

Carlos Eduardo Sauer

**ANÁLISE DE ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS A  
OCUPAÇÃO URBANA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE  
ATRAVÉS DO USO DE ORTOFOTOS: O CASO DO RIO BACACHERI EM  
CURITIBA - PR**

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

Orientador:  
Prof. Dr. Everton Passos

CURITIBA  
2007

Carlos Eduardo Sauer

**ANÁLISE DE ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS A  
OCUPAÇÃO URBANA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE  
ATRAVÉS DO USO DE ORTOFOTOS: O CASO DO RIO BACACHERI EM  
CURITIBA - PR**

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

Orientador:  
Prof. Dr. Everton Passos

CURITIBA  
2007

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a colaboração deste trabalho, em especial ao Prof. Everton, pela orientação, Ao arquiteto e amigo Patrick Fernandes Vieira pelo auxílio na manipulação das ortofotos e a criação de uma proposta paisagística em nosso bairro. Aos técnicos do IPPUC pelo material disponibilizado, a minha família por toda atenção dispensada, e finalmente a todas as pessoas, de que uma forma ou de outra ajudaram na elaboração de mais uma etapa em minha vida.

## RESUMO

A presente pesquisa, que abrange aspectos legais relacionados ao uso e a ocupação do solo, no canal fluvial do Rio Bacacheri, afluente do rio Atuba pertencente à bacia do rio Iguaçu situada na região nordeste da cidade de Curitiba-PR. Analisando alguns fatores relacionados às condições atuais de uso e características físicas do canal fluvial, esta pesquisa identifica incongruências de ocupação existentes às margens do rio, demonstrando incompatibilidades do uso do solo com a legislação nas esferas, federal, estadual e municipal. Esta problemática é decorrente do acelerado processo de urbanização, e contribui na degradação de áreas destinadas à preservação e manutenção do equilíbrio ambiental. A presente análise foi efetivada através de uma proposta de abordagem sistêmica em que informações obtidas em campo e uso de ortofotos manipuladas através de recursos computacionais de desenho, demonstraram-se eficientes neste estudo.

**Palavras chave:** Uso do Solo, Meio Ambiente, Incongruências, Degradação Ambiental.

**ABSTRACT**

This present research, that encloses legal aspects related to the use and occupation of the soil, using the case study the under Bacacheri river, tributary from Atuba river and belong to the basin of Iguaçu river located at the northeast region of Curitiba city – PR. Analyzing some factors related to the current conditions of the use and physical characteristics of occupied areas by the basin, the research intends to clarify the urban problems promotion at the side for the basin, demonstrating incompatibility with the legislation of the spheres, federal, state and municipal. This problematic one is decurrently of the sped up process of urbanization, and the degradation in areas destined to the preservation and maintenance of the ambient balance. The present analysis was accomplished through a proposal of systemic boarding where information gotten in field and use of ortofotos manipulated through computational resources of drawing, had been demonstrated efficient in this stud.

**Key words:** Use of the Ground, Environment, illegal, Natural Degradation.

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	i
<b>RESUMO</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>SUMÁRIO</b> .....	iv
<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	v
<b>LISTA DE FIGURAS E IMAGENS</b> .....	vi
<b>LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS</b> .....	vi
<b>RELAÇÃO DAS ORTOFOTOS</b> .....	vii
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	12
2.1 A importância da abordagem sistêmica na análise ambiental .....	12
2.2 A Relação entre o Geoprocessamento e uso do CAD .....	18
2.3 Análise da Legislação Urbana Brasileira .....	23
2.4 As intervenções e legislações Ambientais em Curitiba .....	33
2.5 O Caso das ocupações Irregulares no Município de Curitiba e as Formas de Invasão. ....	35
2.6 A importância da implantação de uma proposta paisagística .....	39
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	43
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	54
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	63
5.1 Aspectos legais observados no Canal Fluvial Bacacheri .....	63
5.2 Proposta de Intervenção no Rio Bacacheri o Parque linear do Bairro Alto. ...	89
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	93
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	96
<b>8. ANEXOS</b> .....	105
8.1 Carta do IPPUC sobre a autorização para uso das ortofotos .....	106

