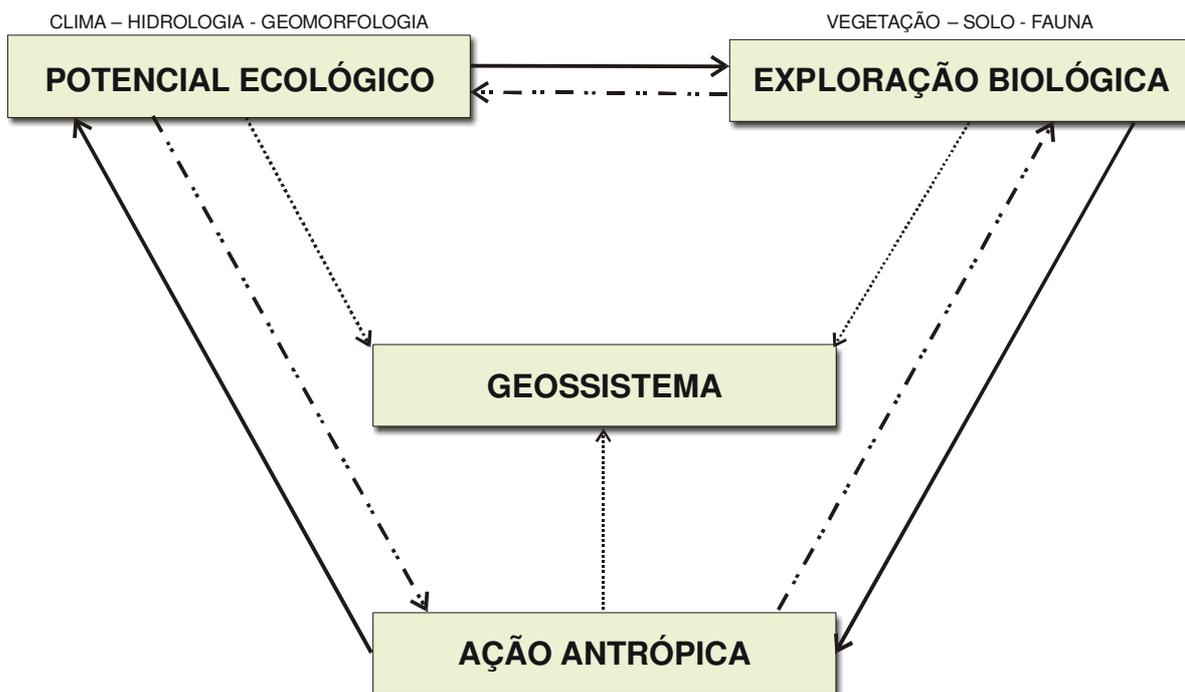


FIGURA 01 - Esquema das relações entre os elementos de um Geossistema

FONTE: BERTRAND, 1972: 13;

Organização: FÁVERO, 2001.

Bertrand (1972, p. 07) apresentou a chamada Geografia Física Global, esboçando uma metodologia que, embasada em disciplinas tradicionais especializadas, procura entender os nexos, as combinações, a dinâmica e evolução das paisagens, incorporando a necessidade de análise dos problemas de ordenamento das paisagens, portanto auxiliando na mudança da abordagem apenas analítica e linear para uma abordagem com orientação sistêmica, e integrativa.

Outros biogeógrafos além de Bertrand, como Rougerie e geomorfólogos, como Tricart, avançaram nos estudos atuais das paisagens naturais. Para Rougerie e Beroutchachvili (1991) o geossistema é composto por três componentes: os abióticos (litosfera, atmosfera, hidrosfera), os bióticos (flora e fauna) e os antrópicos (o homem e suas atividades).

Troppmair (2004) conclui que o Geossistema é um sistema natural, complexo e integrado onde há circulação de energia e matéria e onde ocorre exploração biológica, inclusive aquela praticada pelo homem; e, que paisagem é um fato concreto, um termo fundamental e de importante significado para a geografia, pois a paisagem é a fisionomia do próprio Geossistema. O mesmo Troppmair (2004)

destaca a contribuição de Georges Bertrand dada ao estudo dos Geossistemas, colocando que Bertrand:

(...) ressalta que na pesquisa dos geossistemas, além do estudo dos elementos abióticos (clima, solo, hidrologia etc) e bióticos (flora e fauna) 'é necessário utilizarmos elementos da sociedade, da história, da economia, não para fazer sociologia, mas estudar o meio ambiente (...) quer dizer, analisar o meio ambiente de épocas passadas e, em particular, o que passa na história recente (...) o meio ambiente toma a dimensão cultural, e nós trabalhamos com a diversidade.

Nenhuma definição é suficientemente abrangente, para conseguir contemplar todas as dimensões analíticas e os conceitos dela advindos, como bem ressalta Monteiro (1999, *apud* Nucci 2001): "Executar um trabalho de espacialização da qualidade ambiental constitui um verdadeiro desafio, visto que não existe uma receita técnica calcada numa concepção teórico-metodológica pronta".

Suertegaray (2002, p.111) indica os conceitos básicos que devem ser considerados no desenvolvimento de estudos que visem a compreensão espaço geográfico.

Os conceitos que em meu entendimento, decifram o espaço geográfico são, entre outros, região, paisagem, território, rede, lugar e ambiente. Isto significa dizer que, quando pensamos o espaço geográfico, compreendemo-lo como a conjunção de diferentes categorias, quais sejam: natureza, sociedade, espaço- tempo. Estas categorias transformam-se com a histórica mudança do mundo; por consequência, transforma-se o espaço geográfico, bem como o conceito de espaço geográfico. Assim, quando fazemos a leitura do espaço geográfico a partir de um desses conceitos e não de outro estamos optando por enfatizar uma dimensão passível de ser analisada e não outra.

A mesma Suertegaray (2001) acrescentou:

De nosso ponto de vista, percebemos paisagem como um conceito operacional, ou seja, um conceito que nos permite analisar o espaço geográfico sob uma dimensão, qual seja o da conjunção de elementos naturais e tecnificados, sócio-econômicos e culturais. Ao optarmos pela análise geográfica a partir do conceito de paisagem, poderemos concebê-la

enquanto forma (formação) e funcionalidade (organização). Não necessariamente entendendo forma–funcionalidade como uma relação de causa e efeito, mas percebendo-a como um processo de constituição e reconstituição de formas na sua conjugação com a dinâmica social. Neste sentido, a paisagem pode ser analisada como a materialização das condições sociais de existência diacrônica e sincronicamente. Nela poderão persistir elementos naturais, embora já transfigurados (ou natureza artificializada). O conceito de paisagem privilegia a coexistência de objetos e ações sociais na sua face econômica e cultural manifesta.

Para Santos (1997, *apud* SUERTEGARAY 2001) a paisagem é a expressão materializada do espaço geográfico, interpretando-a como forma. Neste sentido considera paisagem como um constituinte do espaço geográfico (sistema de objetos). Para Santos: "Paisagem é o conjunto de formas tais que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre o homem e a natureza". Ou ainda, "A paisagem se dá como conjunto de objetos reais concretos". Nesta perspectiva, diferencia paisagem de espaço: paisagem é "transtemporal" juntando objetos passados e presentes, uma construção transversal juntando objetos. Espaço é sempre um presente, uma construção horizontal, uma situação única. Ou ainda, paisagem é um sistema material, nessa condição, relativamente imutável, espaço é um sistema de valores, que se transforma permanentemente.

Ainda segundo Santos (*op. cit.*), o espaço deve ser analisado com base nas categorias estrutura, processo, função e forma, que devem ser consideradas em suas relações dialéticas. Forma é o aspecto visível, exterior; Função implica em uma tarefa ou atividade do objeto criado; Estrutura corresponde à estrutura social, sem a qual não captaremos a natureza histórica do espaço; e Processo é definido como uma ação contínua, implicando em tempo e mudança.

J.P. Deffontaines, *apud* Tricart (1981, p.03) propôs a seguinte definição de "paisagem": "A paisagem é o suporte de uma informação original sobre numerosas variáveis relativas notadamente aos sistemas de produção e cuja superposição ou vizinhança, revelam ou sugerem interações.

Na Geografia Atual, segundo Passos (1988, p. 47), a recuperação e a utilização do conceito de paisagem observadas neste século, principalmente, nos últimos anos, têm motivado inúmeros trabalhos a respeito. Por outro lado, freqüentemente, os não iniciados, confundem os termos 'paisagem' e 'natureza'.

Passos (1988) afirma que não podemos confundi-los de forma alguma. Natureza não é paisagem. De um lado, a natureza existe em si, enquanto a paisagem existe somente em relação ao homem, na medida em que ele a percebe e elabora historicamente.

Ressalte-se que todos os conceitos, de uma maneira ou de outra, perpassam a noção de sistema. Nucci (2001) corroborando nosso entendimento sustenta:

Porém, o conceito mais em voga atualmente nos estudos de espacialização integrada dos componentes do ambiente é o de "paisagem", que pode ser definida como(...) entidade espacial delimitada, segundo um nível de resolução do pesquisador, a partir dos objetivos centrais da análise, de qualquer modo, sempre resultado de integração dinâmica e, portanto, instável dos elementos de suporte, forma e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos), expressa em partes delimitáveis infinitamente, mas individualizadas através das relações entre elas que organizam um todo complexo(sistema); verdadeiro conjunto solidário em perpétua evolução"(aula do Prof. Dr. Carlos Augusto de F. Monteiro, curso de Ecologia da Unesp,1986 e Monteiro, 2000. Geossistema: a história de uma procura).

2.4 ECOLOGIA DA PAISAGEM

Com raízes na Alemanha e a Holanda , e com base nas idéias de Humboldt, surge em meados do século XX, a Ecologia da Paisagem. Com Naveh & Lieberman (1984), a Ecologia da Paisagem foi introduzida nos EUA e a partir daí em outros países de língua inglesa.

Foi Troll, discípulo de Humboldt, que em 1939, ao estudar questões relacionadas ao uso da terra por meio de fotografias aéreas e interpretação das paisagens, cunhou o termo Ecologia da Paisagem.

Para Troll a utilização desse termo pretendia significar a necessidade de estreitar a colaboração entre a Geografia e a Ecologia. Na prática, a aproximação "horizontal" do geógrafo examinando a interação espacial dos fenômenos, com a aproximação "vertical" dos ecólogos, no estudo das interações funcionais de um dado lugar, ou "ecótopo" (Naveh & Lieberman, 1984).

A Ecologia da Paisagem de Troll foi, para Zonneveld (1990), uma tentativa de união da Geografia (paisagem) com a Biologia (Ecologia).

Após a II Guerra Mundial, até a metade da década de 70, surgiram várias pesquisas nessa área. Os trabalhos de Neef (1956, 1967) salientavam o caráter interdisciplinar dessa abordagem. Geógrafos e Ecólogos e profissionais das mais diversas áreas se uniram com a intenção de se criar uma ponte entre o sistema natural, o rural e o urbano que conduzisse a um inter-relacionamento entre a sociedade humana e seu espaço de vida – suas paisagens construídas ou não.

Foi Isaak S. Zonneveld, o primeiro presidente da *International Association of Landscape Ecology* (IALE) em 1984, que produziu a mais ampla definição para a Ecologia da Paisagem, que deveria ser considerada como uma ciência Bio-Geo-Humana e com abordagem, atitude e pensamento holístico, (ZONNEVELD, 1982 *apud* NAVEH, 2000); considerando-se o termo ‘holístico’ como uma total integração do natural com o elaborado pelo homem.

As principais universidades da Alemanha trouxeram uma importante contribuição ao tema, quando do estabelecimento de áreas especiais para o desenvolvimento da pesquisa da Ecologia da Paisagem com o objetivo de se considerar o complexo inter-relacionamento entre o homem e suas paisagens naturais, culturais e industriais, com a inclusão das demandas naturais, culturais e sócio-econômicas e, ao mesmo tempo, o enriquecimento do ambiente biótico natural.

Naveh e Liebernam (1984) afirmam que, com a Ecologia da Paisagem, novas fronteiras foram traçadas em relação à Teoria Geral dos Sistemas.

Na Europa, segundo Naveh & Lieberman (1984), a Ecologia da Paisagem sobrepujou os objetivos puramente naturais da bioecologia clássica e tem tentado incluir as áreas nas quais o ser humano é o centro da questão – sociopsicologia, economia, geografia e cultura. Mesmo Bertalanffy considera a existência de problemas não-matemáticos e que não podem ser traduzidos por uma medida.

Existem modelos matematicamente muito sofisticados, mas que são dúbios quando são aplicados em casos concretos; existem problemas fundamentais para os quais técnicas não-matemáticas são mais adequadas (...) seria melhor um modelo não-matemático (verbal) do que iniciar com um modelo matemático e, assim, possivelmente, restringir o campo de visão (BERTALANFFY, 1993).

Não poucas vezes, a Ecologia da Paisagem, exclui propositadamente o ser humano de suas pesquisas. Em especial a escola americana. Forman (1995) e Pearson (2002) explicitam e, objetivamente, expondo cada qual os seus motivos, excluem os aspectos das ciências sociais e das humanidades.

Nucci (2005 – no prelo), em um levantamento realizado nos anais do *VI Congresso de Ecologia do Brasil*, ocorrido em Fortaleza em 2003, constatou que os trabalhos apresentados na área da Ecologia da Paisagem carregam, principalmente, a visão da escola norte-americana quantitativa e voltada somente para os aspectos biológicos onde o ser humano quase nunca tem vez.

Para Nucci (*op cit.*) a “perspectiva ecológica” que para Capra (1982) e Morin (2000) consideraria os fenômenos biológicos, psicológicos, sociais e ambientais como interdependentes, ainda não existe no Brasil e nem nos EUA quando se trata da Ecologia como ciência, estando claro que a Ecologia apresenta limitações no tocante aos aspectos de uma visão sistêmica e/ou holística, portanto, deve-se repensar o uso do termo “ecologia” e seus derivados como uma oposição ao método racional, analítico e linear.

No primeiro terço do séc. XX, sociólogos norte-americanos propuseram uma Ecologia Humana, que surgiu impulsionada por autores como Robert E. Park, Ernest W. Burgess e R. D. Mackenzie, pertencentes à chamada Escola de Chicago, que aplicou os conceitos ecológicos e biológicos – sucessão, invasão, simbiose, etc., na análise de questões sócio-econômicas.

Para esses pesquisadores, era preciso aplicar ao estudo das comunidades humanas o esquema teórico da ecologia vegetal e animal. Tais teorias foram criticadas pelo uso abusivo de analogias biológicas, que poderiam servir como justificativa de uma determinada ordem social ao “naturalizar” os problemas urbanos (CAPEL & URTEGA, 1984).

Assim, a Ecologia não pode e nem pretende dar respostas para as questões sociais, econômicas, espirituais, culturais, por exemplo, pois estas não fazem parte do raciocínio ecológico. Ao contrário, a Ecologia da Paisagem de linha européia, deveria, segundo Klink (1981), dar sua colaboração ao planejamento em geral, inclusive ao planejamento urbano, e não ficar apenas restrito ao estudo das unidades naturais.

A Ecologia da Paisagem como uma área do conhecimento, que surgiu com a integração de duas importantes ciências, a Ecologia e a Geografia, poderia ser trabalhada como um aglutinador de diferentes disciplinas com o objetivo de

entendimento da complexidade do ambiente, quem sabe não se poderia aventar por uma possível 'unidade teórico-metodológica'.

2.5 O PLANEJAMENTO DA PAISAGEM

O Planejamento da Paisagem constitui-se atualmente em um importante instrumento para a organização do espaço.

Como já citado anteriormente, é no contexto da Revolução Industrial, com a intensificação das transformações sociais, econômicas, políticas e culturais da humanidade, com o desenvolvimento caótico das cidades e com o crescimento da destruição da natureza que essa área do conhecimento, que até então estava voltada mais para as questões estéticas da paisagem, começou a despontar. Na Alemanha surgiram os movimentos de "retorno à natureza", contra a industrialização (KIEMSTEDT, *et al.*, 1998).

Após 2ª Guerra Mundial, particularmente na Alemanha, o Planejamento da Paisagem teve um papel muito importante na reconstrução do país destruído. As universidades impulsionaram a abertura de programas que incorporaram os aspectos tradicionais de estética da paisagem com a proteção dos recursos naturais.

Mais adiante, durante a década de 70, a Alemanha teve a sua política ambiental influenciada pelos diversos trabalhos de interesse ambiental publicados, pelas várias conferências internacionais sobre meio ambiente e pelo surgimento das ONGs, de tal maneira a consolidar a mais importante fundamentação legal para o Planejamento da Paisagem, o Ato Federal de Proteção da Natureza, aprovado em 20.12.1976 e os Atos Estaduais de Proteção da Natureza, que regulamentam as leis federais.

São essas leis que definiram os objetivos do Planejamento da Paisagem como os de proteção e manejo da natureza e da paisagem em áreas urbanizadas ou não.

Com o objetivo de salvaguardar a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem como partes fundamentais para a vida humana, o Planejamento da Paisagem na Alemanha passa a ser um instrumento de proteção, desenvolvimento da natureza, promoção da recuperação de áreas degradadas e, de

acordo com Kiemstedt e Gustedt (1990) e (KIEMSTEDT, *et al.*,1998), suas metas seriam:

- salvaguardar a diversidade animal e vegetal e suas biocenoses por meio do desenvolvimento de uma rede interligada de áreas protegidas, renaturalização de cursos d'água, revegetação, reflorestamento, etc,
- salvaguardar as paisagens, seus elementos e os espaços livres em áreas urbanas para fornecer a oportunidade de contato contemplativo e recreativo na natureza em contraste com as atividades recreativas comerciais, sendo que essas áreas precisam ser designadas e protegidas do impacto visual, dos ruídos e da poluição,
- salvaguardar o solo, a água e o clima por meio da regulamentação de seus usos e regeneração dos recursos, controle do escoamento superficial, da permeabilidade dos solos, dos aquíferos e da poluição utilizando a vegetação como forma de controle e
- definir recomendações sobre a qualidade da natureza e das paisagens, e metas de qualidade ambiental como subsídio à Avaliação de Impactos Ambientais.

A contribuição do planejamento da paisagem especificamente na renovação das áreas urbanas consistiria, em primeiro lugar, em garantir e desenvolver as funções ecológicas e estruturais dos espaços como parques e outras áreas verdes, flora e fauna típicas, renovação de ar fresco para as áreas construídas, proteção e recarga da água subterrânea, recuperação de corpos hídricos, ampliação das áreas cultivadas, redução das áreas impermeabilizadas, criação de áreas de pousio e recomendações sobre o design das áreas construídas (KIEMSTEDT, *et al.*, 1998).

No Brasil, ainda são poucos os estudos de Planejamento da Paisagem que se propõem a espacializar de forma integrada os componentes do ambiente com o propósito de diagnosticar e propor melhorias; e, quando se trata da paisagem urbanizada, os estudos são quase inexistentes, principalmente nas escalas maiores que 1:10. 000 podendo-se citar uma das poucas experiências nessa área o trabalho de Nucci (2001).

Pode-se citar como propostas metodológicas dentro do campo do Planejamento da Paisagem a de McHarg (1969), que procura incorporar os fatores do meio físico no planejamento com o mapeamento dos fatores intrínsecos do meio natural (clima, hidrologia, geologia, solo e habitat da vida selvagem) e, depois, combinando os mapas dentro de uma simples composição que indica (por cores e

tons usados por vários fatores) a susceptibilidade intrínseca da terra por vários usos, tal como residencial, comercial, industrial, conservação e recreação ativa ou passiva; em adição, a composição indica áreas sobre o terreno onde mais de um uso pode ser suportado.

Essa susceptibilidade do solo a certos usos também se encontra no pensamento de Tricart (1977) quando coloca que a organização ou reorganização do território exige um diagnóstico preliminar, ou seja, preliminarmente ao estudo do zoneamento, torna-se necessário conhecer as aptidões dos terrenos para construção, principalmente as limitações por eles impostas.

Gomes Orea (1978), em estudos de planejamento para a localização espacial das atividades para a província de Madrid, tem também como base a *capacidad de acogida del territorio*, conceito que significa a tolerância do território para acolher os usos do solo objeto de localização, sem que se produzam deteriorações irreversíveis por sobre os limites toleráveis.

Outros trabalhos também apontam a idéia da necessidade de limitar a utilização antrópica da paisagem considerando que o meio natural apresenta fragilidades como os de Ross (1994 e 1995) e Nucci (*op. Cit.*), este último desenvolvido em área urbana.

Segundo Ross (1994), cada área (ecossistema) apresenta uma funcionalidade intrínseca derivada da relação entre as componentes físicas e bióticas as quais, conforme as características das componentes, apresentam limites para exploração ou uso direto dos recursos ou, ainda, fragilidades a determinadas ações/intervenções conforme sua freqüência e intensidade.

Ross (1994: 65) ressalta algumas questões relativas ao zoneamento com base, inclusive, nas potencialidades da natureza:

(...) o zoneamento deve refletir a integração das disciplinas técnico-científicas na medida em que se deve considerar as potencialidades do meio natural, adequando os programas de desenvolvimento e os meios institucionais a uma relação harmônica entre sociedade e natureza, onde o princípio básico é ordenamento territorial calcado nos pressupostos do desenvolvimento com política conservacionista. (...) O conhecimento das potencialidades dos recursos naturais passa pelos levantamentos dos solos, relevo, rochas e minerais, das águas, do clima, da flora e fauna, enfim a de todas as componentes do estrato geográfico que dão suporte a vida animal e do homem. Para análise da fragilidade, entretanto exige-se que esses

conhecimentos setorizados sejam avaliados de forma integrada, calcada sempre no princípio de que a natureza apresenta funcionalidade intrínseca entre as suas componentes físicas e bióticas.

Conforme já citado anteriormente, de acordo com Gómes Orea (op cit.), o processo de planejamento pode estruturar-se segundo duas linhas paralelas: uma linha da demanda, que estuda a problemática econômica e social da população e define os objetivos a conseguir, e uma linha da oferta, que examina as características do meio em que se desenvolvem as atividades humanas, definindo as possibilidades atuais e potenciais de satisfazer a demanda (Figura 02).

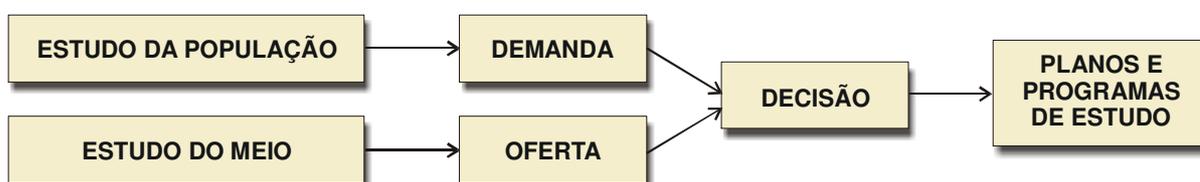


FIGURA 02 - Esquema Genérico de um Processo de Planejamento.

FONTE: GÓMEZ OREA, 1978; ORGANIZAÇÃO: NUCCI, 2002)

De maneira resumida, a seqüência de um processo de planejamento do meio físico, segundo Gomes Orea (1978), pode ser assim colocada:

Dimensão física da planificação (oferta).

Descrição da seqüência.

- estabelecimento dos objetivos;
- inventário das características físicas, biológicas, perceptivas e culturais do território. Os dados são expressos em mapas. O inventário resulta, assim, expresso em mapas temáticos;
- valoração dos temas inventariados em termos de sua qualidade ou grau de excelência intrínseco;
- predição que consiste na relação: uso x território, quer dizer, é o comportamento do território supondo que sobre ele se estabeleça qualquer dos usos em questão. Tal relação tem uma dupla vertente: impacto (mudança de valor dos recursos diante de sua dedicação ao uso concreto) e a aptidão (expressão do potencial de cada recurso para cada uso).

A figura 02 procura resumir os procedimentos do planejamento da paisagem conforme os autores supra citados.

Um outro procedimento fundamental no planejamento da paisagem é o da classificação da paisagem em conjuntos de subespaços afins de modo a facilitar sua compreensão e prognósticos, para tanto, pode-se utilizar o critério da homogeneidade (GOMES OREA, 1978; DELPOUX, 1974) buscando identificar as descontinuidades na paisagem (BERTRAND, 1972).

O conceito de Geossistema ditado por Sotchava (1977) de forma muito flexível, fora aplicado às amplas áreas da ex União Soviética, abrangendo sempre áreas com centenas e mesmo milhares de quilômetros quadrados. Para Troppmair (2004), quando se trata de áreas muito limitadas, há necessidade de recorrermos a subdivisões como geofácies, geótopos, por exemplo. Entretanto, para o Prof. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, todos esses termos utilizados para nomear os níveis escalares da paisagem (geossistema, geofácies, geótopo, etc.), podendo-se acrescentar ainda, ecótopo, pedótopo, biótopo entre outros, deveriam ser substituídos apenas pelo termo “unidade de paisagem” acompanhado da escala, por exemplo, unidades de paisagens na escala 1:10.000, facilitando, portanto, a compreensão.

Essa delimitação de unidades de paisagens, um tipo de zoneamento, pode ser entendida como uma proposta de organização do espaço, estabelecida em um plano, sendo alcançado por meio de uma classificação do território em setores homogêneos como, por exemplo, por meio do cruzamento de cartas temáticas, valorizando ou não certas características da paisagem: tipos de solo, formações rochosas, formas de relevo, classes de declividade, vegetação, etc. (Gómez Orea, 1978)

A busca dessa homogeneidade para a delimitação de unidades de paisagem pode se reduzir aos indicadores ambientais mais importantes. Por exemplo, no estudo sobre a província de Madri (Gómez Orea, *op. cit.*), a homogeneidade foi estabelecida atendendo, basicamente, a vegetação e a geomorfologia.

A delimitação de Unidades de Paisagem não pode ser entendida como um fim em si mesma. Cada unidade deve passar por uma avaliação, ou seja, uma valoração em termos de suas qualidades ou grau de excelência intrínseco (Gómez Orea, *op. cit.*).(Figura 03)

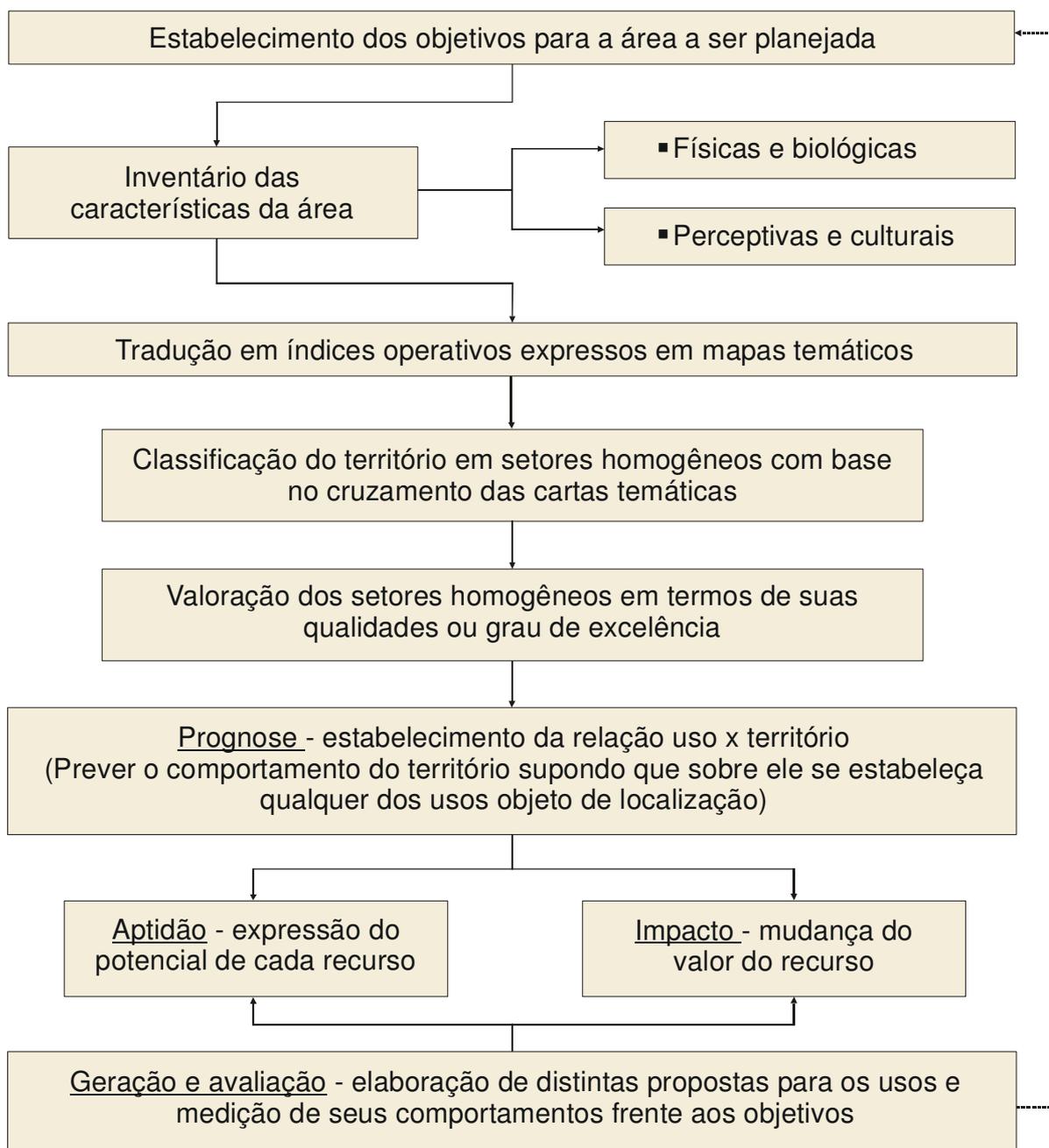


FIGURA 03 - Resumo das Etapas Gerais do Planejamento da Paisagem
Organização: FÁVERO, 2003. Desenho: Celeste Kiwara

Laurie (1975), arquiteto paisagista de Berkeley (Califórnia) também estabeleceu uma base teórica para o planejamento da paisagem, que permite sua aplicação tanto em escala regional como para um jardim, incluindo todos os níveis escalares. A idéia fundamental gira em torno de um processo que sintetize os dados ecológicos e sociais com o fornecimento de uma política sobre o uso do solo ou formas concretas de desenho.

Em sua base teórica Laurie (*op cit.*) pensa em compreender os processos naturais que compõem e tem estruturado a paisagem, e os processos sociais que representam, ou resultam, da utilização da paisagem, assim como a forma de percepção. Avança, também, nos métodos para a análise, avaliação, síntese e resolução de problemas. E, por último, exige-se uma técnica que organize a solução, para que essa possa ser colocada em prática.