## LISTA DE SIGLAS

AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
AI	Avaliação Integrada (estações de coleta)
AIQA	Avaliação Integrada de qualidade das águas
ANA	Agência Nacional de águas
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de preservação permanente
CAD	Desenho Assistido por Computador
COMEC	Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Estado do Paraná
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UC	Unidade de Conservação
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico
ZR	Zona Residencial

## LISTA DE FIGURAS E IMAGENS

Foto 1	- Residências no leito do rio Bacacheri no Bairro Alto	65
Foto 2	- Representação do Ponto 1 da ortofoto	69
Foto 3	- Representação do Ponto 3 da ortofoto	69
Foto 4	- Representação do Ponto 4 da ortofoto	70
Foto 5	- Assoreamento devido retirada de vegetação	71
Foto 6	- Representação do Ponto 2 da ortofoto	74
Foto 7	- Representação do Ponto 11 da ortofoto	77
Foto 8	- Representação do Ponto 7 da ortofoto	79
Foto 9	- Representação do Ponto 6 da ortofoto	80
Foto 10	- Representação do Ponto 8 da ortofoto	82
Foto 11	- Representação do Ponto 5 da ortofoto	84
Foto 12	- Representação do Ponto 9 da ortofoto	88
Foto 13	- Representação do Ponto 10 da ortofoto	88
Imagem 1	- Determinação do eixo central com comando <i>polyline</i>	59
Imagem 2	- Uso do Comando <i>offset</i> para os eixos paralelos	61
Imagem 3	- Delimitação de um ponto com o uso do comando <i>lyne</i>	62
Cartograma 1	- Localização do Rio Bacacheri na hidrografia de Curitiba	43
Cartograma 2	- Distribuição da Bacia Hidrográfica nos Bairros	44
Cartograma 3	- Zoneamento da Bacia Hidrográfica Bacacheri	50
Figura 1	- Localização das pranchas utilizadas	57
Figura 2	- Representação da praça do parque Linear do Bairro Alto	90
Projeto 1	- Equipamentos utilizados na intervenção Paisagística	92

## LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Tabela 1	- Comparativo do pensamento geográfico no geoprocessamento	19
Tabela 2	- Evolução das ocupações em Curitiba	37
Tabela 3	- Especificações do zoneamento	51
Tabela 4	- Resultados de AIQA no canal fluvial	52
Gráfico 1	- Precipitação e Temperatura	47
Gráfico 2	- Evolução da Qualidade da água no Rio Bacacheri AI62	53
Gráfico 3	- Evolução da Qualidade da água no Rio Bacacheri AI63	53

**RELAÇÃO DAS ORTOFOTOS**

Ortofoto 1	- Localização do ponto 1	66
Ortofoto 2	- Localização do ponto 2	73
Ortofoto 3	- Localização do ponto 3	67
Ortofoto 4	- Localização do ponto 4	68
Ortofoto 5	- Localização do ponto 5	83
Ortofoto 6	- Localização do ponto 6 e ponto 7	78
Ortofoto 7	- Localização do ponto 8	81
Ortofoto 8	- Localização do ponto 9	86
Ortofoto 9	- Localização do ponto 10	87
Ortofoto 10	- Localização do ponto 11	76

## 1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento das cidades, e o aumento populacional das últimas décadas, a ocupação desordenada passou a ser constante, principalmente onde os valores imobiliários são menores como acontece nos arredores dos rios na região metropolitana de Curitiba, ou em morros e encostas em outros grandes aglomerados urbanos, nestes locais as chances de ocupação de forma irregular são maiores. Os rios necessitam de proteção nas suas margens, pois estas demonstram suscetibilidade a problemas como o assoreamento e a erosão.

Em decorrência da ocupação de uma região sem planejamento adequado, ocorrem alterações significativas nos sistemas naturais e favorecem-se a vigência de condições de alta energia no ambiente, o que pode manifestar-se tanto no espaço urbano-industrial quanto nas áreas rurais. Tais perturbações sejam pelas mudanças hidrológicas provocadas pelo desmatamento generalizado, bem como, pelas alterações nas características da morfologia superficial, (produção de novas paisagens), causam uma redução acentuada, pelo menos temporária, na permeabilidade dos solos e o aumento potencial de processos erosivos, dentre outros fatores, que resultam em impactos ambientais, entre os quais merecem destaque os desequilíbrios hídricos que afetam os mananciais e respectivos cursos fluviais, originando inúmeros transtornos a população, como a contaminação e a alteração da vazão de nascentes, e as enchentes. (PASSOS e CANEPARO Inédito)

Curitiba, assim como a maioria dos municípios brasileiros apresenta um processo de urbanização ao longo dos rios, onde o crescimento e o desenvolvimento muito rápido não tiveram o acompanhamento das ações que possibilitassem a eficiente manutenção dos recursos hídricos<sup>1</sup>. Desta forma verificam-se incompatibilidades nos âmbitos legais, Nucci *et al* (2003) em seu trabalho sobre a conservação da natureza destacaram esta situação, referenciando o Rio Bacacheri e o Parque Homônimo situado em seu curso “O rio Bacacheri além de poluído, corre dentro do parque por um canal com fundo de concreto, e no lugar da mata ciliar há uma fileira de azáleas”, com essas características NUCCI *et al* (2003) afirmam que as unidades de conservação em Curitiba têm sua gênese não

---

<sup>1</sup> Constatação sobre os problemas ambientais na bacia hidrográfica urbana realizada por: FENDRICH, Roberto. **Diagnóstico dos Recursos hídricos da bacia hidrográfica urbana do Rio Belém – Curitiba**: Assembléia Legislativa do Paraná 2002.

na necessidade de conservação, mas para “ser uma área de lazer para a população, além de tratar de uma obra de saneamento e controle de enchentes”.

Sauer (2004) ao analisar os aspectos legais pertinentes à bacia hidrográfica do rio Bacacheri, verificou que a bacia abrange diferentes conflitos de uso da terra. Os maiores agravantes confrontados nas três esferas legais; municipal, estadual e federal, se relacionam à questão do tratamento de efluentes, lançados diretamente nos rios, além da perda da cobertura vegetal, onde o solo descoberto fica exposto às enxurradas, o que compromete a dinâmica natural da bacia.

O incorreto uso do solo e o conseqüente desrespeito a legislação, tem colocado em cheque o poder fiscalizador estatal. Os mercados imobiliários das grandes metrópoles brasileiras cientes desta realidade contrariaram as tendências ambientais, ao tentar aprovar o artigo 64, do projeto lei 2109/99 de incorporações imobiliárias, o qual suprimia qualquer interferência do código florestal brasileiro na produção imobiliária em áreas urbanas ou mesmo, de expansão apesar do veto do artigo pelo presidente da república Luís Inácio Lula da Silva, os representantes da indústria da construção civil consideravam o artigo sobre o código florestal, como um entrave a menos para o crescimento da atividade de construção no país (OTTOBONI. 2005. p15).

Apesar destas condições desoladoras, a proteção e a responsabilidade sobre o meio ambiente surgem antes mesmo da necessidade de interpretação dos pressupostos do Código Florestal Brasileiro e a legislações estaduais e municipais, o artigo 225 da Constituição Federal inserido no Capítulo VI que referencia o Meio Ambiente afirma categoricamente: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo 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”. (BRASIL, 1988)

Com o intuito de realizar a análise dos aspectos legais desenvolvidos através das três esferas vigentes; o código florestal Brasileiro, o código florestal paranaense, e a lei municipal dos corredores sanitários assim, o canal fluvial do Bacacheri situado no município de Curitiba pôde ser delimitado em duas faixas uma de 30 metros, pertinente as esferas federal e estadual e outra de 50 metros referente ao âmbito municipal. Após a escolha destas três leis confrontou-se então a legislação com as condições atuais e os problemas decorrentes do incorreto uso da terra. Para a análise utilizou-se como base as ortofotos cedidas pelo IPPUC, as imagens foram

manipuladas em *software* de desenho assistido por computador (CAD), o qual permitiu delimitar as legislações.