Os passos do planejamento da paisagem seriam (Laurie, *op cit.*):

- investigação e análise dos fatores ecológicos-paisagísticos; fatores humanos, socioeconômicos e culturais;
- avaliação da paisagem em parâmetros econômicos, estéticos e ecológicos;
- política ou solução de desenho;
- realização.

O Planejamento da Paisagem pode ser entendido como o processo positivo que pretende acomodar certos usos nas terras com melhores capacidades de acolhimento para os mesmos, e como um processo negativo que pretende evitar a deterioração ou consumo dos recursos naturais, como o solo agrícola e a água de boa qualidade (LAURIE, 1975).

Além do levantamento da situação original (primitiva) e do diagnóstico da situação atual, características fundamentais do Planejamento da Paisagem, pode-se, também, sugerir cenários futuros de acordo com o tipo de desenvolvimento imaginado para a paisagem em questão.

Para Sotchava (1977) a prognose da dinâmica normal é condição necessária para a utilização racional da natureza, obrigatória aos projetos de conservação e otimização do ambiente em torno do homem, mas deve-se acrescentar a ela a prognose de acordo com as diferentes possibilidades de usos requisitados pela sociedade.

2.6 PLANEJAMENTO E LEGISLAÇÃO

O desenvolvimento do presente tema visa demonstrar a importância da ação política e seus reflexos sobre a paisagem e, inexoravelmente sobre a área de estudo.

São as leis que definem os parâmetros de proteção e manejo da natureza e da paisagem em áreas urbanizadas ou não. São as leis que disciplinam o parcelamento, uso e a ocupação do solo, buscando o adequado ordenamento territorial, com a proteção da natureza e combate à poluição.

As competências são concorrentes, complementares e suplementares, entre os três níveis de governo, federal, estadual e municipal. A Constituição Federal inclui pela primeira vez, um Capítulo sobre Meio Ambiente, que inicia afirmando que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

No âmbito deste trabalho, foi considerado como diretamente relacionado com os objetivos do trabalho, o arcabouço legal a seguir exposto.

A Política Nacional do Meio Ambiente foi estabelecida através da Lei n° 6.938, de 31/08/1981, alterada pela Lei n° 7.804, de 18/07/1989.

Ressalte-se aqui, a proteção de recursos naturais estabelecida pela Lei n.º 4.771, de 19/09/1965, que instituiu o Código Florestal, que é baseado fundamentalmente em dois instrumentos, em um primeiro, que trata da Área de Preservação Permanente e outro da Reserva Legal. Ressalte-se também, a Lei n° 9.605, de 12/02/1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, conhecida como a Lei sobre ' crimes ambientais'.

Outro controle da esfera federal é o das bacias hidrográficas, as quais, muitas vezes, são constituídas por áreas de diversos estados e municípios. Em alguns países a administração integrada de bacias hidrográficas vem sendo feita, já há algum tempo. No Brasil, tal controle teve início a partir de 1978, quando foi instituído o Comitê Especial de Estudos de Bacias Hidrográficas, visando acompanhar o planejamento físico e propor medidas disciplinadoras do uso do solo e das águas nessas áreas. A Lei Federal n.º 9.433, de 08/01/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, definiu a Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento.

Mais recentemente, a Lei nº 9.985/2000 de 18/07/2000, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, estabelecendo critérios

e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação e dá outras providências e, cujos conceitos de proteção, preservação, conservação e recuperação, são explicitados em seu Artigo 2º:

- II - conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral”.
- V - preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais;
- VI - proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitida apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;
- XIII - recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.

Com relação à execução da política de desenvolvimento urbano, esta deve ser promovida pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, e tendo por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. O Instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana é o plano diretor obrigatório para cidades com mais de 20.000 habitantes, para municípios integrantes de Região Metropolitana, como é o caso dos dois municípios abrangidos pela área de estudos.

A Lei Federal n.º 10.257, de 10/07/2001, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do **equilíbrio ambiental**. Esta Lei tem como premissas básicas, diretamente relacionadas com os objetivos do trabalho, entre outras:

- I – garantia do direito à cidade sustentável, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as

presentes e futuras gerações;

IV –planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente.

Os conceitos acima descritos devem orientar a elaboração de um Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, cuja execução envolve nas suas três etapas básicas de diagnóstico, prognóstico e propostas, estudos sobre:

- O Meio Físico: Clima, Topografia, Geomorfologia, Geologia e Solos, Hidrologia Superficial, Hidrogeologia;
- Meio Biótico e Ecossistemas: Vegetação, Fauna, Paisagem, Áreas degradadas;
- Meio Antrópico: Demografia, Usos do Solo, Infra-estrutura Sanitária, Qualidade Ambiental, Aspectos Sócio Econômicos, Aspectos Políticos Institucionais.

O Plano Diretor é o instrumento técnico-jurídico-administrativo central da gestão do espaço urbano municipal, que define as grandes diretrizes urbanísticas municipais. Tradicionalmente, essas diretrizes incluem normas para a ocupação, o adensamento, a expansão territorial, definição de tipos de atividades e redes de infra-estrutura.

Dos produtos do Plano Diretor ressalta-se o Zoneamento, que é a normatização do uso e da ocupação do solo no município. O Zoneamento divide a cidade em zonas com usos compatíveis e taxas de ocupação adequadas. O objetivo é evitar convivências desagradáveis entre atividades e ordenar o adensamento nessas zonas.

Na prática, o que se verifica é que legislações de uso e ocupação do solo extremamente rígidas ou detalhistas acabam por não serem cumpridas, além de causarem a segregação social dentro da cidade.

Não menos importante, a Lei nº 6.766/1979, alterada pela Lei Federal nº 9785/98- dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências, como a definição de áreas onde o parcelamento do solo é permitido e onde não é e, geralmente é detalhada no âmbito do município.

A Gestão Urbana necessita adequação ao dinamismo dos fatos, pois deve se ajustar às necessidades dinâmicas da população. Assim, é importante contar com

instrumentos que possibilitem o efetivo controle, fiscalização e direcionamento ordenado do planejado, como o Plano Diretor, os Zoneamentos Ambientais, os Licenciamentos Ambientais e as diversas normas e legislações que regem a matéria.

Em se tratando de áreas de mananciais, onde se enquadra parte da Bacia Hidrográfica do Rio Palmital, deve-se levar em conta a situação atual de ocupação e tendências futuras.

No planejamento metropolitano, o Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba - PDI RMC - (2000), apresentando as diretrizes para sua formulação, relativa a dimensão ambiental, tem como principal componente, dentre outros, a questão da qualidade e da quantidade de água para abastecimento público. Esta temática é abordada por duas frentes:

(i) A primeira é o modelo de gestão proposto pela Política Estadual de Recursos Hídricos, na forma da Lei Estadual n.º 12.726/99, atendendo ao estabelecido pela Política Nacional de Recursos Hídricos, expressa na Lei Federal n.º 9.433/97. A Lei Estadual n.º 12.726/99 cria, como um dos seus mecanismos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH/PR, um modelo institucional baseado em instâncias executivas e, centradas na associação de usuários de recursos hídricos, colegiados regionais que incorporam os usuários, poder público, sociedade civil, poder deliberativo (comitês de bacia) e a instância de arbitramento (conselho estadual). Propõe também, a criação de outros instrumentos como o plano estadual de recursos hídricos, os planos de bacia hidrográfica, o enquadramento dos corpos d'água em classes, a outorga do direito do uso e respectiva cobrança.

(ii) A segunda é a prevista no PDI da RMC, e é relativa a estratégia de desenvolvimento regional em fase de implementação, através da política de preservação e recuperação das bacias hidrográficas de mananciais de abastecimento público da RMC proposto pelo Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da RMC – SIGPROM/RMC, criado pela Lei Estadual n.º 12.248/98.

A citada lei visa o estabelecimento de um modelo de zoneamento de uso e ocupação do solo para a região dos mananciais, buscando atingir densidades populacionais compatíveis com a capacidade de esgotamento sanitário e de drenagem das áreas. Para a RMC, este instrumento prevê os zoneamentos do aquífero Karst.

Criou importantes instrumentos como, as Unidades Territoriais de Planejamento (UTPs), o Plano de Proteção Ambiental e Reordenamento Territorial em Áreas de Proteção aos Mananciais (PPART), o Sistema de Informações (SI), o Plano de Monitoramento e Fiscalização (PMF), o Plano Diretor de Drenagem Urbana e Zoneamento Ambiental das áreas de manancial, incluindo aí o Zoneamento das áreas de Karst.

A legislação estadual trabalha assuntos regionais e metropolitanos, de forma a adaptar-se às peculiaridades locais e, que trazem, em tese, a política da proteção, da conservação e da recuperação das áreas de manancial.

Manancial, cujo significado remete a nascente de água, fonte abundante, que corre incessantemente e definido mais especificamente, pelo glossário do Portal de Recursos Minerais (2004) como:

1. Qualquer corpo d'água superficial ou subterrâneo utilizado para fins humano, industrial, animal ou de irrigação.
2. Conceituação de fonte de abastecimento de água que pode ser, por exemplo, um rio, um lago, uma nascente ou poço, proveniente do lençol freático ou do lençol profundo
3. Nascente de água, fonte perene e abundante. Também usado para descrever um curso de água utilizado como fonte de abastecimento público. (CETESB, s/d).

Bacia manancial, dita de abastecimento seria, então, a área de um determinado corpo d'água que drena as suas águas para o abastecimento das populações. O tratamento ou a recuperação da qualidade da água de um manancial poluído tem um custo muito elevado para todos. Assim, deve-se buscar que as suas águas permaneçam limpas e sem contaminação, através de usos adequados. Em alguns casos, pode-se dizer que a conservação total será o melhor ou o mais adequado dos usos.

A população de um modo geral, mas principalmente a que vive nos mananciais, deve ser conscientizada a participar dos cuidados com o meio ambiente. (ABC dos Mananciais, [1999]).

Segundo Relatório Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba, elaborado pela COMEC (1997) "60% da RMC é considerada área potencial de mananciais hídricos para abastecimento público"

As áreas de proteção dos mananciais de abastecimento público da Região Metropolitana de Curitiba foram determinadas ao longo do tempo por legislações estaduais. O primeiro Decreto Estadual foi lavrado tendo como base a Lei Federal nº 6.766/79, que em seus artigos 13, inciso I e 14 estabelece que os estados definirão as áreas de proteção especiais, dentre elas, a de mananciais. Recentemente, a Lei Estadual nº 12.248/98, consolida a necessidade da revisão da área com o objetivo de adequação aos instrumentos gerados pelo novo modelo de gestão dos mananciais da RMC.

O Decreto Estadual nº 2.964/80, definiu o primeiro limite da área de interesse de proteção dos mananciais de abastecimento da Região Metropolitana de Curitiba, com base na competência estabelecida aos Estados, a partir da publicação da Lei Federal nº 6.766/79. Por este Decreto, ficou definido o limite das bacias de interesse de proteção dos mananciais da RMC, sem que fossem fixados parâmetros de uso e ocupação, sendo que as porções referentes aos perímetros urbanos municipais não foram incluídas na delimitação das áreas de interesse.

Desta maneira, reforçou-se a aplicação das legislações municipais de uso e ocupação do solo já aprovadas, respeitando a necessidade dos municípios metropolitanos abrigarem sua população atual e projetada. Por outro lado, bacias hidrográficas que eram utilizadas para abastecimento – como a, do Rio Palmital em Colombo e Pinhais, a área de estudos. Mapa 01– ficaram fora da área de interesse de proteção dos mananciais. Desta maneira, essas bacias foram ocupadas atendendo aos parâmetros para uma área urbana, conforme suas características específicas, especialmente quanto à condição física e de acessibilidade das áreas consideradas potencialmente favoráveis no contexto metropolitano e quanto às necessidades sociais da população.

A Lei Estadual nº 8.935/89, aprovada em 07 de março de 1989, dispõe sobre os requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas ao abastecimento público e aplica-se a todo o território estadual. Porém, trouxe novas exigências também para o território metropolitano, entre elas:

- conceituou bacia manancial, como sendo a bacia destinada ao manancial de abastecimento público, ou, a área da bacia hidrográfica situada a montante do local onde exista ou se preveja futuramente construir uma barragem destinada à captação de água para abastecimento público;
- proibiu diversas atividades ou empreendimentos que pudessem vir a agravar o problema da poluição, como indústrias altamente poluentes,

estabelecimentos hospitalares, depósitos de lixo e parcelamento do solo de alta densidade demográfica a serem gerados em loteamentos, desmembramentos, e conjuntos habitacionais;

- determinou que os parcelamentos do solo de alta densidade demográfica já aprovados somente seriam implantados mediante rede de coleta de esgotos e lançamento dos mesmos fora das bacias mananciais, devidamente tratados.

Não apresentou, no entanto, o conceito de alta densidade, passando ainda às instituições competências legais, sem, no entanto, dotá-las de estrutura e instrumentos capazes da fiscalização e do controle necessário. Criou assim, uma série de restrições genéricas, não sendo capaz de absorver situações peculiares como as verificadas na RMC, tratando áreas com características diversas de maneira homogênea.

O Decreto Estadual nº 1.751/96, declarou como de interesse e proteção especial, para fins do disposto nos artigos 13, inciso 1, e 15, da Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1.979, as áreas das bacias dos rios que compõem os mananciais e recursos hídricos de interesse da RMC, as quais estão delimitadas em mapa anexo ao Decreto.

Ainda em vigor, o decreto surgiu da revisão do Decreto Estadual nº 2.964/80, face às mudanças ocorridas no espaço regional, a crescente pressão por ocupação das áreas próximas ao pólo metropolitano, e seguindo diretrizes de política estadual de desenvolvimento.

A modernização do arcabouço jurídico - institucional, já existente e em fase de implantação no âmbito do Estado, deverá permear agora, o âmbito municipal, de forma a promover uma revisão inclusive de caráter metodológico e, por conseguinte, de parâmetros que estão na ponta final do processo de implantação efetiva do planejado, e que na maioria das vezes são exatamente os mesmo utilizados há décadas, e que necessitariam de uma adequação frente às inúmeras situações que a realidade atual apresenta.

O Licenciamento Ambiental, por exemplo, trata de autorização para implantação de atividades e empreendimentos, sendo uma atribuição compartilhada do Estado com os Municípios e, no caso das áreas de mananciais, tem o Estado a palavra final sobre a liberação ou não dessas atividades e empreendimentos.

Empreendimentos, atividades ou obras, potencial ou efetivamente poluidoras e/ou degradantes deverão ser objeto de licenciamento por parte do IAP – Instituto Ambiental do Paraná, que é o órgão fiscalizador do Estado do Paraná.

Nas áreas de manancial da RMC, o processo deve ser encaminhado também ao órgão metropolitano, a COMEC, para análise e parecer quanto aos aspectos urbanísticos e de uso do solo.

“São três modalidades de licenciamento: a Licença Prévia, a Licença de Instalação e a Licença de Operação.

A legislação municipal é importante e determinante e, em tese, é mais específica e é elaborada a partir de uma visão local.

Para fins de análise e reflexão, neste trabalho foram consideradas as leis de parcelamento do solo e de zoneamento dos municípios de Colombo e Pinhais, abrangidos pela Bacia Hidrográfica em questão:

- Lei municipal 32/1978 e alterações. Dispõe sobre o zoneamento municipal de Colombo;
- Lei municipal 500/2001. Dispõe sobre o zoneamento do solo urbano de Pinhais, da Unidade Territorial de Planejamento – UTP, e dá outras providências;
- Lei municipal nº88/1981. Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos no município de Colombo e dá outras providências;
- Lei municipal 489/ 2001. Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos no município de Pinhais.

Só mais recentemente, foram definidas legislações municipais sobre a questão ambiental, da mesma forma como que a estrutura de uma Secretaria de Meio Ambiente sempre esteve atrelada a outras secretarias ou, funcionando como departamento de outra.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GERAIS

O presente trabalho visa, de um modo geral, reforçar a necessidade da análise integrada dos fatos geográficos, contribuindo para o aumento de estudos de Planejamento da Paisagem, subsidiando o planejamento geral, e ressaltando sua importância no planejamento das cidades com vistas ao aumento da qualidade ambiental.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar carta, na escala 1:75.000, da bacia hidrográfica do Rio Palmital, delimitando as Unidades de Paisagem;
- Avaliar cada Unidade de Paisagem, identificando seus limites e aptidões;
- Elaborar um Zoneamento da área, com base nas Unidades de Paisagem delimitadas, com indicativos de usos para cada unidade definida.

4 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDOS

Localizada no estado do Paraná, mais precisamente na área leste da Região Metropolitana de Curitiba – RMC, a bacia hidrográfica do Rio Palmital (Figura 04) drena parte dos municípios de Colombo e Pinhais.



FIGURA 04 - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Palmital na Região Metropolitana de Curitiba e no Estado do Paraná; BASE COMEC (2000)
Desenho: Celeste Kiwara (2005) – Organização: Raul C. Peccioli Filho (2005)

As suas nascentes estão localizadas no município de Colombo e a sua foz localizada no município de Pinhais, onde desemboca no Rio Iraí, conforme mapeamento digital adotado pela Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento (SUDERHSA, 2000) sendo então, a Bacia Hidrográfica do Rio Palmital, toda a área drenada pelas águas do Rio Palmital e seus afluentes.

Faz limite ao Norte, com a Bacia do Bacaetava e a Nordeste com a Bacia do Capivari, a Oeste com a Bacia do Atuba, a Leste com a bacia do Iraí, a Sudeste com a bacia do Rio do Meio e ao Sul com a área de contribuição direta do Alto Rio Iguaçu. (Figura 05)

Localiza-se, assim como toda Região Metropolitana de Curitiba, no Primeiro Planalto Paranaense, desenvolvendo-se no sentido norte-sul. As nascentes, ou o seu curso superior, atravessam áreas do dobramento Açungui, com relevo de cristas paralelas mamelonizadas. O médio curso está localizado no Planalto de Curitiba (MAACK, 1968), relacionando-se com o Rio Iguaçu, que durante o pleistoceno sofreu um represamento tectônico, originando a bacia sedimentar de Curitiba (BIGARELLA & SALAMUNI, 1965). A estrutura que condiciona a drenagem, é formada por rochas de fácil alteração, sendo o relevo caracterizado por colinas, pedimentos e vestígios pediplanos, resultante de processos erosivos.

Com uma vazão de 372 l/s, para uma área total da bacia hidrográfica de 92 Km² (ANDREOLI *et al*, 2003), o Rio Palmital recebe diversas contribuições de esgotos de áreas densamente povoadas, e que não dispõem de infra-estrutura de coleta e tratamento de esgoto. O carreamento de esgoto e de lixo existente em galerias e valas de drenagem, provocam grande alteração na qualidade da água, e já causaram paralisações na Estação de Tratamento de Água- ETA Iguaçu.(ANDREOLI *op cit.*)



FIGURA 05 - Bacia Hidrográfica do Palmital e Bacias Limítrofes

FONTE: COMEC (2000)

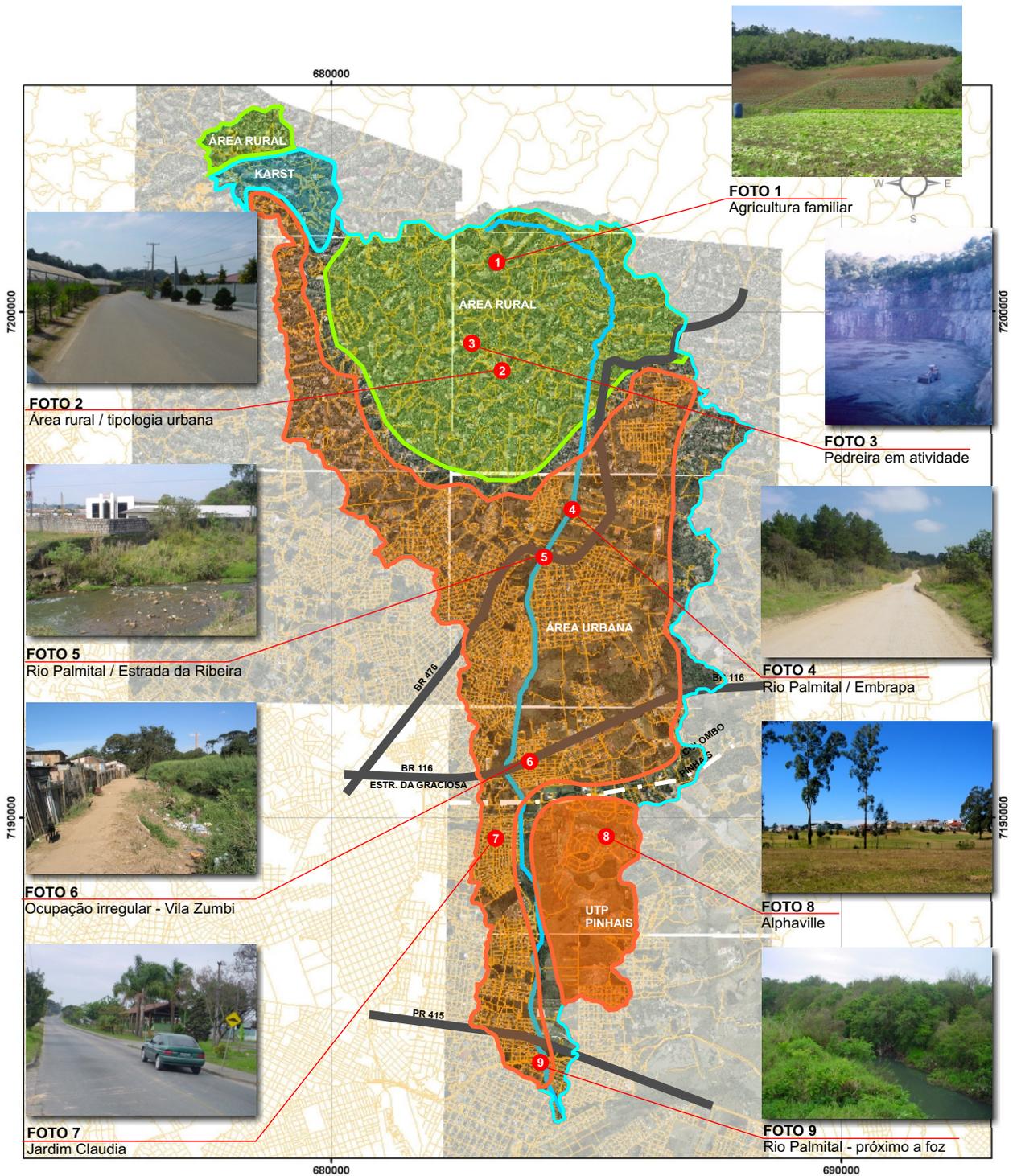
Desenho: Patrícia Cherobim – Organização: Raul C. Peccioli Filho (2005)

Com a finalidade de evitar cheia na região foi construído um canal extravasor, através do qual, as águas podem ser direcionadas à captação do Iguaçu, permitindo, portanto desviar as águas poluídas do Palmital, caso seja necessário. (ANDREOLI *op cit.*)

A escolha da área de estudos, a Bacia Hidrográfica do Rio Palmital, foi em virtude principalmente, (i) pela mesma ser contígua a maior concentração urbana do Estado do Paraná, refletindo o conflito entre o “preservar” e “desenvolver”. De acordo com a classificação do espaço brasileiro feita por AB'SABER (1994) , a área

em questão pode enquadrar-se no tipo [4] "espaços dotados de bacias urbanas agigantadas pelo desdobramento histórico de redes urbanas, sob o domínio econômico e político de grandes metrópoles" e complementarmente, soma-se para a escolha da área: (ii) apresentar área rural produtiva, com características intermediárias entre o rural e o urbano, nos seus eixos viários de penetração; (iii) pela condição peculiar do Rio Palmital, com relação às políticas a ele propostas, chegando a inclusive, ter uma de suas margens considerada manancial e a outra não; (iv) a possibilidade sempre presente de "abandono" de rios após o seu "esgotamento", como abastecimento.

Além disso, na condição de manancial, a Bacia Hidrográfica do Rio Palmital configura-se como uma barreira à expansão e ao adensamento da ocupação populacional à Leste, e que por sua vez é área da Região Metropolitana de Curitiba – RMC - que deve ser preservada, segundo o Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba, por conter as principais bacias de manancial de abastecimento, em especial a APA do Iraí.



MAPA 01 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

ESCALA GRÁFICA



BASE: FOTOS AÉREAS - SUDERHSA, 2000
DESENHO E ORGANIZAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 81,2% da sua população reside em áreas urbanas, a uma taxa de crescimento demográfico de 1,63%. (IBGE,2000)

A Região Metropolitana de Curitiba (RMC), com 2.768.394 habitantes (IBGE, 2000), apresenta uma taxa de crescimento médio anual, por Região Metropolitana, de 3,2%, acima portanto, da média nacional. Ou seja, o processo de urbanização é intenso no Brasil e, na RMC, tem-se dado com maior velocidade.

A RMC localiza-se na porção leste do Estado do Paraná, e é formada por 26 municípios. Do total de habitantes da RMC, 91,2% estão inseridos na zona ou perímetros urbanos e 8,8% na área rural. Curiosamente, 12 dos 26 municípios apresentam população rural maior que a população urbana. São os municípios mais distantes do pólo regional, Curitiba, e do chamado Núcleo Urbano Central, composto por 15 municípios, onde a dinâmica de urbanização está concentrada.

Nas décadas de 80 e 90, a Região Metropolitana de Curitiba apresentou altas taxa de crescimento, mesmo comparativamente às demais regiões metropolitanas do Brasil, sendo que no período 1991-1996 a taxa de crescimento da RMC foi de 3,40% a.a., enquanto alguns municípios da região ultrapassaram a taxa de 10% a.a.(IBGE).

Esse processo de crescimento gerou uma intensa demanda de áreas para uso urbano e resultou em uma expressiva concentração populacional no entorno do pólo metropolitano. O Núcleo Urbano Central da RMC, próximo do ano 2.000, correspondia à praticamente 30% de toda a população do Estado.

Associados a esse intenso crescimento populacional surgiram na região inúmeros assentamentos irregulares, vários deles localizados em áreas de proteção aos mananciais, que estavam “abandonadas” por seus proprietários dado o rigor da legislação vigente, que não permitia a utilização dessas áreas para quase nenhuma finalidade. Essas ocupações irregulares, quando localizadas em área de manancial, por força de lei não podiam ser regularizadas nem tampouco infra-estruturadas. Dessa forma, verificou-se um agravamento da qualidade hídrica dos mananciais de abastecimento, principalmente nas áreas mais próximas ao pólo e com maior pressão por ocupação urbana.

O Brasil e com ele a RMC seguem assim, uma tendência de urbanização que é mundial. Uma característica marcante com que o fenômeno ocorre na RMC é a velocidade, como já citado anteriormente. Tal fenômeno de concentração de

peças e, obviamente de atividades, implica em uma dinâmica de conflitos, cujos custos ambientais e sociais são bastante elevados.

As reflexões sobre estes conflitos, de como minimizá-los e ao mesmo tempo, de como potencializar os fatores positivos desta dinâmica têm se dado desde o início do século XIX, quando a primeira grande revolução industrial, promovia como que uma drenagem das populações dos campos para as cidades exacerbando os impactos negativos desta veloz concentração. Mais recentemente, a partir da década de 70, com a expansão da chamada “consciência ecológica”, o planejamento dos espaços urbanizados passou gradativamente a ter uma marcada reflexão sobre a questão ambiental.

É bastante consistente e abrangente, o arcabouço jurídico institucional já existente, principalmente no âmbito dos estados e da união, com a finalidade de ar suporte à preservação, à conservação e à recuperação do meio ambiente.

4.1 OS MUNICÍPIOS DE COLOMBO E PINHAIS - DADOS GERAIS



FIGURA 06 - Limites físicos da bacia hidrográfica do Rio Palmital em relação aos limites geo-políticos dos municípios de Colombo e Pinhais e municípios limítrofes .

FONTE: BASE DADOS COMEC (2000); Desenho: Patricia Cherobim - organização: Raul C. Peccioli Filho (2005)

O município de Colombo foi criado como Colônia Alfredo Chaves em homenagem ao então Ministro da Agricultura, em 1878. Na ocasião, o governo distribuiu 80 lotes a 160 colonos italianos, a 23 quilômetros do centro de Curitiba. Foi elevado à categoria de Vila, em 08 de janeiro de 1890, por Decreto Estadual, com a denominação de Colombo, tendo sido instalado a 5 de fevereiro de 1890. Em 14 de julho de 1932, passou a denominar-se Capivari, sendo também anexado a seu território o de Bocaiúva, que mais tarde foi extinto, e a 9 de agosto de 1933, voltou a denominar-se Colombo. Também por Decreto-Lei Estadual, em 20 de outubro de 1938, foi extinto, passando a fazer parte do município de Curitiba, sendo novamente restaurado em dezembro de 1943.

Aos habitantes do município dá-se a denominação de colombenses. O município possui uma área de aproximadamente 199km², e está distante de Curitiba 19km. Possui uma população urbana com 145.988 habitantes e uma população rural com 7.710 habitantes. Sua Taxa de Crescimento Anual, calculada entre 1991 e 1996 é de 5,47%. (METRÓPOLIS EM REVISTA, 1999).

Pinhais, o outro município cujos limites políticos abrigam a estrutura física da Bacia do Rio Palmital, teve seus primeiros assentamentos na localidade com a construção da Ferrovia Curitiba-Paranaguá, e por seus pinheirais ganhou a denominação de Pinhais. Desmembrado do município de Piraquara, foi criado por Lei Estadual, em 18 de março de 1992, possui uma área de aproximadamente 61km², distando também de Curitiba, 19 km. Sua população urbana é de 40.499 habitantes e uma população rural de 4.800 habitantes. Sua Taxa de Crescimento Anual, calculada entre 1991 e 1996 é de 12,57%. (METRÓPOLIS EM REVISTA, 1999, op.cit.).

5 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

5.1 MÉTODO

O desenvolvimento da presente dissertação deu-se a partir da apropriação do conceito de Paisagem, na forma entendida por Bertrand (1972), sendo que a proposta metodológica adotada, baseia-se em McHarg (1969), complementada pelas considerações de Gomez Orea (1978), combinando o mapeamento do meio físico ao mapeamento do meio antrópico. A delimitação das Unidades de Paisagem, e o Zoneamento proposto, apresentam a precisão possível, dentro da escala utilizada.

O trabalho foi desenvolvido em cinco grandes etapas:

- 1º-inventário de informações relativas ao tema desenvolvido e à consecução dos objetivos pretendidos;
- 2º-diagnóstico referenciado ao espaço, através dos mapas temáticos, com base no inventário efetuado;
- 3º-delimitação das Unidades de Paisagem;
- 4º-avaliação das Unidades de Paisagem e redefinição de limites;
- 5º-proposta de Zoneamento da bacia hidrográfica do Rio Palmital, considerando-se as Unidades de Paisagem delimitadas, suas aptidões e limites e, também, a ação antrópica, política/legal (zoneamento municipal existente e mananciais), que já impõem um determinado ordenamento para a área de estudos.

O FLUXOGRAMA METODOLÓGICO (figura07), apresentado a seguir, busca representar de maneira sintética:

- (i) a necessidade de estabelecer a base teórica do Planejamento da Paisagem e a obrigatoriedade da utilização de uma carta base para a disposição das diferentes informações temáticas;
- (ii) a identificação dos elementos disponíveis, definidores do Potencial Ecológico, da Exploração Biológica e da Ação Antrópica;
- (iii) a identificação das Cartas Temáticas utilizadas;
- (iv) a visualização das etapas de trabalho, identificando a inter-relação e o cruzamento dos dados e das informações dos respectivos temas;

(v) os produtos resultantes das análises efetuadas;

A identificação do Potencial Ecológico, da Exploração Biológica e, da Ação Antrópica, foi efetuada a partir da análise dos dados e informações disponíveis.

Para identificação do Potencial Ecológico foram utilizados os seguintes Mapas Temáticos:

MAPA 02 - MAPA DE ADEQUABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTOS RESIDENCIAIS - MINEROPAR (1994);

MAPA 03 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE CURITIBA E ARREDORES- MINEROPAR (2001);

MAPA 04 - APTIDÃO AGRÍCOLA - EMATER (1999);

MAPA 05 - REDE HIDROGRÁFICA E CURVA DE INUNDAÇÃO – SUDERHSA (2005);

MAPA 06 - DECLIVIDADE - MINEROPAR (2005);

MAPA 07 - HIPSOMETRIA - MINEROPAR (2005);

A informação disponível referente à Exploração Biológica, trata da vegetação existente, sendo que a mesma é apresentada no mapa temático denominado MAPA 03 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE CURITIBA E ARREDORES - MINEROPAR (2001).

O resultado do cruzamento das informações contidas nos mapas acima citados, encontra-se descrito nos itens 6.1- CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO e 6.2 ANÁLISE PRELIMINAR, com suas respectivas análises, já encaminhando o assunto relativo ao item RESULTADOS E DISCUSSÕES. Ressalte-se a importância das informações contidas no MAPA 02, MAPA DE ADEQUABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTOS RESIDENCIAIS, que devido a qualidade e variedade das informações nele contidas, dá suporte consistente aos demais temas.

Da mesma maneira, a identificação da Ação Antrópica foi efetuada a partir da análise dos dados e informações disponíveis, tendo sido utilizados os seguintes Mapas Temáticos:

MAPA 08 - MAPA DE PARCELAMENTO DO SOLO - COMEC (2002);

MAPA 09 - EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA - COMEC (2000);

MAPA 10 - DENSIDADE - IBGE (2000);

MAPA 11 - SISTEMA VIÁRIO – COMEC (2000);

MAPA 12 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA – COMEC (2000);

MAPA 13 - REDE DE ESGOTO – COMEC (2000);

Os mapas mais importantes neste conjunto, tendo em vista o objetivo do trabalho, são os mapas relativos ao parcelamento do solo e ao adensamento populacional, sendo que os demais servem para auxílio na caracterização de um perfil da população residente.

O resultado do cruzamento das informações contidas nos mapas acima citados, encontra-se descrito nos itens 6.3- CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO e 6.4 ANÁLISE PRELIMINAR, com suas respectivas análises, já encaminhando o assunto relativo ao item RESULTADOS E DISCUSSÕES.

A DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM, descrita no item 6.5, é então resultante do cruzamento dos mapas temáticos, considerando-se todos os atributos até então disponibilizados e, as análises efetuadas.

5.2 UTILIZAÇÃO DE PROGRAMAS COMPUTACIONAIS

Para sua efetiva realização, foram utilizados programas computacionais correntes, como planilhas em Excel e tabelas e texto em Word. Para tratamento, cruzamentos dos dados espacializados (mapas e imagens) e tabulares, foi utilizado o software ArcView 3.1, e ArcGis 8.2, na confecção da arte final dos mapas temáticos. Na confecção da arte final dos mapas relativos à síntese das, 'Unidades de Paisagem' e 'Zoneamento', foi utilizado o CorelDraw.

5.3 ESCALA UTILIZADA

Com relação à escala de trabalho adotada, a mesma foi definida em função da abrangência da área de estudos e em função dos vários tipos de dados e informações disponíveis e, que nos permitiu delimitar e classificar a paisagem em unidades hierarquizadas.

O sistema de classificação apresentado por Bertrand (1972), comporta seis níveis têmporo-espaciais. De uma parte as unidades superiores: zona, domínio, e região natural; de outra parte as unidades inferiores: geossistema, geofácies e geótopo. Dentro desta classificação, a Bacia Hidrográfica do Rio Palmital fica assim

alocada enquanto Unidade de Paisagem na grandeza têmporo-espacial de um geossistema e, em uma unidade dimensional compreendida entre alguns quil metros quadrados e algumas centenas de quil metros quadrados.

A maioria dos dados foi produzida, na sua origem, a partir das escalas 1:10000, 1:20.000 e 1:30.000, que permitem uma compreensão bastante boa do espaço urbano, permitindo inclusive a visualiza o das quadras, apesar de não ser este o nível de detalhe pretendido, uma vez que se buscou uma visão mais global da área de estudos. Outros dados foram configurados em escalas de maior amplitude de visualiza o, como 1:50000, 1:100.000 e até 1:150000 escalas de abrangência regional.

Assim, optou-se pela utiliza o da escala 1:75.000 para a representa o cartográfica, de forma a permitir a equaliza o dos níveis de detalhamento dos dados e informa es, em fun o do objetivo final do projeto, possibilitando a compreensão da área de estudos e sua rela o com seu entorno mais imediato, facilitando até mesmo, a compreensão de como se d  sua inser o no espaço regional. A visão mais global da área de estudos, possibilita também que, desde que identificada   necessidade, se possa detalhar um ou outro ponto, com aproxima es sucessivas de detalhe. Por outro lado, a opera o inversa também   possível, ou seja, buscar uma maior generaliza o para compreensão de algum fen meno identificado, no tempo e no espaço. Nesse sentido, o geoprocessamento via computador,   de grande valia.

5.4 DADOS E INFORMA ES UTILIZADAS

A defini o dos dados a serem utilizados, partiu das seguintes premissas: (i) a existência ou não do dado ou da informa o e a sua atualidade; (ii) dados ou informa es oficiais, produzidas ou fornecidas pelas institui es estaduais ou municipais, em fun o de certa facilidade de acesso, pela consistência e confiabilidade dos dados e que, preferencialmente estivessem disponíveis no banco de dados do Sistema de Informa o da COMEC ou necessitando apenas de atualiza o; (iii) disponibilidade dos dados em formatos que possibilitassem a utiliza o em programa de geoprocessamento, não como foco principal do projeto,

mas como um facilitador nas análises e nas operações de cruzamento de dados e informações.

Foram feitas 04 visitas a campo, nas quais procurou-se identificar “in loco” as informações obtidas, documentando-as, por meio de registro fotográfico.

5.5 PROCEDIMENTOS

Tendo em vista o recorte espacial adotado, todos os temas tiveram que ser reajustados ao limite da bacia. Assim, no ambiente do Arcview 8.2, foram gerados polígonos que resultaram parte dentro e parte fora da bacia, e cujos atributos a eles relacionados obrigatoriamente tiveram que ter seus dados recalculados de modo que ficassem proporcionais à sua nova área.

5.5.1 Dados Relativos ao IBGE

No caso do mapa temático que apresenta os dados do IBGE (2000), por exemplo, a densidade de ‘habitantes por hectare’ é fornecida por setor censitário, que individualmente se configuram como polígonos aos quais são atribuídos valores relativos ao campo população residente. Tais valores tiveram que ser recalculados, uma vez que a definição dos mesmos, não leva em consideração o divisor da bacia hidrográfica. O tema foi então recortado dentro dos limites da bacia, e alguns polígonos tiveram suas áreas recalculadas. Aplicou-se, então, o índice de densidade de habitantes por hectare já obtido, a todos os polígonos do tema agora ajustado com as novas áreas, donde obteve-se o número de habitantes dentro dos limites da bacia.

5.5.2 Dados Relativos ao Zoneamento Municipal

Foi obrigatório também, que alguns ajustes fossem feitos no tema ‘Zoneamento’, com relação aos polígonos das zonas que compõem o zoneamento

da bacia. Isto porque, da mesma forma como demonstrado anteriormente, a definição dos polígonos que constituem as zonas, não considerou os limites da bacia hidrográfica e também, porque alguns limites não foram definidos com exatidão pela legislação em vigor.

5.5.3 Dados Relativos ao Sistema Viário, Abastecimento d'Água e Redes de Esgotos.

No caso do tema Sistema Viário, o processo de obtenção de dados difere, uma vez que a configuração dos dados se faz relacionado a cada trecho da via, não gerando polígonos. Este tema contém a representação de todas as vias dos municípios de Colombo e Pinhais. Cada uma destas vias é composta de vários segmentos de linha, com diversas informações ou, atributos, como sua classificação hierárquica, pavimentação, atendimento por rede esgoto rede de esgotos, de água, de drenagem, coleta de lixo, etc. Assim, a partir do mesmo tema, e após os ajustes relativos aos limites da bacia hidrográfica, foram gerados vários mapas, cada um relacionado a uma das informações acima citadas.

Estes novos mapas, já com o comprimento das vias recalculado, foram classificados e puderam fornecer a informação simplificada através de porcentagens.

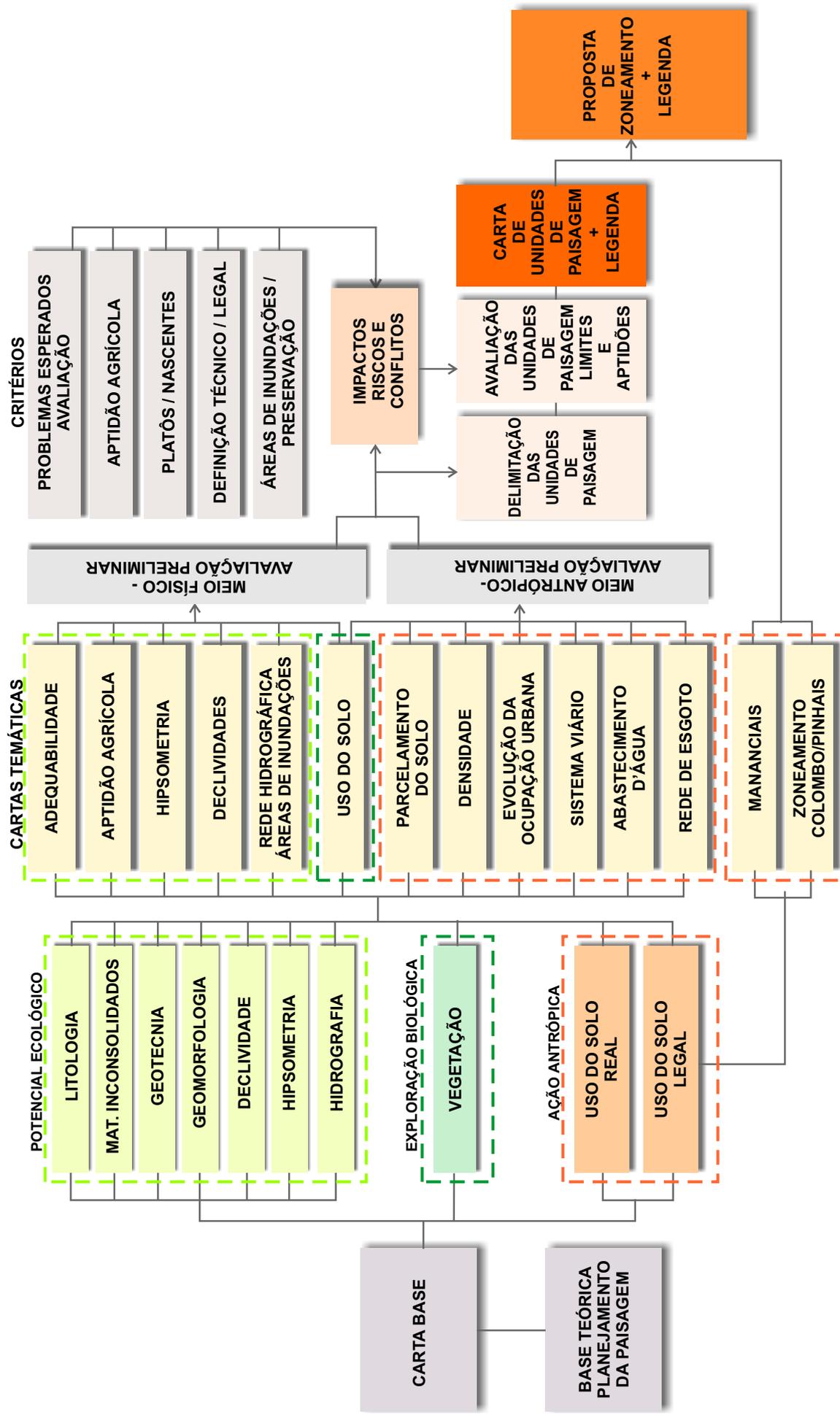
Por exemplo:

Comprimento total das vias = 100;

Comprimento das vias com sistema de esgoto = 15; portanto, 15% das vias inseridas dentro da bacia possuem sistema de coleta de esgotos.

A elaboração do mapa síntese com a proposta Unidades de Paisagem (UPs) para a bacia hidrográfica do rio Palmital, o qual serviu de base para a confecção da proposta de macrozoneamento, surgiu com cruzamento dos mapas temáticos, utilizando modo adaptado, o método proposto por MacHarg (1972), considerando ainda, as recomendações de GOMEZ OREA (1978).

FIGURA 07 - Fluxograma Metodológico



ELABORAÇÃO: Raul Clemente Peccioli Filho & João Carlos Nucci (2005)

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

Para a caracterização do Meio Físico, foram utilizados, principalmente, os mapas e informações abaixo relacionadas:

O Mapa 02 - Mapa de Adequabilidade para Implantação de Loteamentos Residenciais - MINEROPAR (1994), apesar do título, o documento contempla não apenas Loteamentos Residenciais nas suas avaliações, mas também indica restrições aos diferentes tipos de ocupação como a implantação de indústrias, sistema viário e obras de grande porte. Os dados deste trabalho estão referidos à base cartográfica na escala 1:20.000 da COMEC (1985), por meio de coordenadas UTM.

O citado mapa faz parte do projeto de Mapeamento Geológico–Geotécnico na Região do Alto Iguaçu, produzido pela MINEROPAR (1994) apresentando informações sobre relevo, formações geológicas, tipos de solo. Também foram executados trabalhos de campo, de forma a complementar e confirmar os trabalhos de gabinete. Acompanha o mapa, uma tabela e a respectiva legenda, que procuram demonstrar as várias informações relativas ao tema e as recomendações de uso generalizadas a partir do ponto de vista, principalmente da geologia e geomorfologia, sendo de extrema importância para a definição das unidades de paisagem e do zoneamento proposto. E ainda, tendo em vista que, a exemplo de outros mapas temáticos relativos ao meio físico, incorpora elementos cujos parâmetros podem ser avaliados quando comparados com as definições legais, em especial quantos aos proibitivos estabelecidos pelo artigo 3º da Lei Federal 6766/79 e suas alterações, que trata áreas inadequadas a ocupação em função de características geomorfológicas dos imóveis e ainda, o Código Florestal e as normativas federais que tratam das áreas a serem preservadas, por exemplo.

As informações apresentadas no mapa em questão, somados às demonstradas no mapa de hipsometria, serviram para esclarecer e identificar os pontos de nascentes do rio Palmital, uma vez que apenas as curvas de nível não foram suficientes.

O mapa com as classes originalmente definidas, foi reorganizado de forma a expressar o seu significado em função dos objetivos pretendidos e da escala adotada.

O uso do solo atual da Bacia Hidrográfica é demonstrado no Mapa 03, produzido pela MINEROPAR (2001), para definição do Plano Diretor de Mineração, escala 1:100.000, com o título original de 'Uso e ocupação do Solo de Curitiba e arredores'.

De forma geral, apresenta os vários tipos de usos antrópicos atuais da bacia hidrográfica, identificando também ocorrências do meio físico, inclusive tipos de vegetação, complementando significativamente, as informações a serem confrontadas com o mapa anteriormente citado, de adequabilidade.

Em função da escala adotada e da natureza do trabalho que originou o mapa de uso do solo, o mesmo não esclarece sobre a existência ou não de áreas verdes e/ou de lazer, dedicadas ao uso público.

Além é óbvio, da função dedicada ao lazer, as áreas vegetadas dentro do espaço urbano, estão diretamente relacionadas com aspectos qualitativos da paisagem e da vida humana. BLANCHET (2004), afirma que:

A vegetação urbana tem função climática importante - transmitância termoluminosa, sombreamento de verão, desempenho potencializado em relação à ventilação natural, temperatura e umidade relativa do ar. A vegetação constitui-se, sobretudo, em agente poderoso de depuração do meio e de mitigação das condições adversas do clima, agravadas pela cobertura, revestimento e impermeabilização do solo, decorrentes das construções civis e pavimentações.

Segundo NUCCI (1996), o uso das áreas verdes previne e reduz os efeitos do clima e, a sociedade humana depende também de fatores ambientais e não apenas dos fatores éticos e sociais, especialmente em relação ao adensamento do espaço urbanizado.

O mesmo mapa, apresenta matas de Floresta Ombrófila Mista e/ou densa, presentes na zona rural, associada a alguns pequenos conjuntos de reflorestamento com fragmentos florestais e a quase total inexistência de mata ciliar ao longo de vários trechos do corpo principal do rio Palmital.

A Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba - COMEC - com a participação de outras instituições do governo estadual e federal, inclusive a

Universidade Federal do Paraná, através da Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – FUPEF - coordenou a elaboração do Plano Diretor de Manejo Florestal, (1987), que buscou a definição de diretrizes ambientais para o desenvolvimento integrado da Região Metropolitana de Curitiba. O referido Plano designava a maior parte, aproximadamente 50%, da área da bacia ora em estudo, como ZUC, ou Zona de Unidade de Conservação, tendo em vista ser área de manancial e, os aproximadamente 50% restantes remetendo aos zoneamentos municipais.

Algumas áreas identificadas na época da confecção do mapa, 2001, como de 'Agricultura, Pastagem e Campo', já se encontram hoje urbanizadas, especialmente na porção do município de Pinhais, com a implantação de vários condomínios dedicados à classe de renda média/alta.

Foram adicionadas ao mapa originalmente confeccionado, as informações sobre a localização das minas de exploração de pedras e seu atual estágio de funcionamento.

Pode-se visualizar também, o elevado percentual de urbanização da bacia, proporcionalmente a sua área, especialmente no trecho correspondente ao município de Pinhais. De acordo com os dados de área total da bacia que é de 92,00 km², comparados com a área urbana legalmente definida que por sua vez corresponde a 61,95 km², definindo uma proporção de 75,16%.

O mapa relativo à Aptidão Agrícola - Mapa 04, foi produzido pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER (1999), com a finalidade de compreender as possibilidades de oferta do meio físico diretamente relacionado com a exploração agro-silvo-pastoril da área rural da região metropolitana de Curitiba, e serve de subsídio à implementação de propostas ainda em desenvolvimento, do Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba – PDI RMC - versão para o ano 2000. É importante ressaltar que, o entendimento do que é 'rural' ou 'urbano' para a EMATER, assim como ocorre em alguns outros campos de análise, principalmente se considerados setorialmente, como os relativos às concessionárias de energia elétrica (COPEL) e abastecimento de água (SANEPAR), pode diferir um pouco daquele espaço legalmente definido.

As informações apresentadas demonstram a oferta do meio às atividades humanas ligadas ao ambiente rural e confirmam de certa maneira o tipo e as características das culturas ora em desenvolvimento na bacia hidrográfica.

A aptidão aqui representada está diretamente relacionada com a possibilidade de manejo manual e/ou mecânico, das áreas de produção agrícola,

especialmente em função da declividade e do tipo de solo. O emprego de maquinário no manejo do solo nas propriedades, é um dos elementos que está diretamente relacionado com o custo de investimento e a viabilidade do empreendimento.

Por outro lado, extensas áreas que apresentam aptidão para agricultura, já se encontram, em maior ou menor grau, comprometidas pela ocupação antrópica, sendo que o avanço da urbanização já aponta conflitos ainda maiores do que os já existentes, em especial em função da ausência quase que total de monitoramento e fiscalização da área rural por parte do poder público.

O Mapa 05, Rede Hidrográfica e Curva de Inundação, apresenta as informações relativas à definição dos limites da bacia hidrográfica e, da própria rede hidrográfica, obtidas a partir das informações e dados oficiais da Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento - SUDERHSA (2000), referenciados a ortofotocartas digitais e em escala 1:30.000. Apresenta também, a informação sobre as curvas de tendências de inundação, com tempo de recorrência de 10 e de 25 anos, também fornecidos pela SUDERHSA.

A definição do corpo hídrico principal do Rio Palmital por parte da SUDERHSA pode sugerir um equívoco com relação às nascentes principais, especialmente tendo em vista as altitudes demonstradas nas restituições aerofotogramétricas. Ou seja, a leitura das cotas de altitude, indicaria que os pontos mais altos, nascentes do rio, seriam pontos mais a noroeste da bacia. Porém, a ocorrência de um compartimento de Karst, pouco a jusante deste ponto, com cavernas subterrâneas e o conseqüente desaparecimento das águas superficiais, pode explicar o entendimento adotado.

Como acima citado, em função das dúvidas surgidas quanto ao principal ponto de nascente e corpo hídrico principal, precisou-se recorrer a hipsometria e aos mapas de adequabilidade e declividades. Podemos notar, no Mapa 05, Rede Hidrográfica, que o corpo hídrico principal desenvolve-se no sentido norte sul, nascente/foz ou, montante jusante, dividindo proporcionalmente ao meio a bacia hidrográfica.

Cabe ressaltar, que os demais corpos d'água não são de menor importância, sendo a rede hidrográfica, bastante rica nas suas ramificações, ou melhor nos pequenos afluentes formadores da bacia.

Os dados referentes às áreas inundáveis foram fornecidos pela SUDERHSA e representam o resultado de levantamentos históricos de ocorrência de cheias e inundações, somadas à modelagem matemática dos eventos.

O Mapa 06, Declividades, que tem como fonte a SUDERHSA (2000), apresenta as classes típicas de declividades que usualmente são utilizadas em função do estabelecido pela legislação em vigor.

Não foi possível a inclusão de um dado bastante significativo, o das declividades superiores a 45º, de acordo com o Código Florestal, regulamentado pela resolução do CONAMA 303/03, mas com a análise integrada feita quando da produção do mapa de declividades pela MINEROPAR, que incluiu solos, geologia, geomorfologia, crê-se que esta avaliação está contida no mesmo, até porque, mesmo as declividades superiores a 30% não chegam a ser significativas, em se considerando a área total da bacia. Porém, Não deixa de ser importante sua constatação, em especial, quando da utilização de uma escala mais detalhada, onde a presença de declividades desta magnitude são determinantes chegando a dificultar ou até inviabilizar um dado empreendimento.

O Mapa 07, MINEROPAR (2003), é o mapa relativo ao tema da Hipsometria, e apresenta os platôs referentes às diversas altitudes da área de estudo e, serviu, como explicitado acima, para esclarecer quanto às altitudes apresentadas e a definição por parte da SUDERHSA do que seria o corpo principal do rio.

6.2 MEIO FÍSICO - ANÁLISE PRELIMINAR

Desta maneira, torna-se possível visualizar, em uma primeira avaliação, cinco grandes unidades de paisagem, preliminarmente identificadas, assim dispostas:

6.2.1 Área de Karst

Identifica-se, uma área de relevo cárstico entre o ponto mais alto da bacia, na sua porção nordeste, e aquele verificado como a nascente principal do rio,

fazendo com que além de uma mudança bastante significativa nas altitudes e declividades, a área de Karst funcione como um sumidouro das águas vindas desta porção nordeste do alto curso da bacia hidrográfica. O termo Karst é de origem servo-croata e significa campo de pedras calcárias, e atualmente, tem um sentido amplo empregado para designar as áreas calcárias ou dolomíticas que possuem uma topografia característica, oriunda da dissolução de tais rochas. Identifica-se aí, uma ocupação antrópica, conflitando assim, com a fragilidade ambiental da área e, abrindo a possibilidade de colapsos do solo e pontos de poluição do aquífero subterrâneo.

6.2.2 Platô Noroeste

No extremo noroeste, localiza-se o ponto com maior altitude da bacia, e atingindo também a parte norte da bacia hidrográfica, dispõe-se uma área que pode ser descrita como de relevo forte, com encostas abruptas, retilíneas e convexas. Os solos são residuais, maduros ou jovens. Esta grande unidade aparece na realidade, dividida quase ao meio, exatamente pela unidade definida pela área de Karst, acima referenciada. É a porção da bacia hidrográfica, onde está concentrada, a maior parte das áreas com declividades acima de 30%. Apresenta ainda, áreas vegetadas com matas de Floresta Ombrófila Densa e/ou Mista.

6.2.3 Platô Intermediário

A próxima unidade, e que estabelece contato direto com a acima citada, apresenta solos residuais ou transportados, sobre gnaisses e migmatitos e, em função disto, apresenta uma geomorfologia composta por colinas arredondadas e vertentes convexas. Contém também, várias áreas com declividades acima de 30%, porém dispostas de maneira mais esparsa que na unidade anterior. As áreas com declividades acima de 20% nesta unidade, devem merecer especial atenção, uma vez que os estudos apontam restrições a serem seguidas, no caso de implantação

de empreendimentos como loteamentos por exemplo. Apresenta grandes áreas vegetadas com matas de Floresta Ombrófila Densa e/ou Mista e, duas grandes porções de reflorestamento com fragmentos florestais. A atividade antrópica já aparece com maior intensidade, em função da prática da agricultura, em especial de horticultura e da exploração de minas de pedras, ainda em funcionamento na área. É também nesta unidade, onde se desenvolve, dentro da bacia hidrográfica, o turismo rural, ligado diretamente com a agricultura familiar.

6.2.4 Planície Aluvial

Outra unidade que se pode visualizar desde logo, é a formada por uma extensa planície de sedimentos aluvionares de fundo de vale, que acompanha o corpo hídrico no sentido norte -sul ou, montante - jusante. Seu solo é composto basicamente, por uma camada superficial orgânica de cor negra, argila, sobre pavimento de areia fina a grossa ou, solos argilosos hidromórficos de cor escura. O nível do lençol freático é raso ou aflorante, portanto inadequada para a implantação de loteamentos e infra-estrutura enterrada. A área é suscetível a enchentes, inundações e assoreamentos. Em função da ocupação antrópica encontra-se bastante comprometida, em especial na porção relativa ao município de Pinhais, por meio, principalmente, de loteamentos e as atividades neles desenvolvidas, verificando-se ainda, a quase inexistência de mata ciliar e o desrespeito às áreas de preservação permanente. Tem grande potencial para extração de argilas para cerâmica vermelha. Trata-se assim, de uma situação bastante crítica do ponto de vista do equilíbrio hidrológico, da recarga dos aquíferos e da qualidade da água.

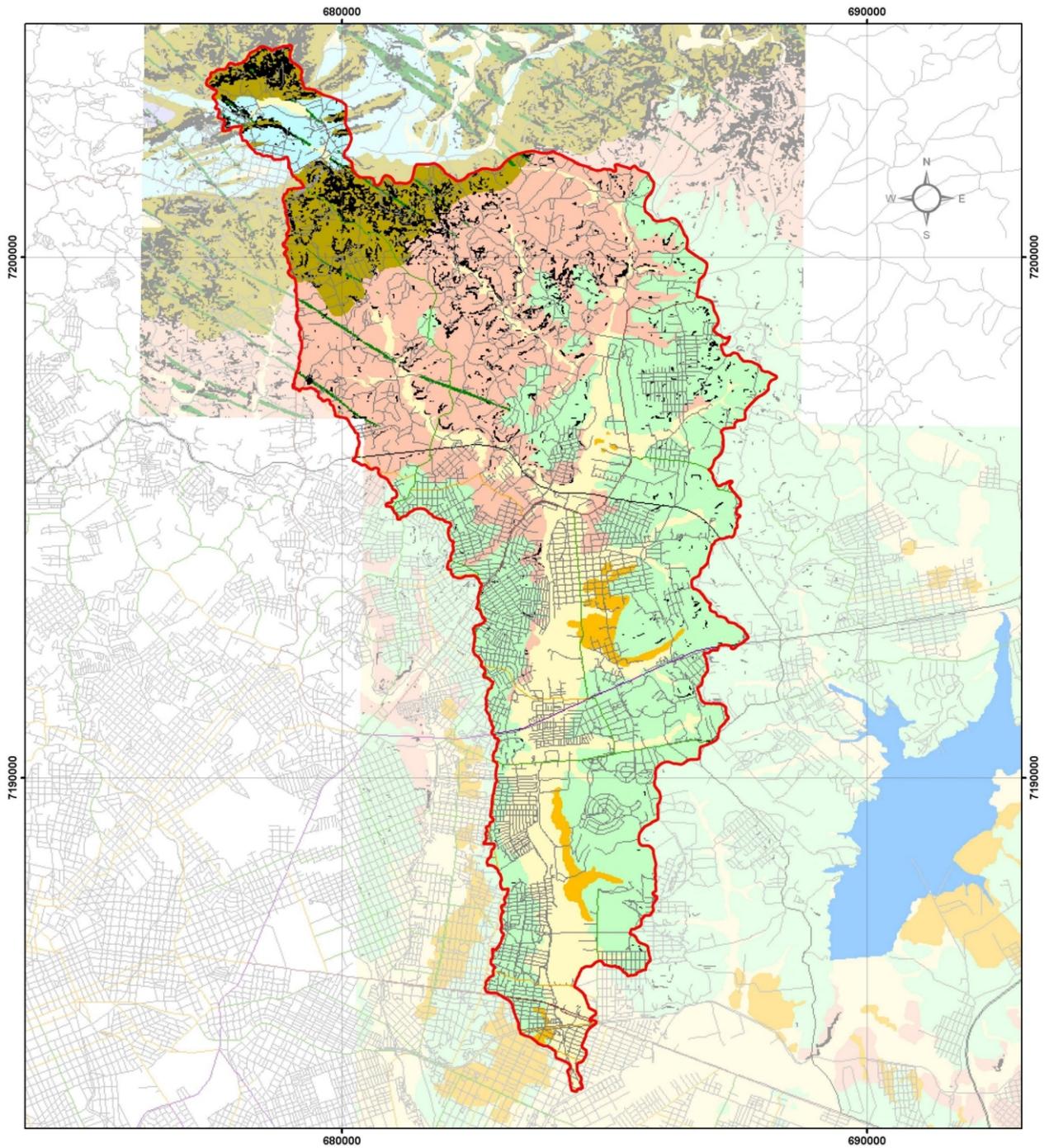
6.2.5 Formação Guabirotuba

A unidade a seguir, é dividida praticamente ao meio, no sentido longitudinal, norte - sul, pela unidade da planície aluvial anteriormente descrita e está, assentada sobre argila de formação Guabirotuba. Colinas suaves com topos aplainados e

vertentes de alta inclinação, apresentando alta suscetibilidade a erosão, nas áreas não vegetadas e com declividades acima de 20%. Nas áreas com declividades até 20%, a implantação de loteamentos é adequada, porém com restrições a serem seguidas. A porção ao longo da margem direita da planície aluvial encontra-se quase que totalmente antropizada. A margem esquerda, ao contrário, apresenta ainda áreas de agricultura, pastagens e fragmentos florestais significativos, que agora começam a ser ocupadas, especialmente por empreendimentos com uma densidade de ocupação menos intensa que da outra margem, com infra-estrutura mais adequada, destinados principalmente, à alta renda. Explica-se esta diferença, em função da legislação estadual de proteção aos mananciais, que até recentemente consideravam uma margem do Rio Palmital como manancial e a outra não.