Objetivou-se também neste estudo, levantar a partir de fontes bibliográficas e documentos referentes à área de estudo em questão, informações sobre o uso da terra, bem como as características naturais do entorno do canal fluvial, envolvendo aspectos relativos a fauna e flora, clima, geomorfologia, geologia. Além destes aspectos, foram identificados também os fatores decorrentes da ação antrópica como a qualidade da água no canal e o zoneamento definido para toda a extensão do rio. Dentre os resultados almejados procurou-se ao longo do desenvolvimento da dissertação indicar mecanismos para a recuperação e equalização dos problemas oriundos da ocupação irregular, desta forma traçou-se como meta a proposição paisagística.

A pesquisa desenvolveu-se, em etapas distintas, arranjada em uma concepção sistêmica de trabalho, que faz com que sua disposição estruturou-se inicialmente no levantamento das informações bibliográficas, expondo primordialmente a importância de um trabalho de análise ambiental de acordo com os princípios da abordagem sistêmica, que incidem diretamente sobre os aspectos físicos do canal fluvial. Posteriormente apresentam-se as questões relativas à legislação ambiental urbana no Brasil, e especialmente no município de Curitiba, seguindo-se de uma leitura conjuntural sobre as ocupações irregulares em Curitiba e as formas desta ocupação.

Deste modo a presente dissertação foi estruturada em 7 capítulos, sendo o primeiro capítulo a introdução, o segundo é referente a revisão bibliográfica, onde procura-se salientar o trabalho de análise ambiental dentro de uma visão sistêmica, buscando também subsídios dentro da legislação ambiental brasileira e uma fundamentação teórica nos problemas pertinentes aos canais fluviais inseridos em áreas urbanas, objetivando uma maior compreensão da realidade vigente no país, bem como no município de Curitiba, reconhecendo-se assim a relação entre os pressupostos legais e as ações antrópicas no meio urbano.

Para o melhor entendimento dos fenômenos estudados, e de fundamental importância reconhecer as características físicas da área delimitada em estudo, apresentando-se desta forma no terceiro capítulo as principais características geográficas, biológicas e qualitativas d'água inerentes à área de estudo. No quarto capítulo apresenta-se a metodologia, a qual está baseada nos princípios

epistemológicos da geografia, fazendo-se uma relação entre as bases do pensamento da análise ambiental, com o uso da geoinformação e da possibilidade de sua manipulação em CAD's. Neste capítulo descrevem-se os procedimentos utilizados no desenvolvimento dos trabalhos e as etapas de realização do trabalho, as operações de manipulação das ortofotos, bem como a descrição dos materiais utilizados para a geração das representações gráficas.

Os principais resultados e discussões obtidas através dos objetivos delineados é a essência do quinto capítulo, assim encontra-se o estabelecimento de uma relação entre os aspectos legais observados no canal fluvial Bacacheri, com as principais inconformidades visuais. No último item deste capítulo encaminha-se para uma proposição de intervenção paisagística em um trecho do canal fluvial, onde a intensidade de uso antrópico ainda é pequena, permitindo assim o desenvolvimento de um parque voltado para a melhoria da qualidade de vida da população do seu entorno, e conseqüentemente criando-se mecanismos para que os problemas decorrentes da ocupação ilegal verificados ao longo do trabalho sejam minimizados.