6.2.6 Declividades acima de 30%

Na verdade, as áreas com declividades superiores a 30%, referem-se a restrições presentes em todas as Unidades anteriores, com maior ou menor concentração, que aliás é maior na porção noroeste da bacia, obviamente não se fazendo presente na planície aluvial identificada e, aparecendo pontualmente nas demais unidades.



BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL

ADEQUABILIDADE

- A
- GD - 0 a 30%
- CR - 0 a 30 %
- DT - 0 a 30 %
- MP - 0 a 30 %
- DB - 0 a 30 %
- T
- > 30 %

MAPA 02
ADEQUABILIDADE PARA
IMPLANTAÇÃO DE
LOTEAMENTOS RESIDENCIAIS

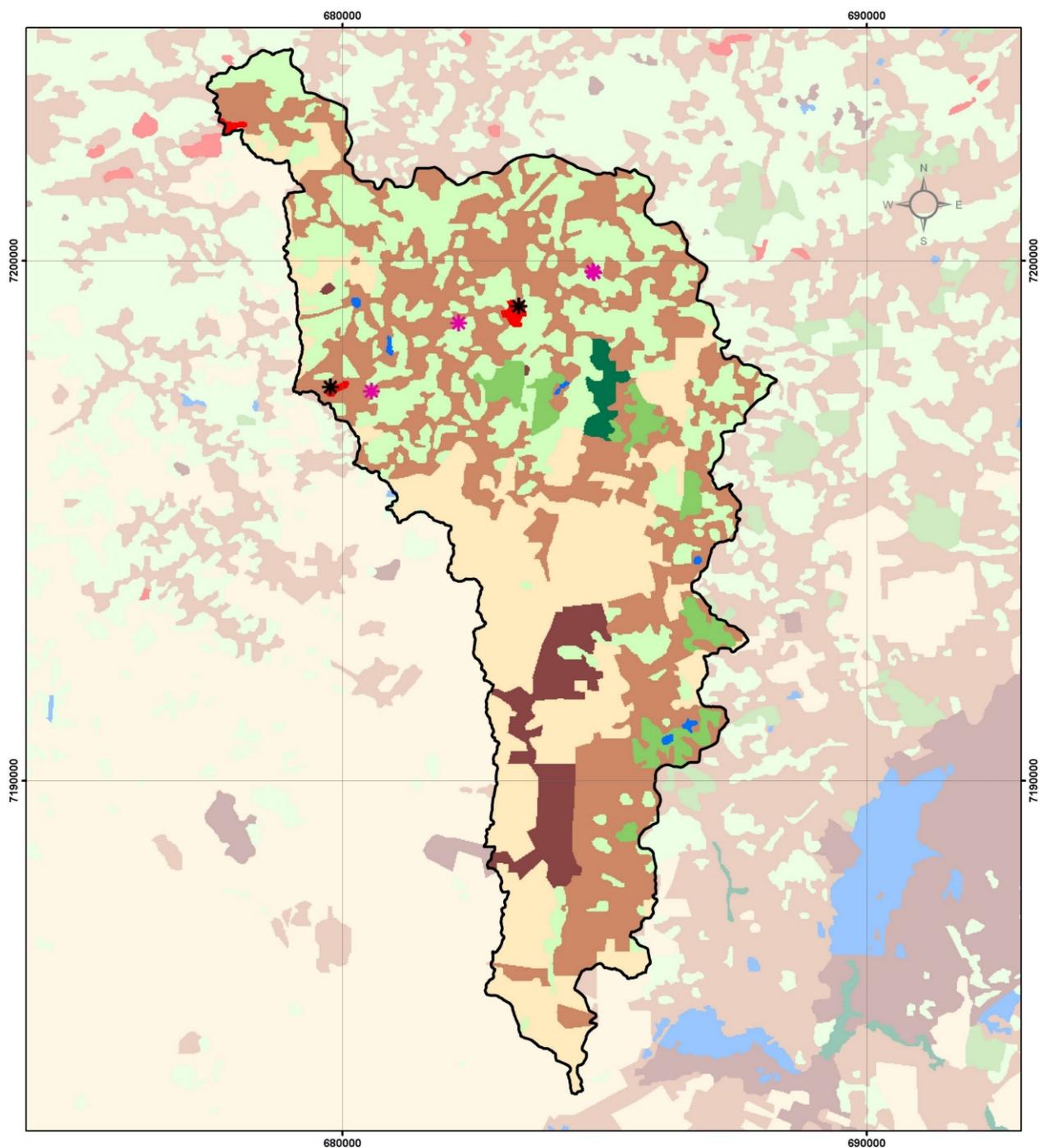


FONTE: MINEROPAR - 1994
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)

TABELA 01 – LEGENDA MAPA 02 – ADEQUABILIDADE

Unidade de Terreno	Litologia	Material Inconsolidado	Geomorfologia	Geotecnia	Problemas Esperados	Declividade Predominante	Avaliação
A ou T	Sedimentos aluvionares de fundo de vale	Camada superficial orgânica, cor negra cobrindo argila intermediária caulinitica cor cinza escura, sobre pavimento de areia fina a grossa e/ou cascalho ou, solos argilosos hidromórficos de cor escura cauliniticos	Planície de fundo de vale ou planície cárstica com aluviões associados	Sedimentos aluvionares: Nivel freático médio de 2,5 metros. Camada superficial orgânica, hidromórfica, plástica, mole a muito mole, baixa permeabilidade, espessura de 1,0 a 2,0 metros. Argila intermediária mole a muito mole, plástica, baixa permeabilidade, espessura de 1,0 metro. Areias e cascalhos fofos, às vezes compactos, porosos, permeabilidade média a elevada, espessuras inferiores a 1,0 metro. Baixa resistência a penetração (SPT). Solos argilosos hidromórficos: N.A médio de 2,5 metros. Solo de cor negra, argiloso, plástico, mole a muito mole, baixa permeabilidade, espessura de até 4,0 metros.	Nível freático raso ou aflorante. Áreas suscetíveis a enchentes e inundações e assoreamentos. Área de recarga de aquíferos superficiais e subterrâneos, vulneráveis a poluição do lençol freático. Carst: Potencialmente suscetíveis a afundamentos do terreno (colapsos de solos e subsidências), naturais ou induzidas pela ação antrópica (extração de água subterrânea, atividades de mineração, ocupação urbana desordenada). Problemas de recalques em fundações (baixa resistência natural do solo)	0 - 5%	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de equilíbrio hidrológico; Áreas de preservação permanente e proteção de aquíferos superficiais e subterrâneos, adequados para construção de tanques. Áreas com potencial para extração de argilas para cerâmica vermelha; Áreas não recomendadas para loteamentos residenciais, instalações industriais ou aterros sanitários(exigem construções com aterros elevados e drenagem eficiente nas fundações, além da implantação de sistemas de escoamento de águas pluviais e servidas). Inadequadas para implantação de infraestrutura enterrada; Inadequadas para disposição de resíduos; Carst; Zonas suscetíveis a afundamentos do terreno, na forma de colapsos de solo e subsidências, naturais ou induzidas pela ocupação antrópica; Áreas com alto potencial hidrogeológico (fonte de recursos hídricos); Adequadas para ocupação rural, com controle e monitoramento do nível de agrotóxicos utilizados em áreas de plantio.
GD	Solos residuais e/ou transportados sobre argila de formação Guabirotuba	Solo residual maduro, latossolo de cor vermelha, argiloso (horizonte B), argilo-mineral predominante: caulinita (1:1). Inclusões de solos transportados. Assenta-se sobre níveis irregulares de argilas, cascalhos e arcósios lateríticos. Solo residual jovem (saprólítico), não laterítico, de cor variegada, vermelha a violácea, contendo por vezes grãos de quartzo e feldspato alterados. Argilo-mineral predominante: esmectita (2:1). Inclui camadas descontínuas e lenticulares de arcósios (quartzo+feldspato+caulim)	Colinas suaves com topos aplainados e vertentes íngremes de alta inclinação	N.A de cerca de 3,8 metros. Solo superficial não laterítico, argiloso, poroso, baixa permeabilidade, argila de baixa atividade cationica. Comportamento isotrópico de expansão, consistência baixa, espessura de 0,5 a 3,0 m. Arcósios de compactidade média a alta e permeabilidade baixa. Solo inferior não laterítico, argiloso, baixa permeabilidade, consistência baixa a média, argila de alta atividade. Os cations trocáveis são predominantemente bivalentes (Ca e Mg - limita expansão e força). Comum empastilhamento e trincas por retração. Todo perfil apresenta consistência média a alta, permeabilidade a penetração (SPT), crescente com a profundidade.	Alta suscetibilidade a erosão por ravinamento com a retirada da camada superficial do solo, em áreas sem proteção vegetal. Potencialmente instáveis a escorregamentos de solo em declividades superiores a 20%.	0-20%	<ul style="list-style-type: none"> Adequadas com restrições para loteamentos residenciais e vias de circulação principais e secundárias; Adequadas com restrições para instalação de infraestrutura enterrada; Suscetibilidade crescente à erosão com o aumento da declividade; Baixos a moderados volumes a serem trabalhados em terraplenagem; Necessidade de proteção vegetal nos cortes e aterros e necessidade de obras para estabilização de taludes; Inadequadas para disposição de resíduos; Ruim para material de emprestimo.
						20-30%	<ul style="list-style-type: none"> SEVERAS RESTRIÇÕES na implantação de loteamentos e vias de circulação principais e secundárias; Ruim para instalação de infraestrutura enterrada; Inadequadas para disposição de resíduos; Terraplenagem com grandes volumes a serem trabalhados; Necessidade de projetos de contenção e estabilização de taludes; Ruim para material de empréstimo Suscetibilidade alta à erosão, sendo necessárias obras de proteção de cortes. Devem ser evitados os decapeamentos extensivos (retirada do solo superficial) e exposição de argilas.
CR	Solos residuais e/ou transportados sobre gnais e migmatitos	Solos residuais maduros ou jovens, de cor castanha avermelhada, lateríticos. Argilo-mineral predominante: caulinita (1:1)	Mar de morros com colinas arredondadas e vertentes convexas	N.A = 5,2 m em média. Solo lateríticos, argilosos e porosos, média permeabilidade, consistência baixa a média, argila de baixa atividade, com espessura média de 1,0 m. Saprólito de textura média a siltosa, porosidade alta, permeabilidade baixa, consistência média a alta, argila de alta atividade, com espessuras variando de 4,0 a 10,00m. A escavabilidade desta unidade é de primeira categoria e a resistência dos materiais nos ensaios (SPT) gradua de baixa a média, sendo crescente com a profundidade.	Suscetibilidade a erosão e potencialmente instáveis a escorregamentos e rastejos de solos em declividades superiores a 20%. Movimentos de massa e escorregamentos localizados.	0-20%	<ul style="list-style-type: none"> Adequadas para loteamentos residenciais com facilidades na implantação de infra-estrutura enterrada e vias de circulação principais e secundárias; Baixos a média necessidade de terraplenagem; Suscetibilidade baixa a erosão.
						20-30%	<ul style="list-style-type: none"> Adequadas com restrições para loteamentos residenciais e vias de circulação principais e secundária, evitando cortes transversais a encosta; Ruim para instalação de infra-estrutura enterrada; Terraplenagem com grandes volumes a serem trabalhados; Inadequadas para disposição de rejeitos; Necessidade de projetos de contenção e estabilização de taludes; Suscetibilidade à erosão, com necessidade de proteção vegetal nos cortes.
MP	Solos residuais e saprólitos de metapelitos	Solos residuais maduros ou jovens, de cor castanha avermelhada a pardacenta, por vezes recoberto por solo transportado (coluvial), sobre saprólito.	Relevo forte de cristas alongadas, descontínuas ou não, ressaltando na topografia. Encostas abruptas, retilíneas e convexas.	Solo residual: laterítico, siltoso, permeabilidade baixa, alta porosidade, argila com alta capacidade de troca catiônica. Consistência baixa, espessura inferior a 1,0 metro. Argilo-mineral predominante: caulinita(1:1). Saprólito: laterítico, textura siltosa, permeabilidade baixa e alta porosidade. Espessura superior a 10,0m. Argilo-mineral predominante: caulinita(1:1). Foliação/bandamento com inclinações média entre 30 e 90 graus. Resistência a penetração (SPT) crescente com a profundidade. Escavabilidade de primeira categoria.	Possibilidade de escorregamentos ou movimentos de massa em cortes e vertentes que interceptam no mesmo sentido do mergulho os planos de foliação/bandamento.	0 - 30%	<ul style="list-style-type: none"> Adequadas com restrições para a implantação de loteamentos e vias de circulação; Adequação de cortes e taludes com altura limite de 3,0 metros. principalmente no sentido da estrutura. Necessidade de projetos de contenção e estabilização de cortes e aterros e proteção vegetal; Projetos de loteamentos e vias de circulação em conformidade como topografia. Baixa suscetibilidade à erosão. Adequadas para disposição de resíduos sólidos, cemitérios e outros, desde que obedecidos critérios técnicos e características locais do aterro (declividade, espessura e tipo de cobertura, freático, etc.)
DT ou DR	Solos residuais ou transportados sobre rochas carbonáticas.	Solos residuais maduros ou jovens, argilosos a muito argilosos, secundariamente siltosos a médios, de cor clara a avermelhada ("terra rosa") a amarela, por vezes variegada, com concentrações de sílica semelhante a quartzito fino, sacaróide, friável (resíduo de dissolução de rochas carbonáticas). Solos transportados de cor variegada (avermelhada, amarela, amarronada), imaturos. Ocorrem linhas de seixos (stone lines), de quartzo e metassedimentos. Paleocanais de pequenas dimensões preenchidos por seixos de quartzo.	Morros com colinas arredondadas e vertentes convexas ou planícies cársticas de relevo suave.	N.A = 5,7 metros, em média. Solo residual laterítico, poroso, permeabilidade baixa, textura argilosa a muito argilosa, localmente siltosa a média. Espessura variando de 0,5 a 20,0m. (pavimentos cársticos e fendas de dissolução). A consistência é baixa a média, com resistência a penetração(SPT) homogênea ao longo do perfil, atingindo o impenetrável no contato com a rocha fresca. Escavabilidade de primeira categoria. Argilo-mineral: caulinita (1:1) e secundariamente esmectita (2:1). e gibbsita. N.A = 5,7 metros, em média. Solo transportado de textura predominantemente argilosa, laterítico, porosidade elevada. Espessura variável de 1,0 a 30,0m. Escavabilidade de primeira categoria e resistência a penetração (SPT) baixa a média, homogênea ao longo do perfil, atingindo o impenetrável no contato com a rocha fresca. Argilos-minerais: predomina caulinita (1:1) e secundariamente gibbsita e illita (2:1)..	Possibilidade de colapsos de solo e subsidências do terreno. Recalque em fundações devido a irregularidade da espessura do solo em zonas de dissolução cárstica. Migração do solo em fendas de dissolução e ruptura de teto de cavernas. Áreas de carste coberto, com possibilidade de contaminação do lençol freático e do aquífero carste. Possibilidade de substrato rochoso subaflorante, com presença de cavidades condutas e cavernas. Freqüente atividade de mineração calcária.	0 - 30%	<ul style="list-style-type: none"> SEVERAS RESTRIÇÕES para implantação de loteamentos residenciais, sendo necessários critérios técnicos adequados, em consonância com planos de mineração e aproveitamento de recursos hídricos(superficiais e subterrâneos); Necessidade de estudos preliminares de subsolo a uma profundidade mínima de 60 metros (sondagens, geofísica, etc.) e que permitam delimitar o topo rochoso (pavimento carstico) para implantação de qualquer obra ou loteamento. Necessidade obras especiais de fundações (ancoragem, estaqueamento e outros), obturações, injeções de caldas e argamassas em cavidades e vazios subterrâneos. Necessidade de adequação para tamanho mínimo de lote e estudos detalhados para a seleção de áreas de descargas de efluentes, esgotos e resíduos em geral. Áreas de carste coberto ou não, vulneráveis a poluição de aquíferos (freático e carstico), com existência de dolinas, fontes, sumidouros, favorendo a infiltração de águas de superfície no subsolo. Inadequadas para instalação de indústrias, principalmente poluitivas, ou disposição de resíduos. Áreas de alto potencial hidrogeológico. Áreas de alto potencial para mineração, principalmente em altas declividades. Áreas suscetíveis a afundamentos cársticos(colapsos de sol e subsidências), naturais ou induzidos pela ação antrópica. Adequadas para ocupação rural com uso de técnicas de manejo de solo em áreas com maior declividade
Declividade >30%	Todas as unidades exceto as Unidades A e T						<ul style="list-style-type: none"> Inadequadas a ocupação urbana e implantação de vias de circulação, devido aos inúmeros problemas geotécnicos associados e dificuldades na implantação de infraestrutura enterrada. Áreas impróprias para ocupação urbana, conforme legislação vigente. Áreas indicadas para preservação permanente.

ELABORAÇÃO: MINEROPAR (1994); ORGANIZAÇÃO: Raul Clemente Peccioli Filho (2005)

**USO DO SOLO**

- FLORESTA OMBROFILA DENSE E/OU MISTA
- MATA CILIAR
- REFLORESTAMENTO COM FRAGMENTOS FLORESTAIS
- AGRICULTURA, PASTAGEM E CAMPO COM FRAGMENTOS FLORESTAIS
- AGRICULTURA, PASTAGEM E CAMPO
- SOLO EXPOSTO - EXPOSIÇÃO DE ROCHA
- CORPOS D' AGUA
- AREAS URBANIZADAS

MINAS

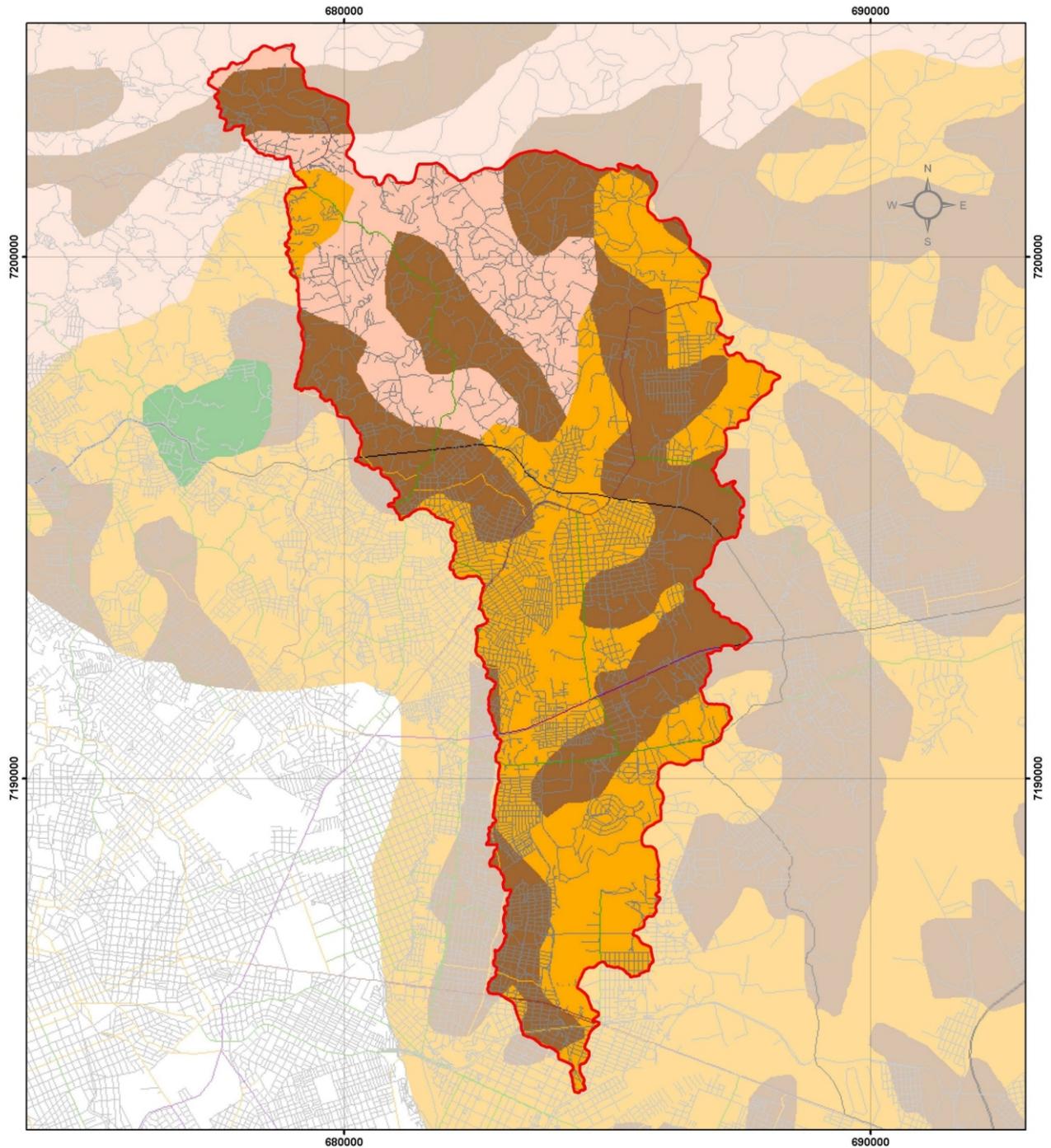
- ATIVA
- PARALISADA

MAPA 03

USO DO SOLO

ESCALA GRÁFICA

FONTE: MINEROPAR - 1994
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)



 BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL

SISTEMA VIÁRIO

-  VIA DE CONEXAO
-  VIA DE INTEGRACAO
-  VIA DE LIGACAO
-  VIA ESTRUTURANTE
-  VIA EXPRESSA
-  VIAS LOCAIS

APTIDÃO AGRÍCOLA

-  LAVOURA - aptidão regular
-  LAVOURA - aptidão restrita
-  SILVICULTURA E PASTAGEM NATURAL

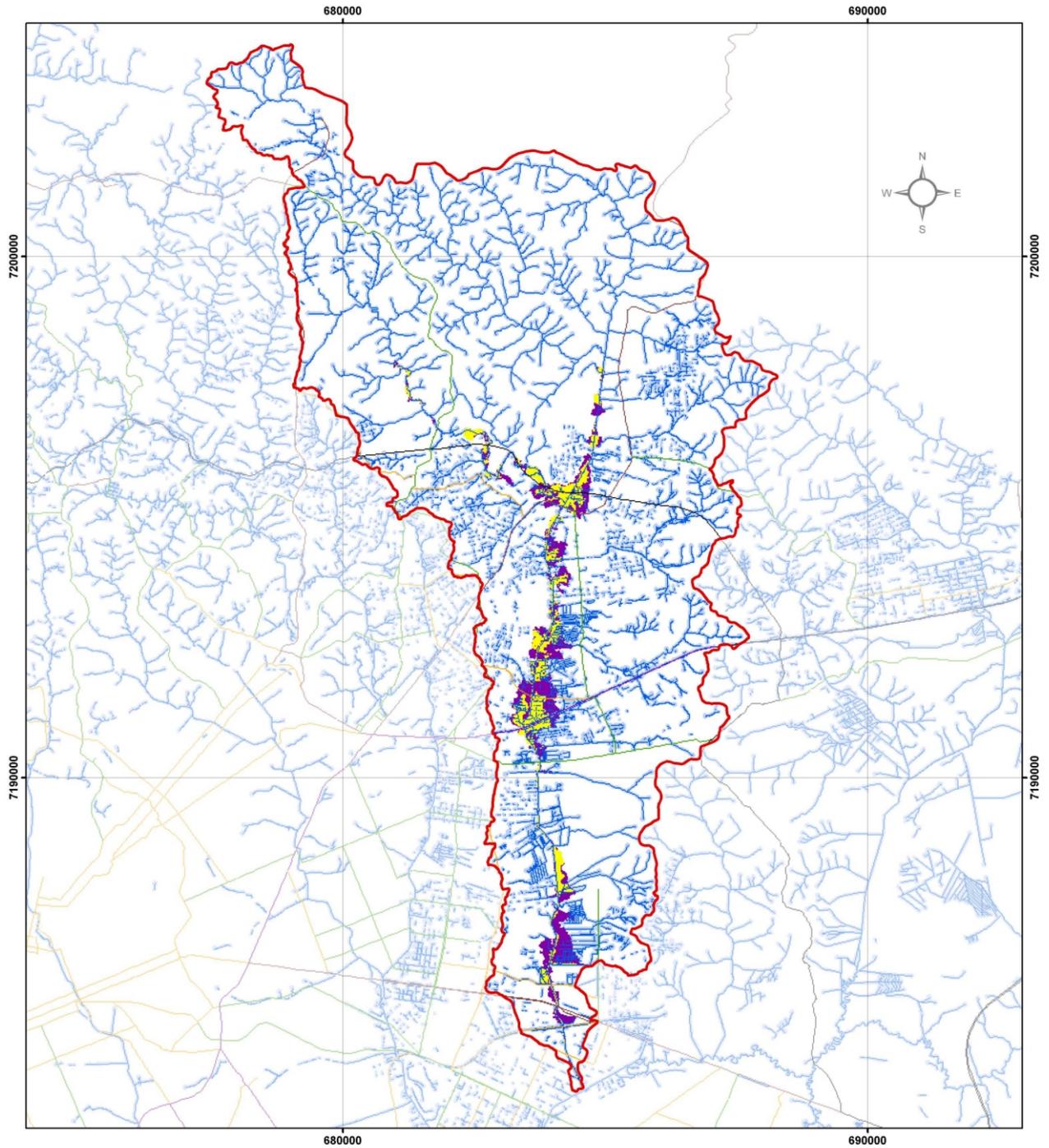
MAPA 04 APTIDÃO AGRÍCOLA

ESCALA GRÁFICA



FONTE: EMATER - 1999

ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)



BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL

SISTEMA VIÁRIO

- VIA DE CONEXAO
- VIA DE INTEGRACAO
- VIA DE LIGACAO
- VIA ESTRUTURANTE
- VIA EXPRESSA
- REDE HIDROGRÁFICA
- RIO PALMITAL
- PRESERVAÇÃO PERMANENTE

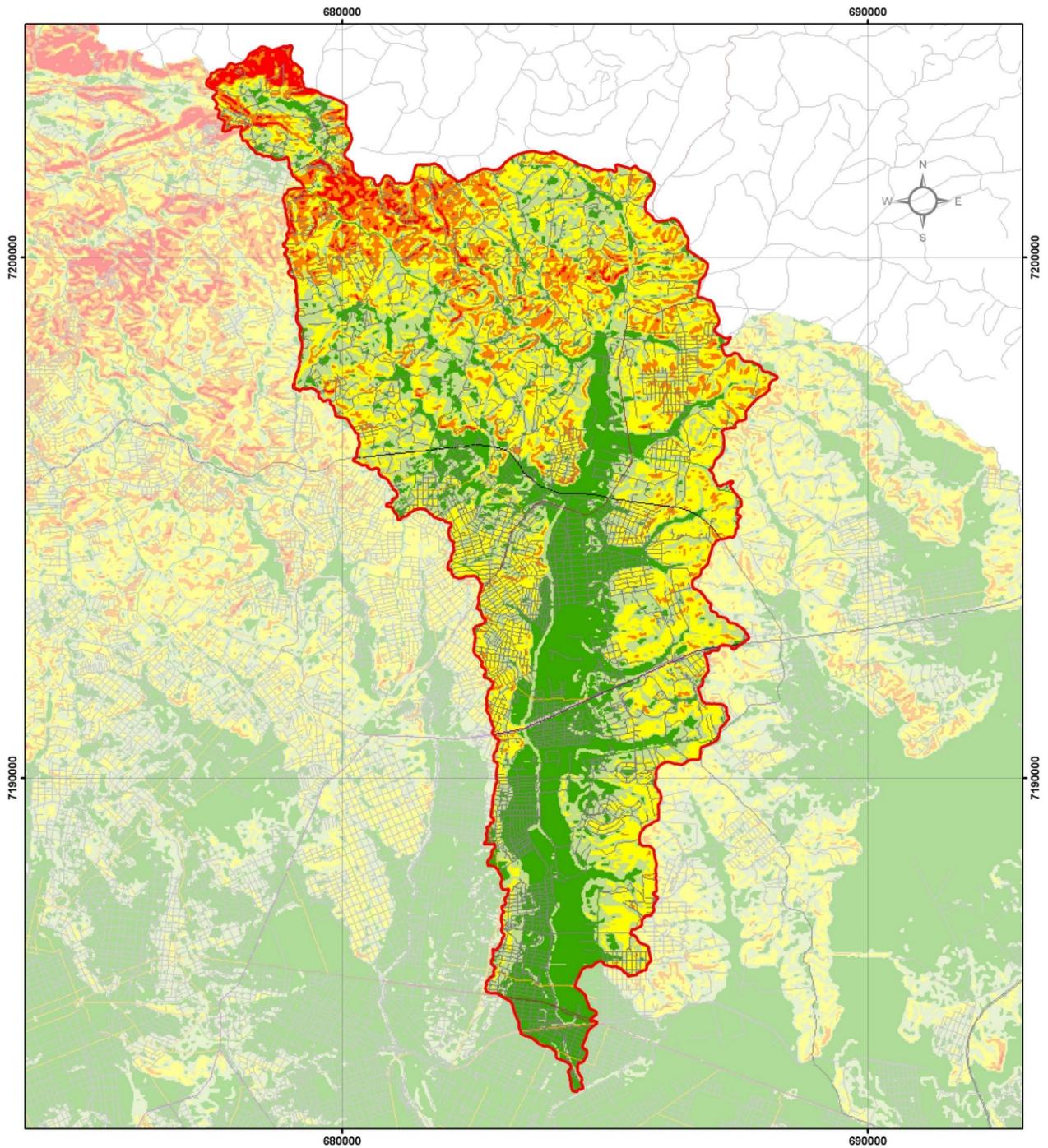
CURVA DE INUNDAÇÃO

- CENÁRIO TENDENCIAL TR10
- CENÁRIO TENDENCIAL TR25

**MAPA 05
REDE HIDROGRÁFICA E
CURVA DE INUNDAÇÃO**



FONTE: COMEC - 2005
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)



 BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL

SISTEMA VIÁRIO

-  VIA DE CONEXAO
-  VIA DE INTEGRACAO
-  VIA DE LIGACAO
-  VIA ESTRUTURANTE
-  VIA EXPRESSA
-  VIAS LOCAIS

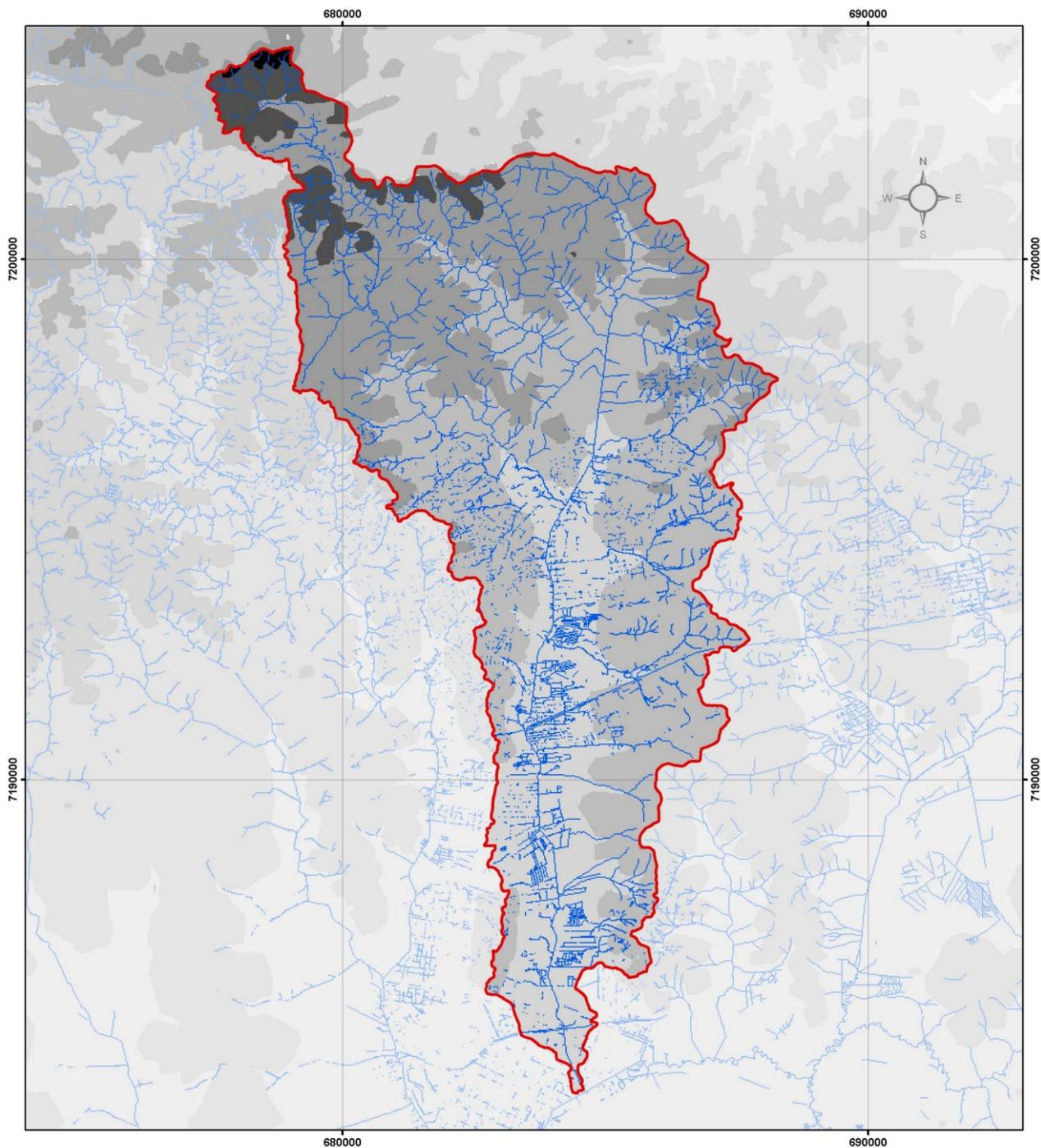
DECLIVIDADE (%)

-  0 a 5
-  5 a 10
-  10 a 20
-  20 a 30
-  > 30

**MAPA 06
DECLIVIDADES**



FONTE: MINEROPAR - 2005
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)



- BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL
- REDE HIDROGRÁFICA
- RIO PALMITAL

HIPSOMETRIA

- 800 - 850
- 850 - 900
- 900 - 950
- 950 - 1000
- 1000 - 1100
- 1100 - 1200

MAPA 07 HIPSOMETRIA

ESCALA GRÁFICA



FONTE: MINEROPAR - 2005
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)

6.3 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO

A caracterização do meio antrópico foi feita a partir, principalmente, dos seguintes dados e respectivas fontes:

O mapa de Parcelamento do Solo, Mapa 08 COMEC (2002) apresenta Loteamentos e Ocupações Irregulares, e resulta de um cadastramento por parte do órgão metropolitano, dos processos legalmente analisados, em função do estabelecido pela legislação em vigor, a Lei Federal n.º 6766/79, e suas alterações, que tratando do parcelamento do solo urbano, estabelece em seu art. 13, que os Estados deverão realizar o exame e a anuência prévia a aprovação pelos municípios, dos projetos de parcelamento do solo (loteamento e desmembramento), quando estiverem localizados nas regiões metropolitanas. O art.15 da mesma lei, define:

Art. 15 - Os Estados estabelecerão, por decreto, as normas a que deverão submeter-se os projetos de loteamento e desmembramento nas áreas previstas no art.13, observadas as disposições desta Lei.

O Decreto Estadual n.º 1.751/96 declara as áreas das bacias dos rios que compõem os mananciais e recursos hídricos de interesse da região metropolitana de Curitiba como de interesse e proteção especial e define o órgão metropolitano, COMEC, como o órgão habilitado para a análise e anuência prévia, quando for o caso, aos processos de parcelamento.

Atualmente, a análise dos projetos de parcelamento do solo, considera além da Lei Federal n.º 6.766/79 e suas alterações, as legislações municipais, as legislações ambientais, e as diretrizes metropolitanas, fazendo parte de um processo de licenciamento ambiental, sofrendo avaliação de ao menos duas instituições do da estrutura do estado.

O corte temporal proposto, considera o ano da entrada em vigor Lei Federal n.º 6766/79, final de 1979 inicio dos anos 80, como um referencial na verificação da quantidade de loteamentos e lotes aprovados.

O cadastro dos processos de parcelamento da RMC foi utilizado para o levantamento das principais ocupações humanas, regularizadas ou não, localizadas na Bacia do Palmital. O mapeamento das ocupações irregulares, foi feito a partir de um levantamento da COMEC, junto aos municípios, datado de 1997.

É óbvio que se encontra defasado. Somente a ocupação denominada Zumbi, por si só é muito significativa, com aproximadamente 2000 famílias residentes em áreas de sub-habitação, sem infra-estrutura e com nenhuma salubridade, ou habitabilidade. É atualmente área de estudo de regularização fundiária. O resumo deste levantamento, relativo às áreas regulares, encontra-se na tabela 02 a seguir:

TABELA 02 - LOTEAMENTOS E/OU CONDOMÍNIOS CADASTRADOS PELA COMEC. MUNICÍPIOS DE COLOMBO E PINHAIS

LOTEAMENTO/CONDOMÍNIOS	MUNICÍPIO	DATA	ÁREA (m ²)	NÚMERO LOTES GERADOS	LOTE MÍNIMO (m ²)	INTERESSE SOCIAL
PRIVE BOIS DE BOULOGNE	PINHAIS	1979	547.087,00	124	3.000,00	
JD.MARUMBY	PINHAIS	1979	343.396,81	79	3.000,00	
JD.MANACA	COLOMBO	1980	80.653,11	102	103,00	
PQ.RES STA. TEREZINHA I	COLOMBO	1980	475.160,40	447	450,00	
JD.PORTO BELO	COLOMBO	1981	154.857,25	109	940,00	
JD.SANTA MONICA	COLOMBO	1981	149.839,20	148	600,00	
JD.VALDIVIA	COLOMBO	1982	24.200,00	45	360,00	
JD.VIDEIRA	COLOMBO	1982	24.200,00	40	445,00	
JD.ANA TERRA	COLOMBO	1982	91.512,50	134	324,00	
JD.FENIX	PINHAIS	1982	333.599,80	649	300,00	
LOT.MORADIAS PRIMAVERA	COLOMBO	1983	72.639,55	95	360,00	
JD.MONJOLO VELHO	COLOMBO	1984	88.932,45	88	360,00	
PQ.RES.STA. TEREZINHA II	COLOMBO	1991	56.752,00	60	580,00	
PL. PORTLAND	PINHAIS	1991	177.219,97	265	361,00	
JD.VALE BOA ESPERANCA	PINHAIS	1992	424.949,53	676	360,00	
JARDIM PARQUE VERDE	COLOMBO	1995	81.073,00	215	200,00	
RESIDENCIAL PINEVILLE	PINHAIS	1996	280.399,63	261	360,00	
JARDIM DOS EUCALIPTOS	COLOMBO	1997	706.330,36	1588	200,00	
JARDIM LAS PALMAS	PINHAIS	1997	14.479,63	20	360,00	
JD.SANTA CLARA	PINHAIS	1998	121.000,00	276	144,00	
PL. MORADIAS PALMITAL	PINHAIS	1998	250.052,00	579	144,00	
VILA BORDIGNON	PINHAIS	1998	96.433,06	130	360,00	
JARDIM DOS EUCALIPTOS II	COLOMBO	2000	147.834,67	332	200,00	SIM
ALPHAVILLE GRACIOSA	PINHAIS	2000	2.479.808,40	1217	700,00	
PINEVILLE II	PINHAIS	2000	251.618,60	7	2.223,00	
CENTRO EMPRESARIAL GRACIOSA	COLOMBO	2001	57.812,28	26	889,80	
LOTEAMENTO RENATO BONILAURI	PINHAIS	2001	338.282,79	639	135,00	SIM
ALPHAVILLE GRACIOSA II	PINHAIS	2002	217.800,00	158	550,02	

FONTE: COMEC (2002); ORG.:PATRICIA CHEROBIM & RAUL C.PECCIOLI FILHO (2004)

O MAPA 09, EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA COMEC (1999) apresenta a evolução da ocupação urbana ao longo do período de 1955 até o ano de 1999 e, compreender, que o maior movimento de ocupação urbana, ocorreu a partir de 1975, sendo que o mais intenso, de acordo com o mapa de densidades, primeiro nas áreas loteadas até 1980, preenchendo os espaços então gerados e, posteriormente, em dois ou três empreendimentos imobiliários implantados a partir de então. A questão das legislações e suas alterações ao longo dos anos e das diferentes gestões administrativas municipais e estaduais, fazem parte do contexto desta dinâmica.

Apesar de que o último ano a ser retratado foi o de 1999, o cruzamento do tema evolução com o de Parcelamento do Solo, permite visualizar a formação de mais algumas áreas urbanas, agora, de acordo com o mapa, em 2002.

O Mapa 10, Densidade (IBGE 2000), com os setores censitários do IBGE ajustados à área da bacia Hidrográfica do Palmital mostra a densidade populacional da bacia hidrográfica por hectare, por setor censitário, ao mesmo tempo em que fornece o número total de residentes na bacia hidrográfica. Todos os dados foram georreferenciados pela COMEC.

A densidade populacional, número de pessoas por unidade de área, configura-se num meio de avaliar a distribuição da população ao longo do espaço analisado.

Nucci e Cavalheiro (1997), apresentaram a pesquisa Densidade Demográfica e Qualidades Ambientais, demonstrando a diversidade de valores relativos à densidade populacional, para a Região Metropolitana de São Paulo, Município de São Paulo e Distrito de Santa Cecília, conforme tabela 06, a seguir:

TABELA 03 - DENSIDADES DEMOGRÁFICAS RMSP, MSP E DO DISTRITO DE SANTA CECÍLIA

ÁREA	DENSIDADE hab/ha
Região Metropolitana de São Paulo	19,15
Município de São Paulo-área total	64,00
Município de São Paulo-área urbana	104,30
Distrito de Santa Cecília	290,00

ORGANIZAÇÃO: JOÃO CARLOS NUCCI (1997)

Esta diversidade se dá, em especial pelo uso da média das densidades no espaço em análise. Assim, como a densidade na Zona Rural é, via de regra, sempre

muito inferior que a da Zona Urbana, ocorrem distorções nos resultados. A densidade populacional está diretamente relacionada com a demanda de infraestrutura necessária para o bem estar da população, como ocorre, por exemplo, nas áreas ao longo das rodovias (ocupação legalmente estabelecida) e na Vila Zumbi (ocupação irregular).

George (1983, p. 137), afirma:

A paisagem urbana, em uma cidade de 20.000 habitantes, não se elabora da mesma maneira que em uma cidade de 50.000. Há diferenças também quanto ao campo das atividades, e os problemas de expansão urbana não se colocarão da mesma forma, embora se deva evitar *a priori* o estabelecimento de relações mecânicas entre o número de habitantes e as diferentes características urbanas. A cifra bruta de habitantes não tem os mesmos efeitos sobre a vida urbana em sociedades e economias de tipos de organização e níveis de desenvolvimento diferentes.

O Instituto Ambiental do Paraná – IAP-utiliza nos seus procedimentos de análise de processos para efeitos de licenciamento ambiental referente a projetos imobiliários, a chamada ‘densidade ambiental’, que foi estabelecida pelo estudo desenvolvido por técnico do mesmo instituto, o Geógrafo Nelson Adamowicz, em 2004, o qual apresenta várias conclusões e, dentre elas, destacamos:

- Para área de mananciais de abastecimento público, deve-se adotar o número ideal de 100hab/hectare a 120hab/hectare, a fim de estabelecer-se a densidade ambiental, valor este razoável em todo o mundo SANTOS, (1994).
- Não se deve trabalhar com densidades médias, é necessária a verificação local;
- A densidade ambiental deve ser calculada levando-se em consideração a área realmente ocupada pelos lotes ou unidades dentro da quadra a se construir, pois pessoas não moram em ruas, planícies aluviais, bosques, praças e áreas de preservação permanente;
- A ocupação urbana de baixa densidade é representada por lotes de 1000 metros quadrados ou superior, ou seja, o ideal de 200,00m² por habitante, ou 5000 habitantes por quilômetro quadrado (...).
- A média densidade deve ser representada por lotes de 500,00 m² a 600,00 m², em área de abastecimento público, projeção de ocupação de 05 pessoas em 15 anos.

Por outro lado, MIRANDA (2001, pg 252), num estudo que analisou a situação da qualidade da água na bacia do Alto Iguaçu, da qual a bacia do Palmital pode ser considerada uma sub-bacia, apresenta dentro das suas conclusões, que:

Considerando a infra-estrutura existente, em relação ao planejamento do uso do solo da bacia, é recomendável orientar a ocupação para impedir que o adensamento populacional ultrapasse **1.500 hab./km²**, para que seja possível manter os rios na Classe 2. considerando a DBO. No caso dos coliformes totais, esta densidade deve ser inferior, pois se mantida o rio passa para a Classe 3.

Conforme se percebe, a definição de um índice ideal do “número de habitantes e a superfície ocupada pela cidade, ou seja, densidade urbana”.(GEORGE, *op.cit.* 2003), é de difícil consecução. Os casos específicos acima citados tratam de um tipo de abordagem ou forma de avaliar a situação, diferente do ponto de vista do Planejamento da Paisagem.

TABELA 04 - COMPARATIVO POPULAÇÃO(hab.) E ÁREA(ha) MUNICÍPIO X BACIA HIDROGRÁFICA

MUNIC.	POP. TOTAL (*)	ÁREA TOTAL HA	POP. URBANA (*)	ÁREA URBANA HA (**)	POP. TOTAL BP (**)	ÁREA TOTAL BP HA	POP. URBANA BP (**)	ÁREA URBANA BP (**) HA
Colombo	183.329	19.900	174.962	9.259	113.445	7.726	96.151	4.721
Pinhais	102.985	6.114	100.726	4.958	30.424	1.474	30.424	1.474
Total	286.314	26.014	275.688	14.217	143.869	9200	126.575	6.195

FONTE:IBGE(2000)(*); CÁLCULO PROPORCIONAL(**); ORG.: RAUL C. PECCIOLI FILHO(2005) - BP = BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PALMITAL

A tabela 04 acima demonstra um comparativo entre, as áreas dos municípios, total e individualmente, e as áreas da bacia hidrográfica do rio Palmital. Assim, nota-se que a bacia do rio Palmital, concentra grande parte da população total do município, nos seus limites, considerando ainda, que para efeito de calculo, quase a totalidade da porção da bacia hidrográfica no município de Pinhais é urbana, uma vez que os usos permitidos na UTP são relativos a atividades urbanas.

A Tabela 05, apresentada a seguir, apresenta dados relativos à densidade populacional, que corroboram estas colocações, demonstrando que os índices dentro da bacia são maiores que os índices considerando-se os municípios como um todo.

TABELA 05 - COMPARATIVO DENSIDADE hab./ ha. ENTRE OS MUNICÍPIO X BACIA HIDROGRÁFICA

MUNICÍPIO	DENSIDADE TOTAL MUNICÍPIO hab./ha	DENSIDADE URBANA TOTAL hab./ha	DENSIDADE TOTAL BP. hab./ha	DENSIDADE URBANA BP hab./ha
Colombo	9,21	18,89	14,68	20,36
Pinhais	16,84	20,31	20,64	20,64
Total	11,00	19,39	15,63	20,43

FONTES: IBGE(2000)(*); CÁLCULO PROPORCIONAL(**); ORG.: RAUL C. PECCIOLI FILHO(2005) -

BP= Bacia Palmital

Os números relativos à densidade populacional da bacia do rio Palmital, comparados com os índices apresentados acima por Miranda e o estabelecido pelo IAP, são os seguir demonstrados.

Para o índice sugerido por Miranda:

a) Admitindo-se o índice de 1.500hab./Km² a população máxima admissível na bacia hidrográfica, para uma área total de 92,00 km², seria de 138.000, habitantes,(92x1.500) ou, 15,00 hab/ha.;

b) O índice calculado para a bacia como um todo, foi de 15,63 hab/ha, para uma população total de 143.869 habitantes;

Os índices encontrados, salvo melhor juízo, encontram-se muito próximo daqueles sugeridos.

Para simples conferência e comparação, o lote mínimo resultante aqui seria, considerando-se 05 pessoas por família (usando-se o mesmo parâmetro do IAP), 01 família por lote, 03 lotes de 3.333 m² em 01 hectare.

Pode-se ainda, para efeitos de verificação, considerar-se que na execução de um loteamento o percentual de área doada ao município, somado às proibições de caráter legal/ambiental montam em aproximadamente de 40%, teríamos que para 01 hectare, a área utilizável para lotes seria de 6.000m², ou 01 lote de 2.000m² para cada família de 05 pessoas.

Finalmente, pode-se também considerar o índice médio pessoas por família adotado pelo IBGE para os municípios da Região Metropolitana de Curitiba, onde então teríamos, 3,8 pessoas por família, aproximadamente 04 lotes de 2.500 m² em 01 hectare.

Para o índice adotado pelo IAP:

a) 100m² por habitante, gerando um lote de 500,00m², definindo uma densidade ambiental média teríamos, para uma área urbana calculada em 6.195 hectares, o que se segue;

b) Considerando-se que na execução de um loteamento o percentual de área doada ao município, somado às proibições de carácter legal/ambiental montam em aproximadamente de 40%, restariam 3.717 hectares para a efetiva produção de lotes.;

- Assim, $3.717 \times 10.000 = 37.170.000\text{m}^2$, que divididos por 500,00m² resultam em 74.340 lotes;
- Como temos 05 habitantes por lote, $74.340 \text{ lotes} \times 05 = 371.700$ habitantes, que para uma área utilizável, segundo critérios do IAP, resultam em 100hab/ha.

Deste modo, além de demonstrar a dificuldade de estabelecer um índice ideal para o adensamento urbano, estes valores por si só não explicam as condições da qualidade da água e por sua vez da própria paisagem, o que não invalida a utilização e verificação destes índices, mas faz com que se considere que talvez se explique melhor esta situação, em função da distribuição da população no espaço geográfico da bacia, caracterizada pela intensa ocupação das áreas ribeirinhas, pelas ocupações irregulares, pelas ocupações regulares que na sua implantação não respeitaram os proibitivos ambientais e a ausência significativa de infra-estrutura.

Deve-se então, pensar, ou melhor, considerar sempre a paisagem para se tomar decisões sobre locais, forma e quantidade de adensamento.

O MAPA 11 relativo ao tema SISTEMA VIÁRIO (COMEC (2002), apresenta Rodovias Federais e Estaduais, Estradas Municipais, e avenidas e ruas locais. O tema serve também, como importante elemento identificador de pontos críticos e conflitos relacionados ao fluxo e ao tipo de tráfego.

Aos segmentos das vias que formam o sistema viário, estão associados atributos relativos a outros temas, a distribuição de água e o atendimento por rede

de coleta e tratamento de esgoto, bem como, poder-se-á associar outros atributos para fins de um maior detalhamento, se necessário. No caso em apreço, poder-se-ia complementar a análise, se estivessem disponíveis dados relativos ao tipo de pavimento, varrição e coleta de lixo, por exemplo.

A bacia do Palmital possui um total de 820.677,79 m de vias, conforme base de dados fornecida pela COMEC. As fontes primárias dos dados são, obviamente, as Prefeituras Municipais, escala 1: 20.000.

Incluiu-se neste mapa, o traçado referencial definido para o Turismo Rural no município de Colombo, por apresentar características de incentivo às atividades ligadas ao meio rural e a identificação de conflitos em função de competitividade entre diferentes os usos.

Com relação ao Abastecimento de Água - Mapa 12 COMEC (2002), o Relatório Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba, COMEC (1997), já apontava que "praticamente 100% da população urbana da Região é servida por água potável em suas habitações". E afirmava ainda, "Entretanto, esse atendimento a praticamente todo universo populacional não foi acompanhado de um adequado aumento na captação de água bruta tratada. Com isso tem sido freqüente a interrupção e corte no abastecimento".

O levantamento de dados sobre o abastecimento de água não detectou nenhuma área sem atendimento na porção onde foram fornecidas informações. Assim, a tabela de abastecimento de água para a bacia do Rio Palmital, baseada nos dados fornecidos pela COMEC (2002), ficou definida conforme Tabela 06, a seguir.

TABELA 06 - VIAS ABASTECIDAS POR ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO PALMITAL

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	VIAS EM METROS	%
Comprimento Total das Vias	820.677,79	100,00
Vias com Abastecimento de Água	455.810,63	55,54
Não Informado	364.867,16	44,46

FONTE: COMEC, 2002 - ORGANIZAÇÃO: PATRICIA CHEROBIM (2004)

A questão do esgotamento sanitário, apresentado no Mapa 13 - Rede de Esgoto - COMEC (2002) era já apontada no Relatório Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba, COMEC (1997), como "provavelmente a questão mais grave do quadro ambiental". E apontava que mesmo em áreas onde já existia rede

de coleta e tratamento de esgoto, detectava-se "grande número de ligações irregulares: esgotos ligados em águas pluviais e vice-versa".

O respectivo mapa não detecta tais ocorrências, mas demonstra a reafirmação da pequena área atendida.

A análise do mapa de Coleta de Esgotos da Bacia do Palmital, que tem como fonte primária a SANEPAR (2000) e Prefeituras Municipais (2002), demonstra que, do total de vias apresentado, aproximadamente 86,69% deste total, e portanto os loteamentos onde se situam estas vias, não possuem sistema de Coleta e Tratamento de esgotos, sendo que nessas áreas o esgotamento é feito diretamente nas valetas e conseqüentemente, diretamente nos corpos hídricos que drenam a região, o que indica que a capacidade meio para urbanização. Fica reduzida.

TABELA 07 - VIAS ATENDIDAS POR REDE DE COLETA DE ESGOTO EM METROS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO PALMITAL

REDE DE ESGOTO	METROS	%
Comprimento Total das Vias	820.677,79	100,00
Vias com Atendimento de Esgoto	109.255,88	13,31
Vias sem Atendimento de Esgoto	711.421,91	86,69

FONTES: COMEC, 2002 - ORGANIZAÇÃO: PATRICIA CHEROBIM (2004)

Para simples efeito de visualização e comparação dentro do possível, apresentamos na Tabela 08, os dados de abastecimento de água e atendimento por coleta de esgoto, proporcional à população total do município, segundo dados da SANEPAR (2002).

TABELA 08 - PERCENTUAL DA POPULAÇÃO MUNICIPAL ABASTECIDA POR ÁGUA E ATENDIDA POR REDE DE ESGOTO

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO MUNICIPAL TOTAL ATENDIDA EM % ÁGUA(*)	POPULAÇÃO MUNICIPAL TOTAL ATENDIDA EM %-ESGOTO(*)
Colombo	98,51	16,13
Pinhais	96,16	16,25

FONTES: (*) SANEPAR (2002) e (**) IBGE (2000) – ORGANIZAÇÃO: RAUL C. PECCIOLI FILHO (2005)

6.4 MEIO ANTRÓPICO - ANÁLISE PRELIMINAR

Dos cruzamentos dos dados contidos nos mapas temáticos desenvolvidos para caracterização do meio antrópico, um dos produtos resultantes é a identificação de pontos de risco e de conflitos.

Desta forma, os principais pontos de risco e conflitos são aqueles relacionados com a ocupação urbana e seus impactos diretos e indiretos sobre o meio físico, dentro da possibilidade que a escala de trabalho permite, conforme abaixo discriminado.

6.4.1 Ocupação urbana em área de Karst

A área de Karst é uma área de recarga de aquífero, com grandes riscos de colapsos do solo cárstico, naturais ou provocados, em função da fragilidade ambiental. Existem várias ocorrências de colapsos registradas nos municípios com esta mesma característica geológica/geomorfológica, inclusive no próprio município de Colombo, causados, salvo melhor juízo, pela exploração de água do subsolo;

Esta sempre presente, o risco de contaminação das águas subterrâneas, por esgotamento doméstico ou por uso de agrotóxicos nas lavouras, que alavanca o turismo rural e impulsiona a dinâmica da área rural. Ressalte-se a grande dificuldade de recuperação da qualidade das águas superficiais, potencializando a dificuldade de recuperação de águas subterrâneas.

As informações técnicas mais detalhadas relativas à ocorrência de Karst na área em análise, a compreensão dos fenômenos decorrentes e a divulgação para a comunidade atingida, são fatos razoavelmente recentes.

6.4.2 Ocupação Urbana em área de aluvião

As informações técnicas relativas ao tema da 'adequabilidade' recomendam a não utilização destas áreas para a implantação de loteamentos ou ocupação urbana, especialmente por serem áreas de equilíbrio hidrológico.

O baixíssimo nível de atendimento por rede esgoto, implica na rápida decrepitude da qualidade das águas do rio e, a eliminação das matas ciliares e a disposição de lixo doméstico diretamente nos corpos d'água, provocam o aumento dos problemas de drenagem e, conseqüentemente, das inundações e enchentes, atingindo os bens materiais e a saúde das famílias.

As condições de salubridade são geralmente precárias, em função do grau de umidade das edificações, da dificuldade de esgotamento sanitário tendo em vista o nível do lençol freático;

No caso das ocupações irregulares, a ausência de infra-estrutura, de áreas de lazer e o precário grau de salubridade, são marcadamente maiores, inclusive pela não observância de parâmetros de recuo e afastamento entre as edificações, não permitindo a ventilação e a insolação adequadas.

6.4.3 Ocupação Urbana Isolada em área de manancial.

Neste tipo de ocupação urbana, verifica-se a tendência de adensamento populacional e ao mesmo tempo, de crescimento e com a expansão da malha urbana por sobre a área rural e, conseqüentemente com desmatamento da área vegetada, através de um processo de invasão das áreas no entorno, de modo contínuo e silencioso.

Da mesma forma que nas anteriores destaca-se a falta de infra-estrutura e registra-se também o lançamento do esgoto doméstico e de resíduos sólidos nos corpos d'água.

6.4.4 Adensamento Urbano ao longo de Rodovias

São sempre eminentes os riscos de acidentes, provocados pelo cruzamento das rodovias, por pedestres e pelo tráfego local, em função das diferenças no tipo de deslocamento, no fluxo e na função das vias. O sistema viário é notadamente também, um grande indutor de expansão das áreas urbanas. Fica evidente que ao longo das rodovias, onde o tráfego caracteriza-se por ser de longa distância, com grande volume de caminhões e com velocidades mais elevadas, ocorre um conflito com o tráfego local, mais lento, com carros de passeio, com velocidades mais baixas.

A carência de infra-estrutura em um dos lados da rodovia, obriga ao cruzamento da mesma, gerando um fluxo muitas vezes de pedestres inclusive. Ao mesmo tempo em que a rodovia vai se tornando “urbana”, as via locais vão se carregando com o fluxo cada vez maior de veículos. Ou seja, vão se somando obstáculos de cruzamentos, redutores de velocidade, o que descaracteriza o tráfego de longa distância e vão aumentando os pontos de riscos e conflitos.

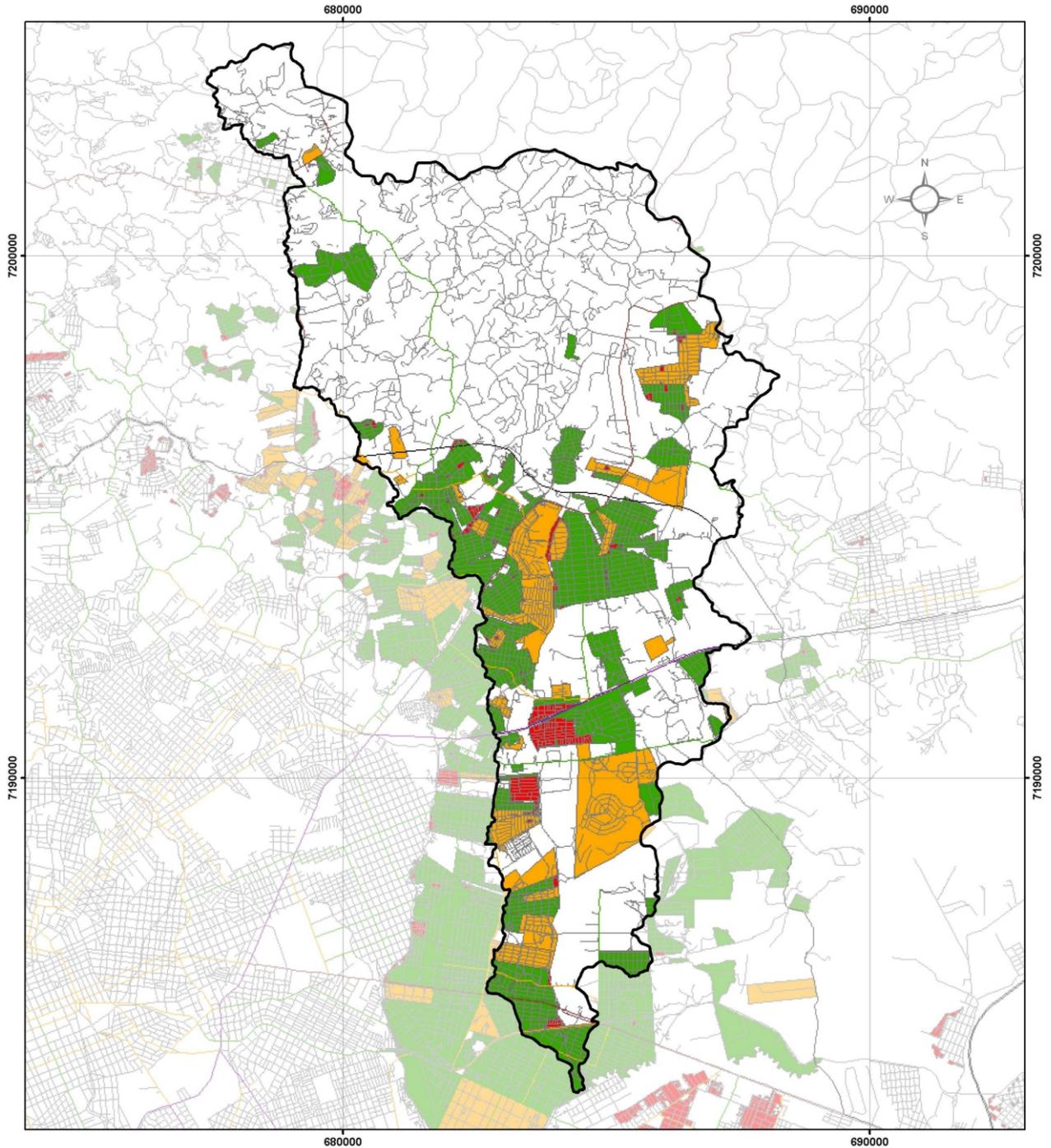
6.4.5 Ocupação da Zona Rural

A principal característica de ocupação ao longo das principais vias rurais, é a da repetição dos parâmetros e da tipologia construtiva usada nas áreas urbanas, com a subdivisão dos imóveis em lotes muitas vezes menor que o módulo de parcelamento em área rural, fechamento das propriedades com muros de alvenaria, que impedem o fluxo dos animais silvestres, impermeabilização das áreas internas aos lotes gerados, desmatamento, ocupação de áreas de preservação, despejo do esgotamento sanitário diretamente nos corpos hídricos, construção e comercialização de imóveis em 'partes ideais', sem a devida fiscalização por parte dos órgãos públicos, ou melhor, com ausência do estado na regulamentação e na fiscalização e monitoramento das atividades, bem como das ocupações e construções.

O município de Pinhais pode ser considerado na porção da bacia do Palmital, como totalmente urbano ou, na maioria das situações como 'urbanificado', segundo definição já explanada anteriormente.

Por outro lado, na zona rural do município de Colombo, dentro da bacia do Palmital, a dinâmica econômica é gerada pela agricultura, apoiada pelo turismo rural. Porém, alguns pontos chamam a atenção, como a prática de agricultura que desconsidera as áreas de preservação ou áreas de matas significativas.

Também ocorre, a exploração mineral, com a existência de seis pontos de exploração de pedreiras. Das seis minas de pedras existentes na bacia, apenas duas estão em funcionamento, sendo que as quatro pedreiras restantes que estão com as atividades paralisadas, necessitando obrigatoriamente de recuperação da área degradada, passando inclusive pela possibilidade de proposição de uso dentro da área do turismo rural. Explosões para aumento da área de lavra, o trânsito de caminhões pesados e o fluxo de turistas interessados no lazer, no repouso, no lazer, e na aquisição de alimentos orgânicos é um conflito a ser considerado.



 BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL

SISTEMA VIÁRIO

-  VIA DE CONEXAO
-  VIA DE INTEGRACAO
-  VIA DE LIGACAO
-  VIA ESTRUTURANTE
-  VIA EXPRESSA
-  VIAS LOCAIS

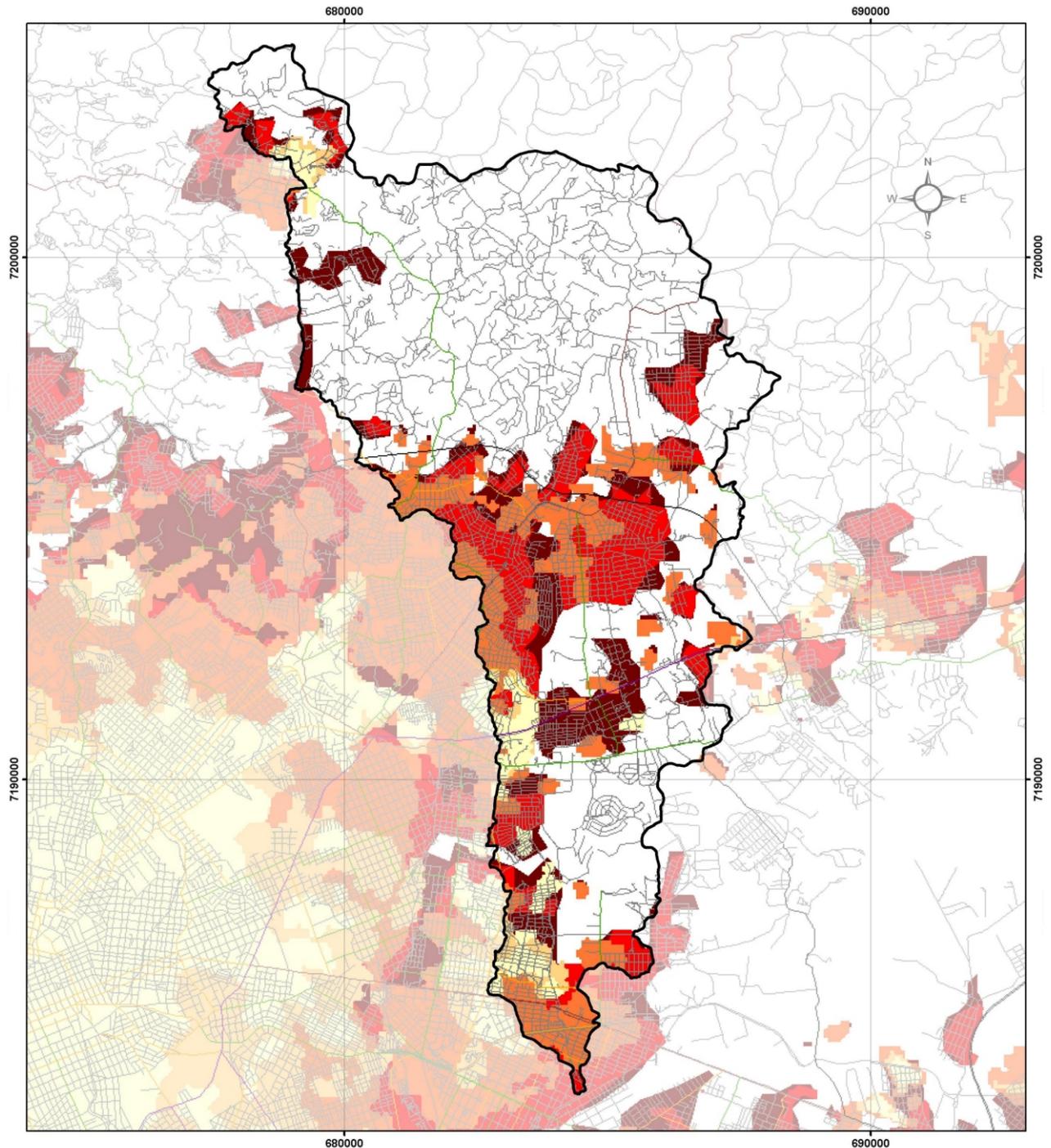
LOTEAMENTOS APROVADOS

-  até 1980
-  1981 a 2002
-  OCUPAÇÕES IRREGULARES ATÉ 1997

**MAPA 08
PARCELAMENTO DO SOLO**



FONTE: COMEC - 2005
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)



 BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL

SISTEMA VIÁRIO

-  VIA DE CONEXAO
-  VIA DE INTEGRACAO
-  VIA DE LIGACAO
-  VIA ESTRUTURANTE
-  VIA EXPRESSA
-  VIA LOCAL

EVOLUÇÃO URBANA

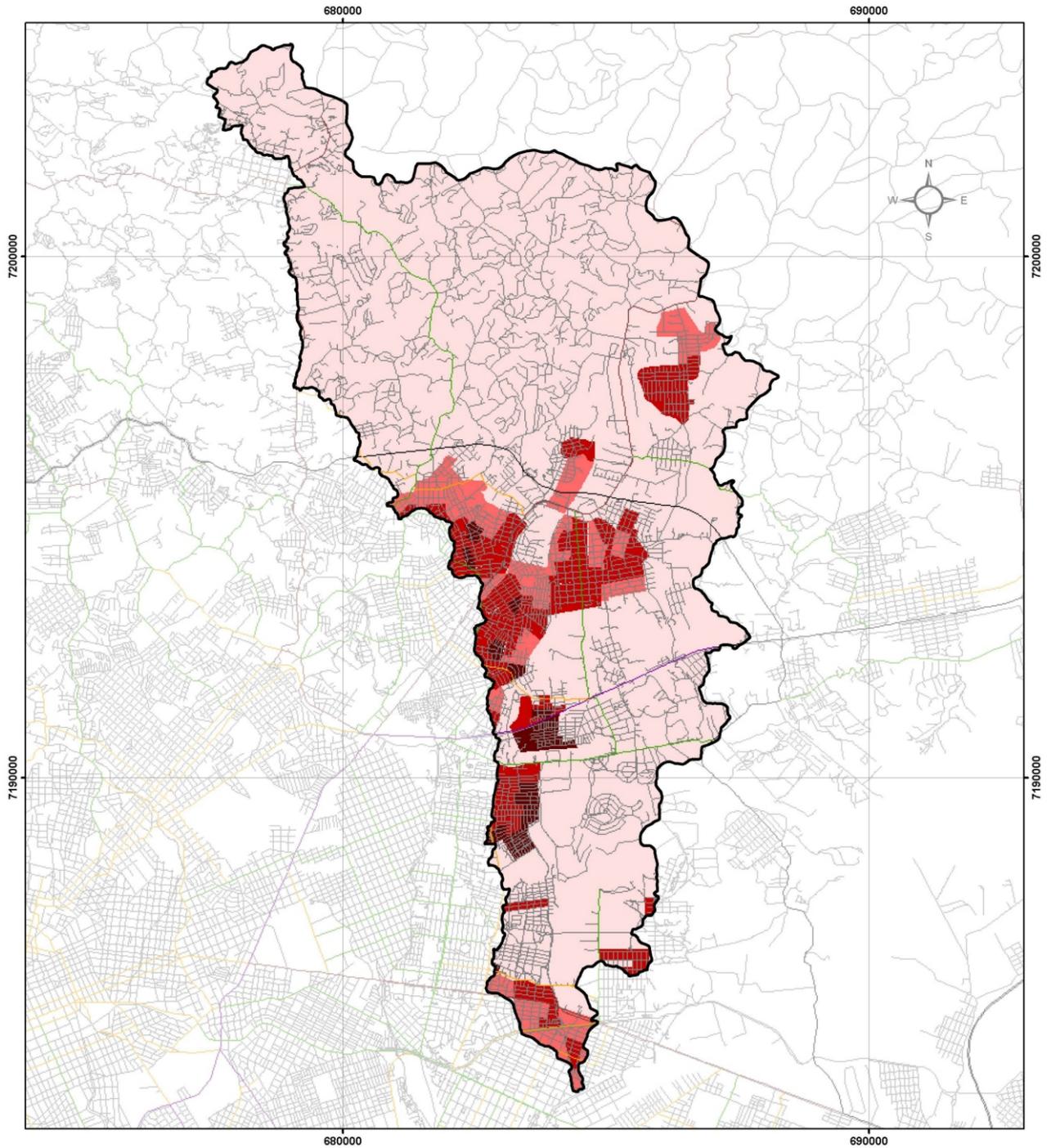
-  1955
-  1965
-  1975
-  1985
-  1999

**MAPA 09
EVOLUÇÃO DA
OCUPAÇÃO URBANA**

ESCALA GRÁFICA



FONTE: COBRAPE - 2000
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)



 BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL

SISTEMA VIÁRIO

-  VIA DE CONEXAO
-  VIA DE INTEGRACAO
-  VIA DE LIGACAO
-  VIA ESTRUTURANTE
-  VIA EXPRESSA
-  VIA LOCAL

DENSIDADE (hab/ha)

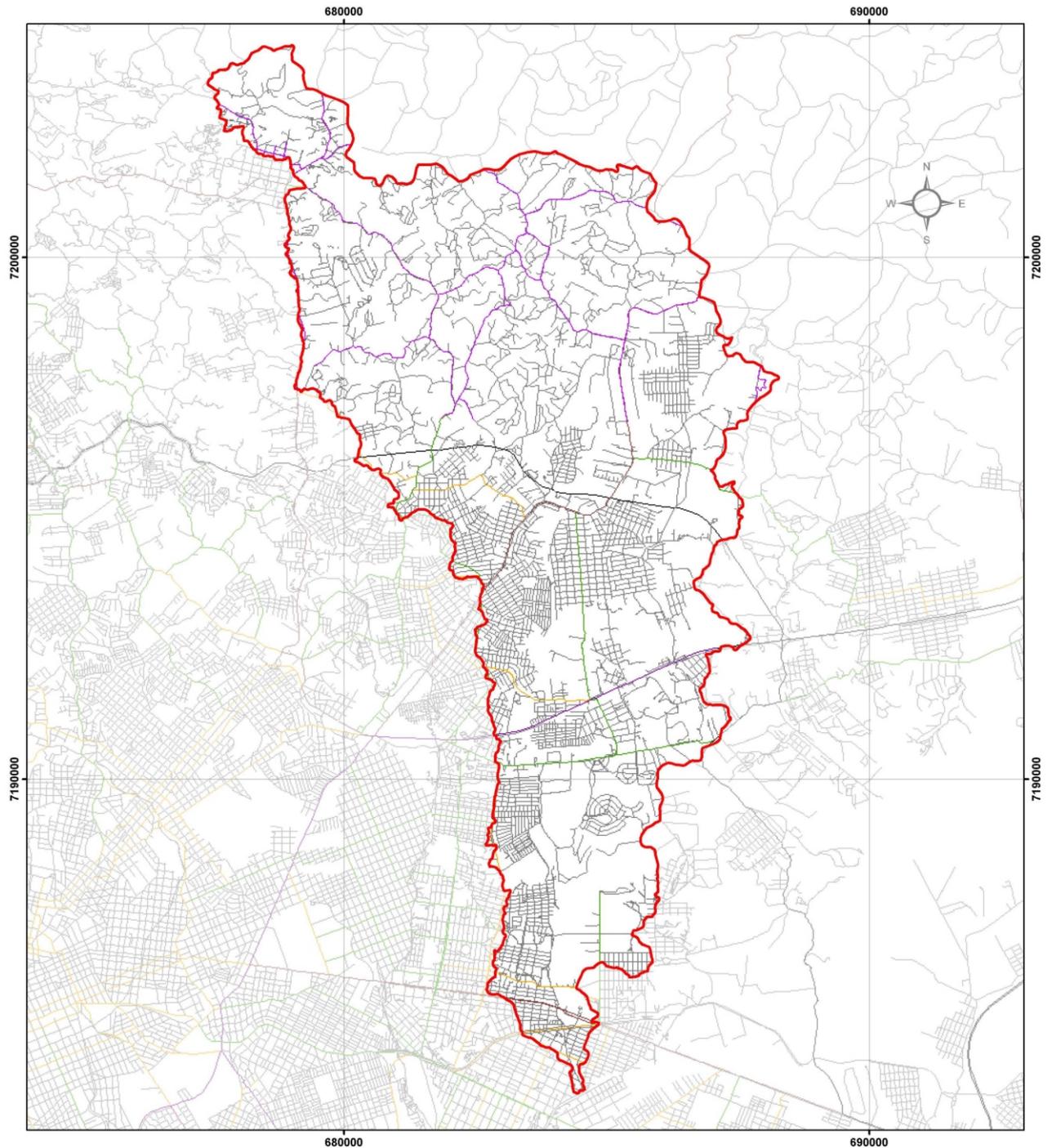
-  0 - 25
-  25 - 50
-  50 - 100
-  100 - 200

**MAPA 10
DENSIDADE**

ESCALA GRÁFICA



FONTE: IBGE - 2000
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)



 BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL

SISTEMA VIÁRIO

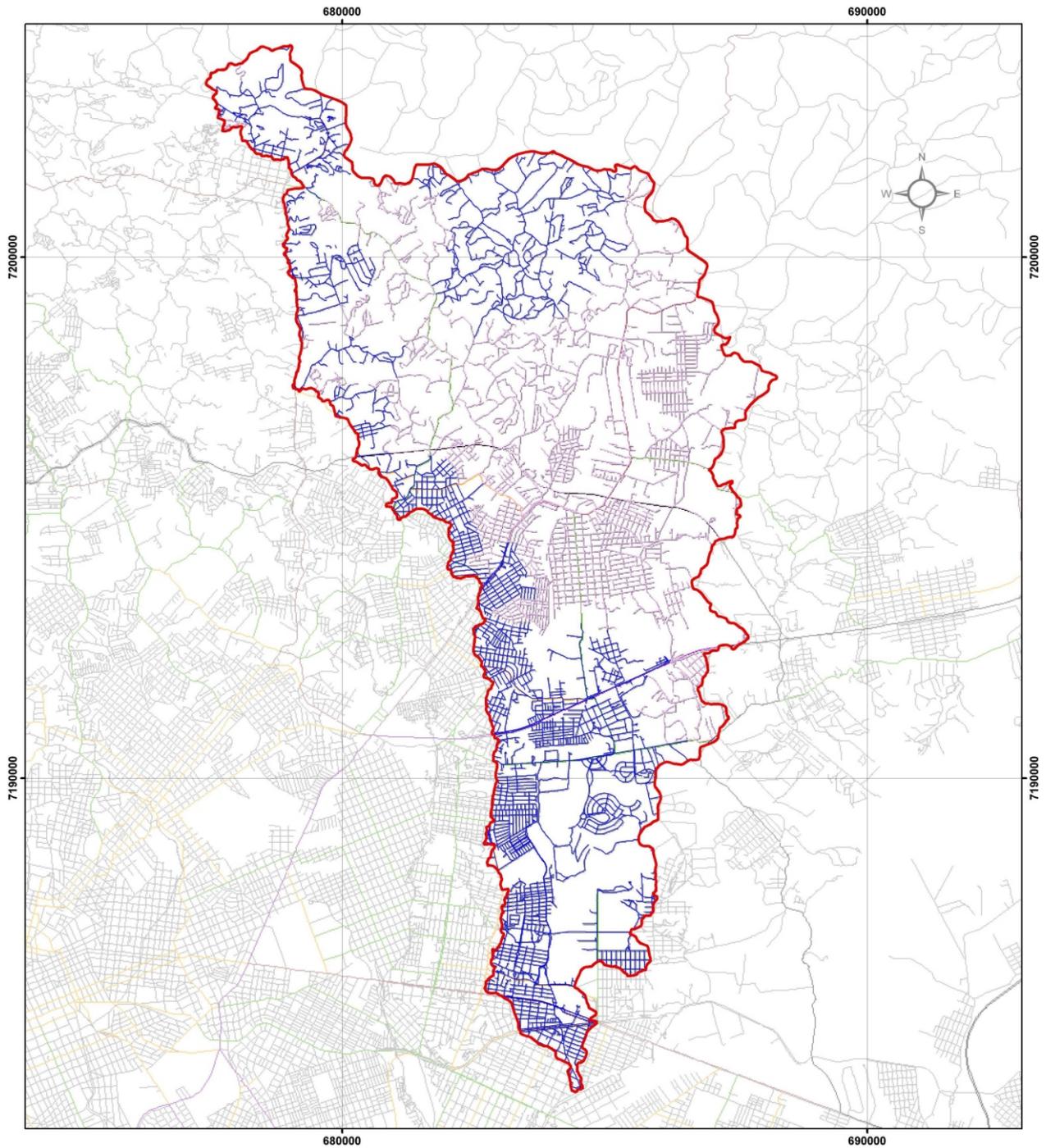
-  VIA DE CONEXAO
-  VIA DE INTEGRACAO
-  VIA DE LIGACAO
-  VIA ESTRUTURANTE
-  VIA EXPRESSA
-  VIAS LOCAIS
-  TURISMO RURAL

MAPA 11 SISTEMA VIÁRIO

ESCALA GRÁFICA



FONTE: IBGE - 2000
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)



BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

COM ATENDIMENTO

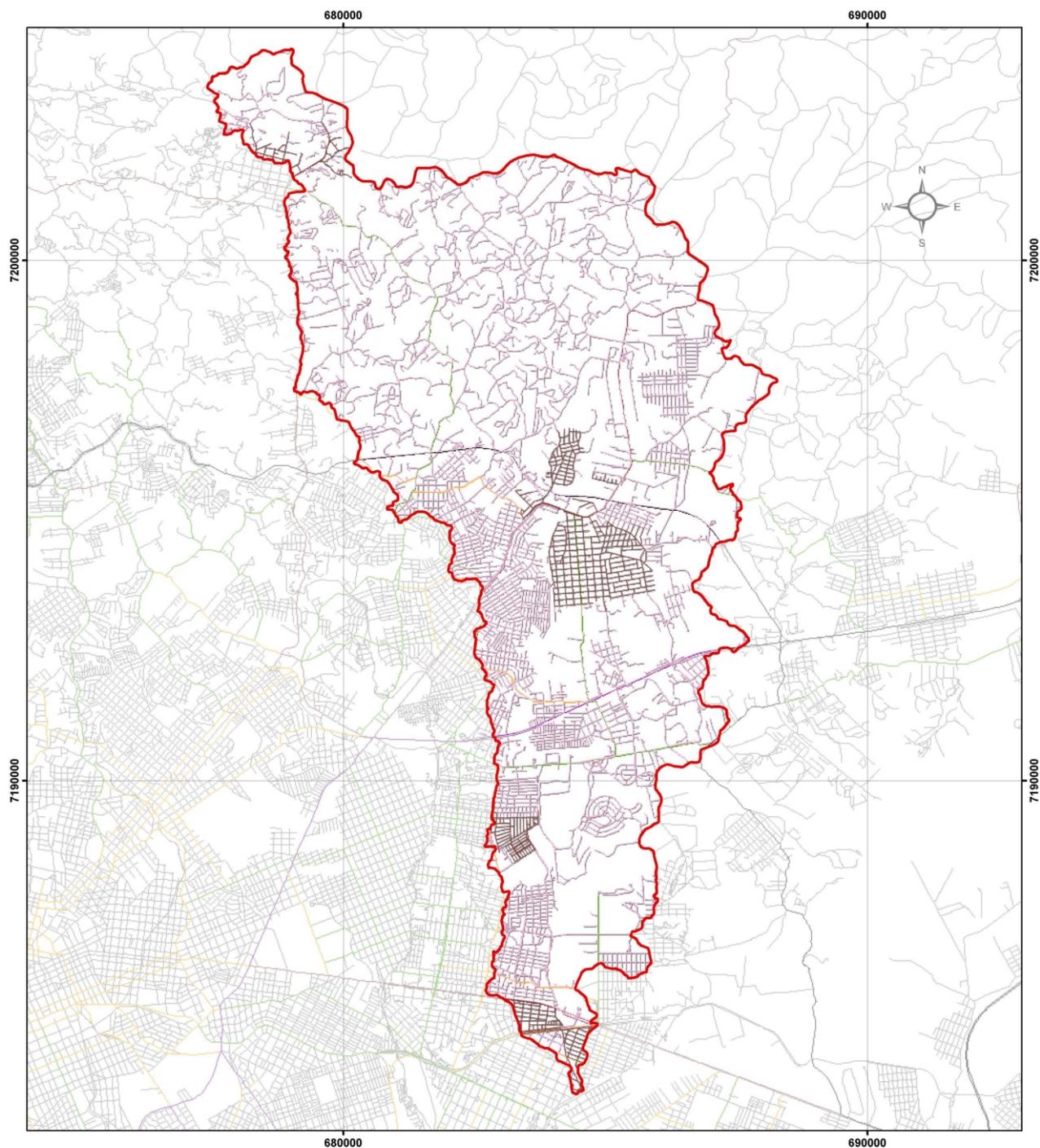
NAO INFORMADO

MAPA 12 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ESCALA GRÁFICA



FONTE: COMEC - 2000
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)



 BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL

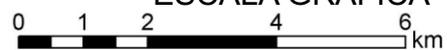
REDE DE ESGOTO

 COM ATENDIMENTO

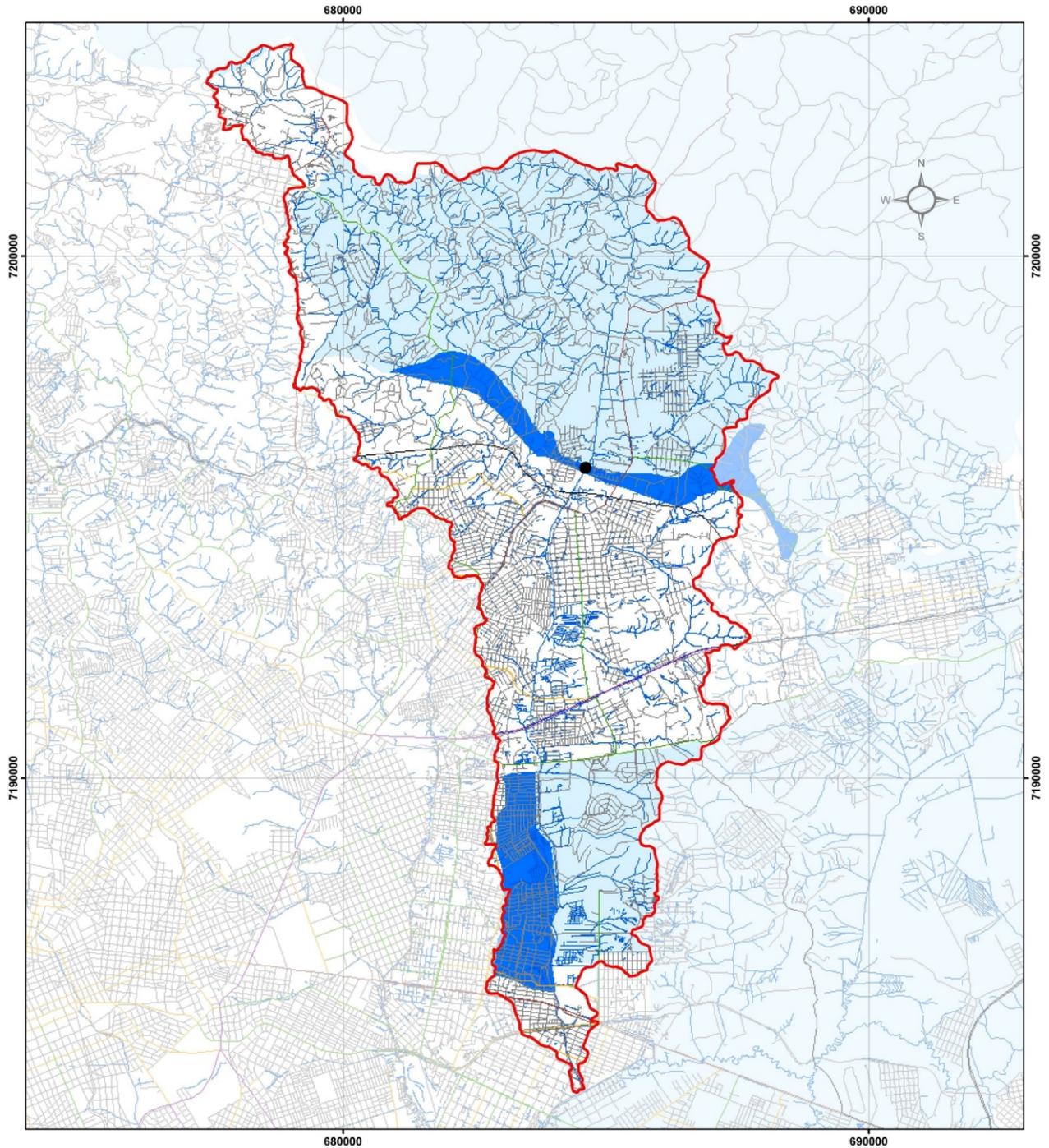
 SEM ATENDIMENTO

MAPA 13 REDE DE ESGOTO

ESCALA GRÁFICA



FONTE: COMEC - 2000
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)



BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL

SISTEMA VIÁRIO

VIA DE CONEXAO

VIA DE INTEGRACAO

VIA DE LIGACAO

VIA ESTRUTURANTE

VIA EXPRESSA

VIAS LOCAIS

REDE HIDROGRÁFICA

DECRETO 2964/80

DECRETO 1751/96

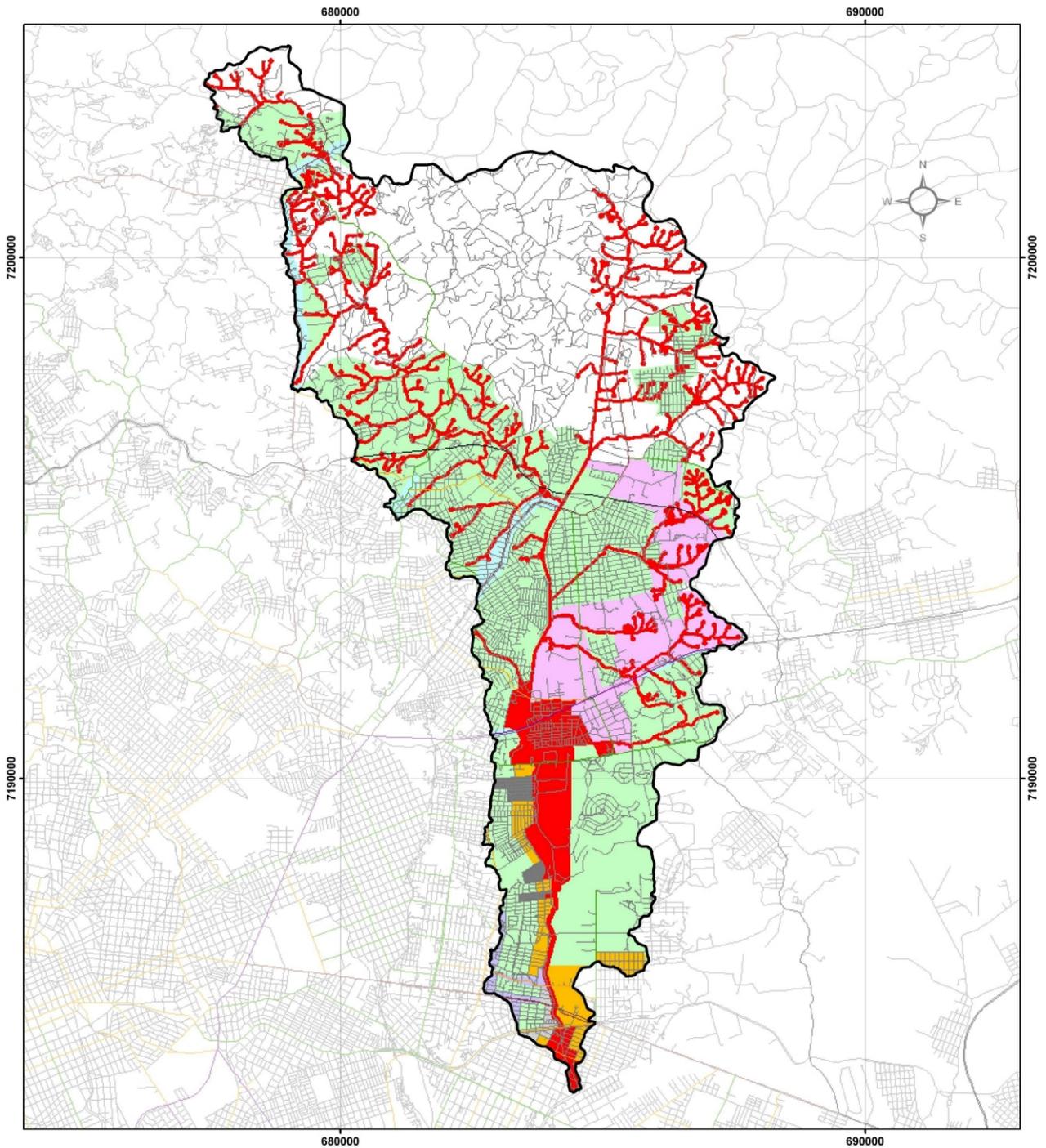
PONTO DE CAPTAÇÃO

MAPA 14 MANANCIAIS

ESCALA GRÁFICA



FONTE: COMEC - 1996
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)



- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| BACIA HIDROGRÁFICA PALMITAL | ZONEAMENTO |
| SISTEMA VIÁRIO | RESIDENCIAL |
| VIA DE CONEXAO | COMERCIAL / RESIDENCIAL |
| VIA DE INTEGRACAO | COMERCIAL |
| VIA DE LIGACAO | COMERCIAL / SERVIÇOS |
| VIA ESTRUTURANTE | INDUSTRIAL |
| VIA EXPRESSA | MISTA |
| VIA LOCAL | ESPECIAL |
| | PRESERVAÇÃO / RESTRITA |
| | RURAL |
| | OUTROS |

MAPA 15 ZONEAMENTO COLOMBO / PINHAIS



FONTE: COMEC - 2001
ELABORAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)

6.5 DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM

A definição das Unidades de Paisagem é um produto gerado pela superposição e concomitante cruzamento dos vários atributos de cada mapa temático, tendo como principais elementos àqueles que são os definidores do meio físico, considerando-se para maior detalhamento e qualificação, de cada unidade, os mapas temáticos que demonstram impacto resultante da ocupação antrópica.

O processo de superposição que envolve a delimitação das Unidades de Paisagem, que envolve o cruzamento de tão diferentes atributos, exige a obrigatoriedade de rigor na definição dos limites das citadas Unidades. Por outro lado, atende perfeitamente aos objetivos de se estabelecer um Zoneamento para a bacia, na escala adotada, ou seja, 1:75. 000.

Em função dos vários atributos e cruzamentos já efetuados para a sua confecção e, considerando ainda a reorganização das classes, o mapa denominado MAPA 02 - 'ADEQUABILIDADE', passa a ser fundamental na delimitação das Unidades de Paisagem - UP's., e estabelecimento do potencial ecológico da área de estudos.

A Tabela 09 representa uma primeira aproximação da definição das Unidades de Paisagem, sintetizando exposição já desenvolvida anteriormente.

TABELA 09 - DEFINIÇÃO PRELIMINAR DAS UNIDADES DE PAISAGEM

UP'S	OCUPAÇÃO URBANA
Área de Karst	Severas restrições
Platô Noroeste	Adequadas com restrições
Platô Intermediário	Adequadas com restrições
Planície Aluvionar	Não recomendada
Formação Guabirotuba	Adequadas com restrições
Declividades acima de 30%	Severas restrições

ORGANIZAÇÃO: RAUL C. PECCIOLI FILHO (2005)

A Tabela 10, apresentada a seguir, demonstra de forma sintética, os principais problemas, conflitos e riscos, para a população e também para o meio ambiente, que se configuram na área de estudos, já descritos anteriormente.

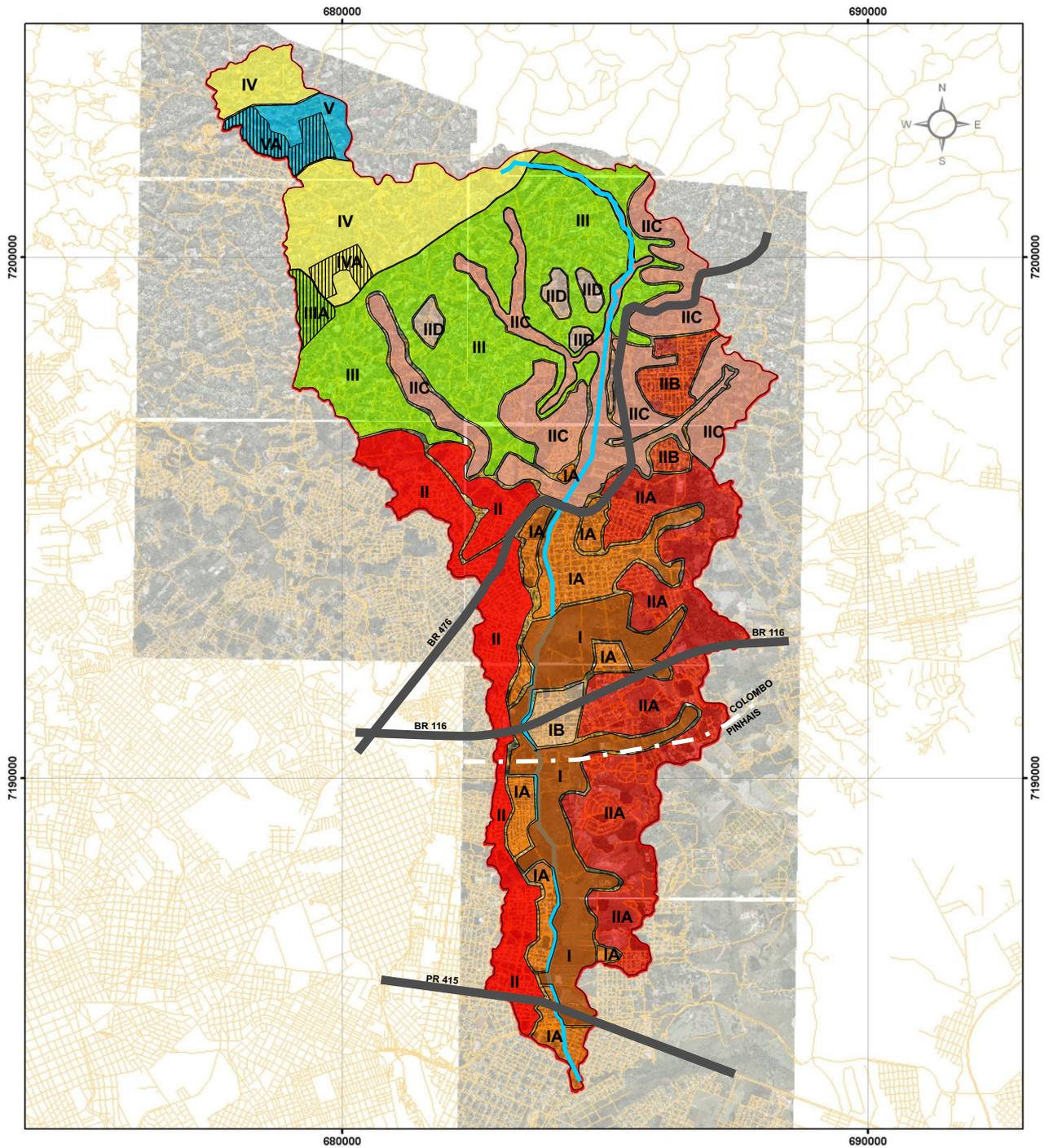
TABELA 10 - ATIVIDADE ANTRÓPICA X IMPACTOS

REFERÊNCIA	IMPACTOS, RISCOS E CONFLITOS
Ocupação Urbana em área de Karst	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso urbano permitido pelo zoneamento potencialmente poluidor das águas subterrâneas ▪ Riscos de colapsos naturais ou provocados ▪ Exploração de água do subsolo ▪ Carência de infra-estrutura ▪ Atividades agrícolas predatórias, com desmatamento e uso de agrotóxico
Ocupação Urbana sobre aluvião	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assentamento populacional por sobre os corpos d'água; ▪ Desrespeito à legislação e extinção de mata ciliar; ▪ Esgoto doméstico e resíduos sólidos lançados nos corpos d'água; ▪ Inundações; ▪ Insalubridade ▪ Água imprópria para consumo ▪ Carência de infra-estrutura ▪ Crescimento por adensamento
Ocupação Urbana Isolada em área de manancial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tendência de adensamento e expansão por sobre área rural vegetada; ▪ Carência de infra-estrutura ▪ Esgoto doméstico e resíduos sólidos lançados nos corpos d'água
Adensamento Urbano ao longo das Rodovias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Secção da malha urbana ▪ Necessidade de duplicação dos equipamentos comunitários ▪ Tráfego Rodoviário x Tráfego local ▪ Tráfego Rodoviário x Pedestre ▪ Acidentes e atropelamentos
Área Rural	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atividades agrícolas predatórias com desrespeito às faixas de preservação de fundo de vale, desmatamento, e uso de agrotóxico em área de manancial ▪ Áreas não recuperadas após exploração mineral ▪ Reprodução da tipologia de ocupação urbana ao longo dos eixos viários principais ▪ Ausência do estado na regulamentação das ocupações e construções ▪ Adensamento gerado pelas subdivisões em "parte ideais"

ORGANIZAÇÃO: RAUL C. PECCIOLI FILHO (2005)

Identificadas e estabelecidas de modo preliminar as Unidades de Paisagem identificadas, passa-se ao detalhamento, dentro das possibilidades permitidas pela escala de trabalho utilizada, e em função dos dados e informações existentes, passíveis de serem confrontadas.

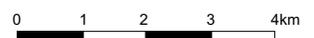
A associação das informações relativas à delimitação preliminar das Unidades de Paisagem, com as informações espacializadas dos impactos ou, riscos e conflitos, causados pela ocupação antrópica, promovem um necessário ajuste nos limites, gerando novas UNIDADES DE PLANEJAMENTO, que são representadas no MAPA 16, a seguir.



LEGENDA: Ver tabela 11

MAPA 16 UNIDADES DE PAISAGEM

ESCALA GRÁFICA



BASE: SUDERHSA, 2000
DESENHO E ORGANIZAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)

TABELA 11 - DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM

UNIDADE DE TERRENO	LITOLOGIA	MATERIAL INCONSOLIDADO	GEOMORFOLOGIA	GEOTECNIA	PROBLEMAS ESPERADOS	DECLIVIDADE PREDOMINANTE	AVALIAÇÃO	USO DO SOLO/ APTIDÃO AGRÍCOLA	OCUPAÇÃO DO SOLO	UNIDADES DE PAISAGEM	LIMITAÇÕES	APTIDÃO/USO IDEAL
A ou T	Sedimentos aluvionares de fundo de vale	Camada superficial orgânica, cor negra cobrindo argila intermediária caulinitica cor cinza escura, sobre pavimento de areia fina a grossa e/ou cascalho ou, solos argilosos hidromórficos de cor escura cauliniticos	Planície de fundo de vale ou planície cárstica com aluviões associados	Sedimentos aluvionares: Nivel freático médio de 2,5 metros. Camada superficial orgânica, hidromórfica, plástica, mole a muito mole, baixa permeabilidade, espessura de 1,0 a 2,0 metros. Argila intermediária mole a muito mole, plástica, baixa permeabilidade, espessura de 1,0 metro. Areias e cascalhos fofos, às vezes compactos, porosos, permeabilidade média a elevada, espessuras inferiores a 1,0 metro. Baixa resistência a penetração (SPT). Solos argilosos hidromórficos: N.A médio de 2,5 metros. Solo de cor negra, argiloso, plástico, mole a muito mole, baixa permeabilidade, espessura de até 4,0 metros.	Nivel freático raso ou aflorante. Áreas suscetíveis a enchentes e inundações e assoreamentos. Área de recarga de aquíferos superficiais e subterrâneos, vulneráveis a poluição do lençol freático. Potencialmente suscetíveis a fenômenos de afundamentos do terreno (colapsos de solos e subsidências), naturais ou induzidas pela ação antrópica (extração de água subterrânea, atividades de mineração, ocupação urbana desordenada). Problemas de recalques em fundações (baixa resistência natural do solo)	0 - 5%	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de equilíbrio hidrológico; Áreas com potencial para extração de argilas para cerâmica vermelha; Áreas não recomendadas para loteamentos residenciais, instalações industriais ou aterros sanitários (exigem construções com aterros elevados e drenagem eficiente nas fundações, além da implantação de sistemas de escoamento de águas pluviais e servidas). Inadequadas para implantação de infraestrutura enterrada; Inadequadas para disposição de resíduos; Karst; Zonas suscetíveis a afundamentos do terreno, na forma de colapsos de solo e subsidências, naturais ou induzidas pela ocupação antrópica; Áreas com alto potencial hidrogeológico (fonte de recursos hídricos); Adequadas para ocupação rural, com controle e monitoramento do nível de agrotóxicos utilizados em áreas de plantio. 	Ausência de Mata Ciliar Exploração Agrícola e	Área não Parcelada e com baixa densidade de ocupação	I	Solo inadequado à ocupação antrópica	Preservação Ambiental/Parque Linear. Incentivo ao reflorestamento.
								Ausência de Mata Ciliar	Ocupação Urbana Regular sobre Aluvião, carência de infraestrutura. Impermeabilização do solo. Excluída da área de manancial	IA	Solo inadequado à ocupação antrópica	Preservação Ambiental Permanente/Parque Linear
								Ausência de Mata Ciliar	Ocupação Urbana Irregular sobre Aluvião, desrespeito à legislação ambiental, esgoto doméstico e resíduos sólidos lançados nos corpos d'água, insalubridade, carência de infraestrutura. Conflito tráfego rodoviário. Acidentes e atropelamentos.	IB	Solo inadequado à ocupação antrópica. Relocação da população assentada em área de preservação e necessidade de regularização fundiária	Preservação Ambiental Permanente/Parque Linear
								Ausência de Mata Ciliar	Área rural com atividades agrícolas e turismo rural	IC	Solo inadequado à ocupação antrópica e obrigatoriedade de preservação ambiental	Preservação Ambiental Permanente/Parque Linear
GD	Solos residuais e/ou transportados sobre argila de formação Guabirotuba	Solo residual maduro, latossolo de cor vermelha, argiloso (horizonte B), argilo-mineral predominante: caulinita (1:1). Inclusões de solos transportados. Assentam-se sobre níveis irregulares de argilas, cascalhos e arcósios lateríticos. Solo residual jovem (saprolítico), não laterítico, de cor variegada, vermelha a violácea, contendo por vezes grãos de quartzo e feldspato alterados. Argilo-mineral predominante: esmectita (2:1). Inclui camadas descontínuas e lenticulares de arcósios (quartzo+feldspato+caulim)	Colinas suaves com topos aplanados e vertentes íngremes de alta inclinação	N.A de cerca de 3,8 metros. Solo superficial não laterítico, argiloso, poroso, baixa permeabilidade, argila de baixa atividade catiônica. Comportamento isotrópico de expansão, consistência baixa, espessura de 0,5 a 3,0 m. Arcósios de compactação média a alta e permeabilidade baixa. Solo inferior não laterítico, argiloso, baixa permeabilidade, consistência baixa a média, argila de alta atividade. Os catiões trocáveis são predominantemente bivalentes (Ca e Mg - limita expansão e força) . Comum empastilhamento e trinças por retração. Todo pe	Alta suscetibilidade a erosão por ravinamento com a retirada da camada superficial do solo, em áreas sem proteção vegetal. Potencialmente instáveis a escorregamentos de solo em declividades superiores a 20%.	0 - 20%	<ul style="list-style-type: none"> Adequadas com restrições para loteamentos residenciais e vias de circulação principais e secundárias; Adequadas com restrições para instalação de infraestrutura enterrada; Suscetibilidade crescente à erosão com o aumento da declividade; Baixas a moderados volumes a serem trabalhados em terraplenagem; Necessidade de proteção vegetal nos cortes e aterros e necessidade de obras para estabilização de taludes; Inadequadas para disposição de resíduos; Ruim para material de empréstimo. 	Ausência total de vegetação Nativa	Área densamente urbanizada, com carência de infraestrutura de equipamentos públicos de lazer e áreas verdes	II	Necessidade de implantação de equipamentos públicos de drenagem, de rede de coleta e tratamento de esgotos, coleta e varrição de lixo de rua. Incentivo a implantação de atividades não poluidoras	Possibilidade de adensamento por verticalização.
								Predominância de campos, com fragmentos de vegetação da Floresta Ombrófila Densa e/ou Mista.	Área direcionada à implantação de Condomínios e/ou Loteamentos para alta renda, com densidade mais baixa e melhor nível de oferta de infraestrutura	IIA	Segregação social. Tipologia de uso, ocupação e atividades pouco diversificadas	Incentivo à atividades não poluidoras. Diversificação de uso.
								Presença de vegetação da Floresta Ombrófila Densa e/ou Mista.	Área urbana isolada em área de manancial	IIIB	Expansão por adensamento, por sobre áreas vegetadas, área rural e manancial	Incentivo às atividades adequadas relacionadas ao uso rural. Contenção à expansão.
								Presença de vegetação da Floresta Ombrófila Densa e/ou Mista.	Área rural com pressão por ocupação urbana, em função das ocupações isoladas e da infraestrutura viária	IIIC	Expansão por adensamento, por sobre áreas vegetadas, área rural e manancial	Reversão de uso. Incentivo à atividades adequadas relacionadas ao uso rural
								Presença de vegetação da Floresta Ombrófila Densa e/ou Mista.	Área degradada pelo extrativismo mineral ou vegetal	IIID	Atividades conflitantes com a proposta de Turismo Rural e da Agricultura Familiar	Incentivo à atividades adequadas relacionadas ao uso rural
CR	Solos residuais e/ou transportados sobregnaissas e migmatitos	Solos residuais maduros ou jovens, de cor castanha avermelhada, lateríticos. Argilo-mineral predominante: caulinita (1:1)	Mar de morros com colinas arredondadas e vertentes convexas de alta inclinação	N.A = 5,2 m em média. Solo laterítico, argiloso e poroso, média permeabilidade, consistência baixa a média, argila de baixa atividade, com espessura média de 1,0 m. Saprolito de textura média assitosa, porosidade alta, permeabilidade baixa, consistência média a alta, argila de alta. A escavabilidade desta unidade é de primeira categoria e resistência dos materiais nos ensaios (SPT) gradua de baixa a média, sendo crescente com a profundidade.	Suscetibilidade a erosão e potencialmente instáveis a escorregamentos e rastejos de solos em declividades superiores a 20%. Movimentos de massa e escorregamentos localizados.	0 - 20%	<ul style="list-style-type: none"> Adequadas para loteamentos residenciais com facilidades na implantação de infraestrutura enterrada e vias de circulação principais e secundárias; Baixas a média necessidade de terraplenagem; Suscetibilidade baixa a erosão. 	Presença de vegetação da Floresta Ombrófila Densa e/ou Mista.	Área Rural com atividade de Turismo Rural e Agricultura familiar com uso de agrotóxico e desmatam das áreas de preservação de fundo de vale .Boa estrutura viária para escoamento da produção	III	Manejo do solo para agricultura dificultado em função da presença de altas declividades	Incentivo à atividades adequadas relacionadas ao uso rural
								Ausência de Vegetação Nativa	Área urbana legal em área de manancial	IIIA	Atividades conflitantes com Turismo Rural e Agricultura Familiar. Reprodução da tipologia de ocupação da área urbana, principalmente ao longo dos eixos viários principais, com parcelamento das propriedades em módulos inferiores ao previsto para a zona rural, com vedação das propriedades com muro em alvenaria, impedindo o trânsito de pequenos animais silvestres e impermeabilização do solo.	Contenção da Expansão
										III e IIIA	Ocupação adequada com restrições	Incentivo à atividades adequadas relacionadas ao uso rural
MP	Solos residuais e saprolitos de metapelitos	Solos residuais maduros ou jovens, de cor castanha avermelhada a pardacenta, por vezes recoberto por solo transportado (coluvial), sobre saprolito.	Relevo forte de cristas alongadas, descontínuas ou não, ressaltando na topografia. Encostas abruptas.	Solo residual: laterítico, silteoso, permeabilidade baixa, alta porosidade, argila com alta capacidade de troca catiônica. Consistência baixa, espessura inferior a 1,0 metro. Argilo-mineral predominante: caulinita (1:1). Saprolito: laterítico, textura silteosa, permeabilidade baixa e alta porosidade. Espessura superior a 10,0m. Argilo-mineral predominante: caulinita (1:1).	Possibilidade de escorregamentos ou movimentos de massa em cortes e vertentes que interceptam no mesmo sentido do mergulho os planos de foliação/bandamento.	20-30%	<ul style="list-style-type: none"> Adequadas com restrições para loteamentos residenciais e vias de circulação principal e secundária, evitando cortes transversais a encosta; Ruim para instalação de infra-estrutura enterrada; Terraplenagem com grandes volumes a serem trabalhados ; Inadequadas para disposição de rejeitos; Necessidade de projetos de contenção e estabilização de taludes; Suscetibilidade à erosão, com necessidade de proteção vegetal nos cortes. 	Presença de vegetação da Floresta Ombrófila Densa e/ou Mista.	Área Rural com agricultura e pastagens	IV	Ocupação adequada com restrições	Incentivo à atividades adequadas relacionadas ao uso rural
								Ausência de vegetação Nativa	Área urbana legal em área de manancial	IVA	Atividades conflitantes com Turismo Rural e Agricultura Familiar. Reprodução da tipologia de ocupação da área urbana, principalmente ao longo dos eixos viários principais, com parcelamento das propriedades em módulos inferiores ao previsto para a zona rural, com vedação das propriedades com muro em alvenaria, impedindo o trânsito de pequenos animais silvestres e impermeabilização do solo.	Contenção da Expansão
DT ou DR	Solos residuais maduros ou jovens, argilosos a muito argilosos, secundariamente silteosos a médios, de cor clara a avermelhada ("terra rosa") a amarela, por vezes variegada, com concentrações de sílica semelhante a quartzo fino, sacaroide, friável (resíduo de dissolução de rochas carbonáticas) . Solos transportados de cor variegada (avermelhada, amarela, amaranhada), imaturos. Ocorrem linhas de seixos (stone lines), de quartzo e metassedimentos. Pelocanais de pequenas dimensões preenchidos por seixos de quartzo.	Morros com colinas arredondadas e vertentes convexas ou planícies cársticas de relevo suave.	N.A = 5,7 metros, em média. Solo residual laterítico, poroso, permeabilidade baixa, textura argilosa a muito argilosa, localmente silteosa a média. Espessura variando de 0,5 a 20,0m. (pavimentos cársticos e fendas de dissolução). A consistência é baixa a média, com resistência a penetração (SPT) homogênea ao longo do perfil, atingindo o impenetrável no contato com a rocha fresca. Escavabilidade de primeira categoria. Argilo-mineral: caulinita (1:1) e secundariamente esmectita (2:1), e gibbsita. Solo transportado de textura predominantemente argilosa, laterítico, porosidade elevada. Espessura variável de 1,0 a 30,0m. Escavabilidade de primeira categoria e resistência a penetração (SPT) baixa a média, homogênea ao longo do perfil, atingindo o impenetrável no contato com a rocha fresca. Argilos-minerais: predomina caulinita (1:1) e secundariamente gibbsita e illita (2:1). Folição/bandamento com inclinações média entre 30 e 90 graus. Resistência a penetração (SPT) crescente com a profundidade. Escavabilidade de primeira categoria. N.A = 5,7 metros, em média.	Possibilidade de colapsos de solo e subsidências do terreno. Recalque em fundações devido a irregularidade da espessura do solo em zonas de dissolução cárstica. Migração do solo em fendas de dissolução e ruptura de teto de cavernas. Áreas de carste coberto, com possibilidade de contaminação do lençol freático e do aquífero carste. Possibilidade de substrato rochoso subalterno, presença de cavidades condutas e cavernas. Frequente atividade de mineração calcária.	<ul style="list-style-type: none"> SEVERAS RESTRIÇÕES para implantação de loteamentos residenciais, sendo necessários critérios técnicos adequados, em consonância com planos de mineração e aproveitamento de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos); Necessidade de estudos preliminares de subsolo a uma profundidade mínima de 60 metros (sondagens, geofísica, etc.) e que permitam delimitar o topo rochoso (pavimento carstico) para implantação de qualquer obra ou loteamento. Necessidade de adequação para tamanho mínimo de lote e estudos detalhados para a seleção de áreas de descargas de efluentes, esgotos e resíduos em geral. Áreas de carste coberto ou não, vulneráveis a poluição de aquíferos (freático e carstico), com existência de dolinas, fontes, sumidouros, favorendo a infiltração de águas de superfície no subsolo. Inadequadas para instalação de indústrias, principalmente poluidoras, ou disposição de resíduos. Áreas de alto potencial hidrogeológico. Áreas de alto potencial para mineração, principalmente em altas declividades. Áreas suscetíveis a afundamentos cársticos (colapsos de sol e subsidências), naturais ou induzidos pela ação antrópica. Adequadas para ocupação rural com uso de técnicas de manejo de solo em áreas com maior declividade 	Presença de Fragmentos de Floresta Ombrófila Mista e/ou Densa	Ausência de vegetação Nativa	V	Severas restrições à ocupação urbana, com riscos de colapsos naturais ou provocados, potencialmente poluidor do manancial subterrâneo.	Preservação Ambiental Permanente ou incentivo e manutenção de atividades adequadas relacionadas com a área rural, com baixíssima densidade e não poluidoras		
						Ausência de vegetação Nativa	Área urbana legalmente definida	VA	Severas restrições à ocupação urbana, com riscos de colapsos naturais ou provocados, potencialmente poluidor do manancial subterrâneo.	Contenção da expansão de uso, para usos mais adequados e com baixíssima densidade.		
Declividade > 30%	Válido para todas as unidades exceto as Unidades A e T							<ul style="list-style-type: none"> Inadequadas a ocupação urbana e implantação de vias de circulação, devido aos inúmeros problemas geotécnicos associados e dificuldades na implantação de infraestrutura enterrada. Áreas impróprias para ocupação urbana, conforme legislação vigente. Áreas indicadas para preservação permanente. 			Inadequadas à ocupação antrópica.	Preservação Permanente

ORGANIZAÇÃO: Raul Clemente Peccioli Filho (2005).

6.6 PROPOSTA DE ZONEAMENTO

A delimitação das Unidades de Paisagem é a parte científica do Planejamento da Paisagem. Para sugerir-se um Zoneamento, devem ser consideradas ainda, as questões legais, que em última análise, são fruto do entendimento entre os diferentes grupos que formam a sociedade, passando assim, também, para a dimensão política da situação.

Para a definição do Zoneamento considerou-se assim, a Potencialidade Ecológica, que define as Unidades de Paisagem, os impactos, riscos e conflitos de cada Unidade de Paisagem e mais, a legislação municipal de zoneamento, bem como a legislação estadual que define as áreas a serem preservadas como mananciais.

O Mapa 15 COMEC (1996), é o mapa temático representativo das áreas de proteção aos mananciais, e cuja inserção na caracterização do meio antrópico deu-se em função que sua definição é feita por instrumento político/legal.

Apresenta assim, a configuração espacial das definições dadas pelos decretos estaduais relativos à matéria e tem, a finalidade de demonstrar a incongruência destas definições. Incongruências estas geradas pela ausência, mais do que de planejamento, pela ausência de definições técnicas e científicas. Note-se que partes de uma mesma bacia hidrográfica são definidas como mananciais e outras não, onde até mesmo uma margem é legalmente considerada manancial e a outra não. É a legislação desconsiderando a ciência, a geografia.

Outrossim, do ponto de vista do Planejamento, estratégico, a definição de uma área como manancial, poderia vir a permitir uma maior fiscalização e controle da ocupação desta dada área. Porém, tendo em vista a evolução da ocupação da área ora em estudo, os indicativos apontam para o sentido contrário, com uma flexibilização cada vez maior dos usos, aliada a uma carência cada vez maior de infra-estrutura.

O mapa temático relativo ao Zoneamento Municipal - Colombo e Pinhais, Mapa 16 COMEC (2001), apresenta a espacialização das legislações municipais, incluindo-se a Unidade Territorial de Planejamento (UTP). As fontes primárias dos dados são, obviamente, as Prefeituras Municipais, escala 1:20.000.

O município de Colombo aprovou em dezembro de 2003, seu novo Plano Diretor, concebido já dentro dos moldes definidos pelo Estatuto das Cidades. Porém,

os dados aqui utilizados são referentes à legislação de 1978, tendo em vista que a ocupação legal resultante hoje na porção de Colombo é aquela referente aos parâmetros desta lei de 1978 e não da de 2003, cujos efeitos ainda não podem ser observados.

Os municípios de Colombo e Pinhais, possuem em sua legislação, ao longo do Rio Palmital, zonas mais restritivas em relação à ocupação. São a Zona de Restrição à Ocupação (ZRO) no município de Pinhais e o Setor Especial de Preservação (SEP), em Colombo. Do ponto de vista da legalidade, o zoneamento é adequado, porém o espaço ao longo do rio é foco de constantes invasões.

Unificando-se para efeito de cálculo, as zonas que possuem usos definidos como 'permitidos', os usos diretamente ligados à atividade residencial, temos que esta é a principal forma de ocupação proposta para a área urbana da bacia, com 37,30%, conforme Tabela 12, o que corresponde a aproximadamente 75,62% da área total da bacia, indicando que o nível de comprometimento em função da ocupação antrópica, apresenta área, ainda para expansão, ao menos no que se refere à questão legal.

TABELA 12 - ZONEAMENTO POR ATIVIDADE DE USO NA BACIA DO PALMITAL E ÁREA UTILIZADA

ZONAS	% DA ÁREA TOTAL DA BACIA
Comercial / Serviços (geral)	2,52
Especial	0,55
Industrial	7,69
Mista	2,27
Outros	0,27
Preservação + restrita	16,01
Residencial	37,30

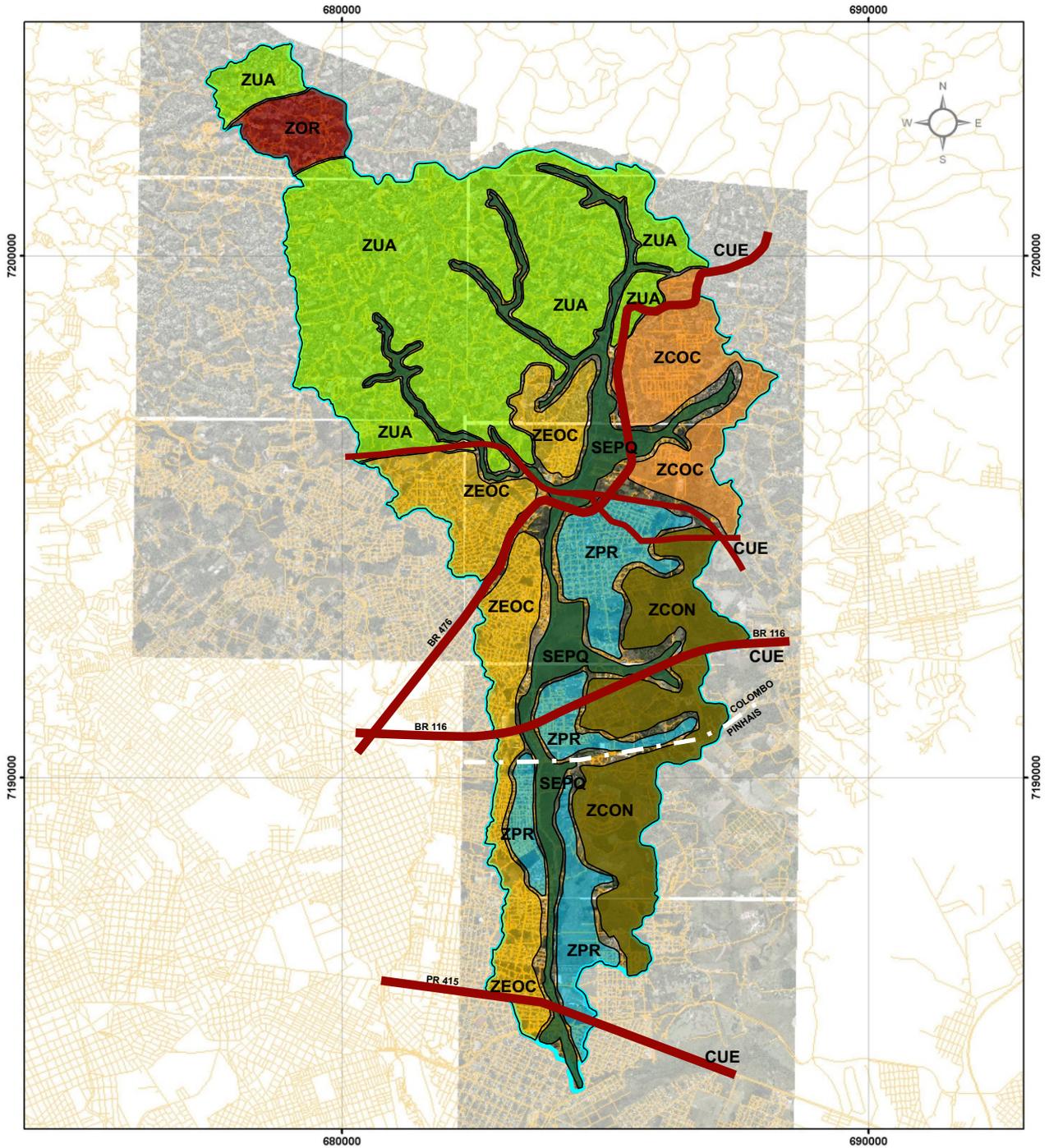
FONTE: COMEC, 2002 - ORGANIZAÇÃO: PATRÍCIA CHEROBIM (2004)

A proposição do Zoneamento, cujas zonas estão relacionadas na Tabela 13, visa o estabelecimento de diretrizes orientativas para a organização da ocupação do território da bacia hidrográfica do rio Palmital, ao mesmo tempo em que dando subsídios ao planejamento de um modo geral, define linhas ação para recuperação da qualidade do ambiente e da vida da população.

Há que se lembrar, no entanto, que para uma boa prática de planejamento com o objetivo de, utopicamente, buscar-se a sustentabilidade do território

analisado, deve-se lembrar que o planejamento é um processo e que este é apenas uma das etapas.

Com certeza, com mais informações técnicas e mais detalhadas, com uma equipe multidisciplinar, com a participação popular e, com vontade política, os resultados estarão mais próximos do sucesso. Porém, o entendimento do cenário, da visão do território como um todo, seus principais problemas e necessidades, ao nível do que foi pesquisado, já está posto. A Tabela 13, a seguir, apresenta as grandes diretrizes de ação e normativas, que são relacionadas à cada uma das Zonas definidas e concomitantemente apresentadas no MAPA 17, PROPOSTA DE ZONEAMENTO.



LEGENDA: Ver tabela 13

MAPA 17 PROPOSTA DE ZONEAMENTO

ESCALA GRÁFICA



BASE: SUDERHSA, 2000
DESENHO E ORGANIZAÇÃO: Raul C. Peccioli Filho (2005)

TABELA 13 - PROPOSTA DE ZONEAMENTO

ZONA		LINHA DE AÇÃO
SEPM	Setor Especial de Parque	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação de Parque Linear com uso Múltiplo: Preservação, remoção de população de área de preservação, controle de cheias, recuperação da mata ciliar, instalação de programas de educação ambiental e lazer
ZPR	Zona Prioritária de Recuperação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação de equipamentos públicos de drenagem, de coleta e tratamento de esgoto, intensificação da varrição de rua e coleta de lixo; ▪ Possibilidade de implantação de novos parcelamentos, somente a partir de estudos técnicos desenvolvidos em escala adequada para o nível de projeto, com toda infra-estrutura instalada e condicionada ao complemento da infra-estrutura no restante da micro bacia; ▪ Obrigatoriedade de interligação do esgoto residencial à rede; ▪ Incentivo ao reflorestamento nas micro bacias ▪ Proibição total de atividades industriais poluidoras;
ZCOC	Zona de Contenção da Ocupação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proibição de novos parcelamentos, legais ou não; ▪ Proibição de adensamento; ▪ Implantação de infra-estrutura compatível; ▪ Incentivo à preservação ambiental e à baixa densidade;
ZCON	Zona de Controle da Ocupação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibilidade de implantação de novos parcelamentos, somente a partir de estudos técnicos desenvolvidos em escala adequada para o nível de projeto, com toda infra-estrutura instalada e condicionada ao complemento da infra-estrutura no restante da micro bacia; ▪ Possibilidade de implantação de novas atividades não poluidoras; ▪ Incentivo à diversificação da tipologia de empreendimentos imobiliários; ▪ Incentivo à preservação ambiental e à baixa densidade;
ZOR	Zona de Ocupação Restrita	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obrigatoriedade de estudos geológico, geotécnicos e geofísicos na implantação de loteamentos, edificações e obras de arte; ▪ Implantação de equipamentos públicos de drenagem, de rede de coleta e tratamento de esgoto, intensificação da coleta e varrição de lixo de rua;
ZEOC	Zona de Estruturação da Ocupação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibilidade de verticalização da ocupação, a partir de estudos técnicos desenvolvidos em escala de projeto; ▪ implantação de equipamentos públicos de drenagem, de rede de coleta e tratamento de esgoto, intensificação da coleta e varrição de lixo de rua; ▪ possibilidade implantação de atividades econômicas não poluitivas ▪ otimizar a infra-estrutura instalada ▪ usos e parâmetros adequados à condição de manancial, porém não impedindo o desenvolvimento econômico;
ZUA	Zona de Uso Silvo-agro-pastoril	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disseminação de medidas de conservação do solo; ▪ Incentivo ao cultivo de orgânicos; ▪ Inibir o uso de agrotóxicos; ▪ Orientação de plantio conforme aptidão do solo; ▪ Incentivo à conservação de matas nativas ▪ Maior orientação e fiscalização do município e do estado, na edificação, comercialização e no parcelamento de imóveis; ▪ Incentivo ao Turismo Rural; ▪ Compatibilização de usos; ▪ Cumprimento da Legislação Ambiental;
CUE	Corredor de Uso Especial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvimento de projetos específicos de desenho urbano; ▪ Separação de fluxos de veículos, sinalização, vias marginais; ▪ Sinalização vertical e horizontal; ▪ Reduzir riscos de acidente de trânsito; ▪ Devolver possibilidade de corredores de vida silvestre;

ORGANIZAÇÃO: RAUL C. PECCIOLI FILHO (2005)

6.6.1 Recomendações gerais:

- Evitar a comercialização de imóveis por intermédio da figura da 'parte ideal' que é inerente à figura do Condomínio, burlando a Legislação de Loteamentos, sendo obrigatório a participação dos Cartórios de Registro de Imóveis e, a efetiva fiscalização do município;
- Desenvolvimento de estudos técnicos detalhados para definição das áreas passíveis de adensamento/verticalização;
- Limitar o acesso público às áreas de preservação;
- Incentivar a manutenção e ou recuperação de áreas de fundo de vale e matas significativas;
- incentivo à educação ambiental com campanhas permanentes;
- Reordenamento territorial das áreas de invasão e contenção do processo;
- investimento em infra-estrutura de saneamento e drenagem;
- Estabelecimento de uma densidade populacional apropriada à capacidade da bacia hidrográfica;
- Implantação de sistema de monitoramento, fiscalização e gestão integrada da bacia hidrográfica.

6.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Faz-se necessário pontuar-se algumas reflexões necessárias, decorrentes das análises efetuadas :

Primeiramente, a expectativa de que um planejamento calcado apenas na legislação venha garantir a qualidade de vida da população se desfaz de pronto.

A legislação por si só não garante a harmonia e qualidade ao meio ambiente e por conseqüência à população. A participação efetiva da população é mais que necessária, é obrigatória. Além disso, há que se ter um sistema de gestão, do qual o planejamento é um dos instrumentos necessários e obrigatórios e que inclua também, a fiscalização e o monitoramento constantes. Os instrumentos de gestão propostos pelo Estatuto das Cidades, dão indicações de um caminho mais acertado, porém, há ainda, um longo caminho de aprendizado, tanto por parte dos planejadores como da população em geral;

Outra possibilidade de reflexão que se abre, é a relativa a verificação, a análise, e a avaliação de que, se, o cumprimento total e a irrestrita observância dos parâmetros legais, viria a traduzir-se em um meio ambiente equilibrado, harmônico e quem sabe sustentável?

Outra questão a ser levantada é: "Há limites para a relação das sociedades com a natureza?" Este questionamento é feito por Porto-Gonçalves(2004, PG. 27) , que assevera:

O debate acerca dos limites começou a vir a público- e a se tornar um debate político- a partir de uma série de manifestações que denunciavam os riscos que a humanidade e o planeta passaram a correr em função de um modelo de desenvolvimento que não considerava devidamente os limites para a intervenção humana na natureza.

O mesmo Porto -Gonçalves (2004, pg. 29) prossegue:

A caracterização da sociedade como "sociedade de risco" traz um componente interessante para o debate acerca do desafio ambiental, na medida em que aponta para o fato de que os riscos que a sociedade contemporânea corre são,

em grande parte, derivados da própria intervenção da sociedade humana no planeta (reflexividade).

O leque de possibilidades, aberto para pesquisa se apresenta bastante profícuo, porém restam ainda, algumas considerações a serem feitas, de maneira mais objetiva, tratando do caso específico da área de estudos. Assim, a escolha de uma bacia hidrográfica como recorte espacial do presente trabalho, é justificada pela perspectiva de utilização de bacias de drenagem como unidades fundamentais de análise ambiental, ou como unidade fundamental de planejamento, conforme definição legal de cunho federal.

Porém, para Bertrand (1972), “A bacia-vertente, unidade hidrogeomorfológica, corresponde a uma descontinuidade essencial da paisagem, mas ela é heterogênea por definição e o limite à jusante é sempre difícil de ser estabelecido.”, particularmente, quando se trata de bacia hidrográfica em áreas com relevo plano e com vales pouco ou nada pronunciados, a exemplo de bacias litorâneas.

Neste sentido, apesar do recorte geográfico escolhido, ou em função desta escolha, questiona-se a adequabilidade de se trabalhar indiscriminadamente a bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

A bacia hidrográfica considerada como unidade de planejamento, talvez satisfaça e interesse ao pesquisador, a depender do fim a que se destinam seus trabalhos, especialmente se considerado apenas o escoamento superficial das águas mas, por outro lado, a paisagem em si, não é limitada pela bacia hidrográfica. E também, em contraposição ao desejo do legislador, a sociedade de um modo geral, não está organizada por bacia hidrográfica, os movimentos sociais em sua maioria, desconhecem tal divisão do espaço e no mais das vezes não estão aptos a decifrá-lo em campo. E ainda, o poder público, mesmo amparado por lei não lançou mão destes fundamentos uma vez que os Planos Diretores Municipais, certamente não têm sido desenvolvidos, com base nessa premissa. Esta é uma realidade dos dias atuais, e que talvez possa ser alterada por meio da educação ambiental.

Acrescente-se ainda que, Para CUNHA (1998, p. 233)

Os fatores que influenciam o regime das águas e a produção de sedimentos nas bacias hidrográficas brasileiras depende da atuação conjunta das condições naturais e das atividades humanas. As características naturais que contribuem para a alta erosão potencial incluem a topografia, geologia,

solo, e clima da bacia hidrográfica enquanto que as atividades humanas referem-se a forma de ocupação.

o que de certa maneira se confunde com o conceito de paisagem aqui utilizado. Assim, o trabalho apresenta uma possibilidade de discussão sobre o diálogo entre estes dois conceitos: Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento e de Paisagem.

Neste contexto, a ocupação urbana na Bacia Hidrográfica do Palmital é um reflexo da ocupação desordenada e nociva das áreas de mananciais. Desordenada e nociva porque se deu, apesar da legislação, por sobre áreas cobertas por vegetação e de fundo de vale e com carência de infra-estrutura básica.

Vale ressaltar que a ocupação urbana dos dois municípios, ao longo de seus limites com o município de Curitiba, reflete sem dúvida uma expansão da malha urbana de Curitiba e não uma ocupação gerada pelos próprios municípios de Colombo e Pinhais, caracterizando a chamada "Conurbação" : De acordo com CHOAY (1979, p.03),

O termo foi criado por Patrick Geddes, para designar as aglomerações urbanas que invadem uma região toda, pela influência atrativa de uma grande cidade". Em *Cities in Evolution* (1915, p. 34), ele diz que "é necessário um nome para designar estas regiões urbanas, essas agregações à cidade" e acrescenta: "Por que não usar conurbação como expressão desse novo modo de agrupamento de população?".

O município de Colombo, na sua porção interna à área de estudos, apresenta uma extensa porção definida legalmente como zona rural, onde os padrões de ocupação estão próximos daqueles ditados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, ou seja, o módulo mínimo permitido para o parcelamento do solo, de 02 hectares - vinte mil metros quadrados - com uso relacionado às atividades agrícolas e, produzindo, o que de certo modo garante, uma ocupação menos intensiva e predatória.

Porém, o processo de parcelamento em partes ideais, a falta de fiscalização e monitoramento do estado, é refletida pela ausência de dados e informações sobre a ocupação da área rural.

Ao longo dos corredores de penetração e escoamento da produção agrícola, o processo de "urbanificação" é mais intenso e visível, encontrando-se propriedades

e atividades com tipologia de ocupação, que reproduzem a tipologia urbana, no que concerne ao tamanho dos lotes, edificação de muros de vedação e impermeabilização do solo.

Uma pequena porção a nordeste da bacia, ainda em Colombo, assenta-se sobre formação de calcáreo, o Karst. Área de extrema fragilidade ambiental, de recarga de aquífero, onde os colapsos do solo podem ocorrer de forma natural e provocada, pondo em risco a população residente e, certamente o próprio meio ambiente, em função da possibilidade de contaminação das águas subterrâneas.

O município de Pinhais, possui legislação mais recente, no que se refere à Legislação de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, com Plano Diretor elaborado em 2001. Porém, a porção pertencente ao município de Pinhais, dentro da área de estudos, já se encontrava bastante consolidada, tendo por base os parâmetros urbanísticos herdados dos tempos de distrito do Município de Piraquara. Além do uso residencial, a legislação municipal de zoneamento previa usos ligados a atividades de serviços e industriais. Estes parâmetros datam do ano de 1980. As novas legislações ainda estão por se consolidar.

Ao longo dos anos, os critérios de definição de faixas não edificáveis de fundo de vale, foram se modificando. Nos dois municípios a legislação inicialmente apontava que a faixa não edificável ao longo dos rios e córregos deveria ser fixada em função da área da bacia contribuinte, variando de 2,00 metros para cada lado, a partir da margem, chegando até a 150,00 metros para cada lado do rio. A partir de 1979, início dos anos 80, com a Lei Federal n° 6766 de 19/12/79, a lei que trata de parcelamento do solo urbano, a menor faixa a ser preservada passou a ser de 15,00 metros ao longo de cada margem dos rios e córregos. Com a exigência por parte do Ministério Público de utilização do Código Florestal n°4771/65 mesmo em áreas urbanas, a faixa mínima passa a ser de 30,00 metros. Através da resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente- CONAMA, a faixa passa a ser delimitada a partir do leito sazonal do rio, o que primeiro dificulta a definição em projeto sem o devido levantamento de campo e em segundo lugar, faz com que a faixa chegue a dimensões bem maiores que as utilizadas anteriormente. Ou seja, pode-se encontrar diversos tipos de situações de implantação de empreendimentos imobiliários a partir da data de sua aprovação, tanto no que respeita as áreas de preservação, como no que toca a infra-estrutura, uma vez que as exigências são agora, maiores, a fiscalização, mais efetiva e a cobrança da população mais constante.

É importante aqui reforçar que, a legislação é condição necessária, mas não suficiente para a garantia de um meio ambiente equilibrado, preservado e harmonizado com a ocupação antrópica. O texto legal, por si só, não será capaz de fazer frente à necessidade e obrigatoriedade de investimentos nas áreas de saneamento e educação ambiental, por exemplo.

Por outro lado, de acordo com o PDI - RMC / 2001- Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba, o planejamento metropolitano vê o setor leste da Região, aquele com maior potencial para a produção hídrica regional, constituindo-se em um importante atrativo ao crescimento urbano e industrial. Crescimento este, rumo aos mananciais, gera uma forte pressão de ocupação e conflitos de uso sobre estas áreas, que deveriam ser objeto de preservação.

Torna-se, então, necessário o redirecionamento dessa tendência, com incentivos à ocupação na porção sudoeste da RMC, ao mesmo tempo em que procura adequar a ocupação à leste à sua função de abastecimento. Neste sentido, a Bacia do Palmital, com sua localização estratégica, pode formar um umbral ao crescimento, necessitando um planejamento adequado, que coordene as implicações, técnicas/políticas e as restrições ambientais da região. (COMEC, 1999a).

O planejamento adequado será aquele entendido como processo, multidisciplinar, com participação popular, com vontade política e investimento em ações preventivas, saneadoras e educadoras.

A manutenção do Rio Palmital como manancial de Curitiba é um grande desafio. A legislação estadual através do Decreto Estadual nº.1751/96, que alterou o Decreto Estadual nº2964/80, e que é ratificada pelas legislações municipais de zoneamento, define a bacia hidrográfica do rio Palmital como "área de interesse e proteção de manancial". Não bastasse a legislação a confirmar a bacia como manancial, a Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR-, tem outorga para uso da água, concedida pela instituição estadual responsável para tal, a Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental - SUDERHSA-, o que na prática confirma a legislação.

Para ANDREOLI(*op cit.*),

é uma água de baixo custo, portanto é válida a tentativa de sua recuperação. O mesmo ANDREOLI(*op cit.*), no entanto, considera

“importante salientar que mesmo que o rio não apresente características de qualidade compatíveis para o abastecimento público, todos os esforços desenvolvidos podem demonstrar que é possível a convivência dos rios vivos com a urbanização.

O planejamento da Paisagem, pode certamente contribuir no enfrentamento deste desafio que é a convivência harmônica de um rio vivo e com áreas urbanas e na quebra do paradigma do consumo até o esgotamento de um manancial e a busca de outro.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.R- *et al.* **Planejamento Ambiental para a participação popular e Gestão Ambiental para o nosso futuro comum: uma necessidade, um desafio.** Rio de Janeiro: Thex Ed. Biblioteca Estácio de Sá, 176 p.,1995.

ANDREOLI, C. V. *et al.* **Os Mananciais de Abastecimento: planejamento e gestão. Estudo de caso do Altíssimo Iguaçu.** Curitiba: Sanepar, Finep,2003.

BECK, H.; SCHOENWALDT, P. **O último dos grandes.** Alexander von Humboldt. Bonn: Inter Naciones, 1999, 48p.

BECKER, B. K. A. A (des)ordem global, o desenvolvimento sustentável e a Amazônia. In: BECKER, B. *et al* (Org.). **Geografia e meio ambiente no Brasil.** São Paulo: Hucitec, 1995.

BERTALANFFY, L. von. **General System Theory.** Foundations, development, applications. New York: George Braziller, 1993, 11^a ed. (1^a ed. 1968), 295p.

BERTRAND, G. **Paisage y Geografía Física Global.** In MENDOZA, J.G.; JIMINES, J.M. y CANTERO, N. O. (Orgs) El pensamiento geográfico. Estudio interpretativo y antologia de textos (de Humboldt a las tendencias radicales). Madrid: Alianza Editorial, 1982.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global-** Esboço metodológico. 3 Cadernos de Ciências da Terra. USP.São Paulo,1972.

BIGARELLA, J.J e SALAMUNI, R. **Aspectos geográficos e geológicos da Cidade de Curitiba e arredores.** Curitiba, 1965.

BLANCHET, I. V. R.P. - **Análise Bioclimática dos Parâmetros de Conforto Humano e sua Relação com os Índices Termo-Higrométricos e a forma Urbana do Bairro do Bigorriho em Curitiba.**Dissertação de Mestrado, 2004 pg. 24

CAPEL, H.; URTEGA, L. **Las nuevas geografías**. Madrid: Aula Abierta Salvat, 1984, 64p.

CAPRA, F. **O Ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982, 447p.

CHOAY, F. **O urbanismo**: utopias e realidades – uma antologia. São Paulo: Perspectiva, 1979.

COSGROVE, D. A geografia está e toda parte: cultura e simbolismo nas paisagens humanas. Londres: Macmillan, 1989, pp. 118-135. *In*: Corrêa, R. L.; Rosendahl, Z. (Orgs.) **Paisagem, Tempo e Cultura**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998, 124p.

COMEC - Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba - **Plano Diretor de Manejo Florestal**, (Cord.). Escala 1:50.000, Curitiba. (1987)

COMEC.- Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Relatório Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 1997.

COMEC.- Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **ABC dos Mananciais – Cadernos do Manancial 1** – UGP/PROSAM. Curitiba, 46 p., 1999.

COMEC.- Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Metrópolis em Revista**. Curitiba, 1999.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Plano de Desenvolvimento Integrado**: documento síntese para discussão. Curitiba, 2001.

COMEC. - **Lei especial de proteção dos mananciais da Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 1998.

COMEC.- **Unidade Territorial de Planejamento**: Pinhais. Curitiba, 1999b.

COMEC. - **Parque Palmital de Colombo**. Curitiba, 2000.

CUNHA, S.B. & GUERRA, A C.J. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1998.

DELPOUX, M. Ecosistema e Paisagem. **Métodos em Questão 7**, São Paulo: Instituto de Geografia – USP, 1974, 23p. (Trad. Modenesi. 1^a. Ed. 1972)

FÁVERO, O. A.; NUCCI, J. C.; DE BIASI. **Hemerobia nas Unidades de Paisagem da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó/SP: conceito e método**. IV CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. **Anais ...** Curitiba, 2004.

FRANCO, M.A.R. **Planejamento Ambiental para Cidade Sustentável**..Rio de Janeiro: Edifurb, 2ed.2001

FORMAN, R.T.T. **Land mosaics**. The ecology of landscapes and regions. New York: Cambridge University Press, 1995, 632p.

GAIA: Gestão Ambiental e Informática Aplicada. **Sistema Integrado de Monitoramento e Fiscalização do Uso e Ocupação do Solo nas Áreas de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba: modelos analíticos**. Curitiba, 2002.

GALLON, A. B. y EISNER, S. **Urbanismo Planificacion y Diseño** Compañia Editorial Continental, S.A México, 1972.

GOMEZ-OREA, D. **El médio Físico y la Planificacion**. In: Cuadernos del CIFCA-Madrid, 1978, 163 pgs.

KIEMSTEDT, H.; von HAAREN, C.; MÖNNECKE, M.; OTT, S. **Landscape Planning: contents and procedures**. Hanover: The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Universidade de Hanover, 1998, 39p.

KLINK, H.J. Geocologia e regionalização natural (bases para Pesquisa Ambiental). **Biogeografia 17**, São Paulo: Instituto de Geografia – USP, 1981.

LAURIE, M. ***Introducción a la arquitectura del paisaje***. Barcelona: Gustavo Gili, 1983 (original em inglês – New York, 1975), 304p.

LE CORBUSIER :**Os Três Estabelecimentos Humanos**, 1979. Ed. Perspectiva S.A- São Paulo

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. Rio de Janeiro: Nacional, 1969.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: Grafipar, 350 p., 1970.

MARCUS, M. G.; DETWYLER, T. R. ***Urbanization and environment***. Belmont/Cal.: Duxburg Press, 1972, 286p.

MENDONÇA, F. **Geografia e meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 1993.

MIRANDA, T.L.G. **Avaliação da Qualidade da Água na Bacia do Alto Iguaçu através de Modelagem Matemática para Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos**. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento da UFPR. Curitiba, 2001.

MONTEIRO, C.A.F. **Derivações antropogênicas dos geossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas: perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação**. SIMPÓSIO SOBRE A COMUNIDADE VEGETAL COMO UNIDADE BIOLÓGICA, TURÍSTICA E ECONÔMICA. Anais ... São Paulo: ACIESP nº 15, 1978, p. 43-74.

MONTEIRO, C.A.F. **Geossistemas – a história de uma procura** – São Paulo: Contexto,2000.127 pgs.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma – reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, 128p.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (SP). São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2001, 236 p.

NUCCI, J.C.; BUCCHERI FILHO, A.T.; NEVES, D.L.; OLIVEIRA, F.A.H.D.; KRÖKER, R. **Carta de Hemerobia e o grau de naturalidade de ecossistemas urbanizados**. Anais ... VI CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. Fortaleza, 2003, p. 110-112.

OBSERVATÓRIO: **Taxa de crescimento anual por municípios**. Disponível em: <http://www.ippur.ufri.br/observatorio/metrodata/ibrm/ibrm_curitiba_tca.htm>. Acesso em mar. 2004.

PASSOS, M. M. dos. **Biogeografia e Paisagem**. Presidente Prudente: edição do autor, 1988, 278p.

PEARSON, S.M. Interpreting landscape patterns from organism-based perspectives. *In*: GERGEL, S.E.; TURNER, M.G. (Eds.) **Learning Landscape Ecology**. A practical guide to concepts and techniques. New York: Springer-Verlag, 2002, p. 187-198

PORTO – GONÇALVES, C.W. **os porquês da desordem mundial – mestres explicam a globalização**. Rio de Janeiro: Record, 2004, 177 pg.

RICOTTA, L. **Natureza, Ciência e Estética em Alexander von Humboldt**. Rio de Janeiro: MAUAD, 2003, 215p.

ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Géosystème et Paysages**. Paris: Armand Collin, 1991.

SANTOS, I. **Proposta de mapeamento da fragilidade ambiental na bacia hidrográfica do rio Palmital, Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 1997. 67 f. Monografia (Graduação em Geografia) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção.** 2ª Edição. São Paulo: Hucitec, 1997.

SEGRE, R. **Arquitectura y urbanismo de la revolución cubana.** Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1989.

SOCHAVA, V.B. **Introdução à Ciência dos Geossistemas,** 1978

SUERTEGARAY, D. M. A. **Espaço Geográfico Uno e Múltiplo.** Departamento de Geografia, UFRS.Porto Alegre, 2001.

SUERTEGARY, D. M. A. Geografia física (?) Geografia ambiental (?) ou Geografia e ambiente. In: MENDONÇA, F.; KOZEL, S. (Org.). **Elementos de epistemologia da Geografia contemporânea.** Curitiba: Ed. da UFPR, 2002.

TRICART, J. L. F. Paisagem & ecologia. **Revue de Geomorphologie Dynamique,** v. 18, n. 3, p. 81-95, 1979. Tradução de Felisberto Cavalheiro.

TOPPMAIR, H. **Sistemas, Geossistemas, Geossistemas Paulistas e Ecologia da Paisagem.** Rio Claro: edição do autor, 2004, 130p.

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

VIEIRA, L. e BREDARIOL, C. **Cidadania e Política Ambiental.** Rio de Janeiro: Record, 171 p., 1998.

ZONNEVELD, I.S. Scope and concepts of landscape ecology as na emerging science. In: Zonneveld & Forman (eds.) **Changing Landscapes:** an ecological perspective. Berlin: Spring-Verlag, 1990, 286p.