No sexto e último capítulo, encontram-se as considerações finais acerca do trabalho realizado, nesta parte estão descritos o parecer sobre todas as etapas efetuadas na confecção da pesquisa, os indicativos de minimização para problemas encontrados, bem como perspectivas futuras sobre o uso de ortofotos digitais na análise legal de canais fluviais.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 A importância da abordagem sistêmica na análise ambiental

Atualmente tem sido grande a procura por modelos cartográficos, aliados à concepção tecnicista, que traduzam informações ambientais de maneira integrada, onde a visualização dos elementos dispostos no produto cartográfico resultante seja de simples e fácil manuseio. Na perspectiva de Bastos e Almeida (2002 p.95) as técnicas cartográficas são utilizadas na “localização/extensão de impactos ambientais, na determinação de aptidão e uso dos solos, na resolução de áreas de relevante interesse ecológico, cultural, arqueológico e sócio-econômico; enfim em zoneamento e gerenciamentos ambientais entre outras propostas”. Entretanto a representação cartográfica das paisagens exige um inventário geográfico completo e detalhado. A análise deve ao menos descer ao nível dos geofácies<sup>2</sup> mesmo se estes não constarem na carta. O essencial do trabalho se efetua no terreno: levantamentos geomorfológicos, pedológicos e fitogeográficos, exames de águas superficiais, observações meteorológicas elementares, inquéritos sobre os sistemas de valorização econômica. (BERTRAND, 2004).

Desta forma para Gregory (1992 p. 322) o sensoriamento remoto e os sistemas de informações geográficas abrangem “... todas as técnicas que podem ser usadas para obter informação a respeito da superfície da Terra e a sua atmosfera, por sensores que registram a radiação do espectro eletromagnético e estão sobre plataformas específicas” em concomitância a esta idéia, o uso dos sistemas de informação (SIG) geográficas, tem avançado, a capacidade de armazenar, recuperar dados, flexibilizar a manutenção dos dados e as várias possibilidades visualização, características de um SIG, qualificam-no como uma ferramenta versátil e útil na análise do espaço geográfico e a tomada de decisões (BARROS et ali 2003).

Este contexto fez com que Gregory (1992 p. 324) inferisse na possibilidade de uma visão holística para os trabalhos de sensoriamento remoto afirmando: “Há, obviamente, muitas implicações das fontes de dados do sensoriamento remoto para

---

<sup>2</sup> No interior de um mesmo geossistema, o geofácies corresponde a um setor fisionomicamente homogêneo onde se desenvolve uma mesma face de evolução geral do geossistema. Na superfície de um geossistema, os geofácies desenham um mosaico mutante cuja estrutura dinâmica traduzem fielmente os detalhes ecológicos e as pulsações de ordem biológica. BERTRAND, Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. Resgate de Textos Geográficos. **RA'EGA O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, nº 8, p147, 2004.

a geografia física, pois incluem a possibilidade de obter a visão global, a obtenção de imagens freqüentemente repetidas, a obtenção de imagens que permitam a interpretação de padrões...” É possível então descrever a essência dos trabalhos com o uso do geoprocessamento<sup>3</sup>, estes são considerados subsídios para análise de planejamento e gestão territorial, onde os elementos inseridos nestes sistemas de análise podem ser componentes físicos da natureza, aí incluídos clima, topografia, geologia, hidrografia, vegetação solo, dentre outros.

Portanto ao levantar as informações ambientais, o pesquisador deve compreender que os objetos estudados a partir de informações coletadas e processadas em meio digital fazem parte de um sistema, o qual usufrui de procedimentos dedutivos, remontando às concepções de metodologia empírico dedutiva de pesquisa, como afirma Spósito (2002 p. 34) ao retratar a relação sujeito objeto, neste tipo de pesquisa: “O objeto prevalece sobre o sujeito, ou seja o objeto estudado é posicionado a montante, influenciando o pesquisador e os seus conhecimentos, mesmo que a neutralidade científica seja um pressuposto básico”.

Como será posicionado a seguir o desenvolvimento de trabalhos com sistemas de informação geográfica, não estão apenas sujeitos a propostas metodológicas baseadas em uma corrente metodológica sistêmica, podendo então os trabalhos ser direcionados em nova perspectiva, entretanto a facilidade na manipulação e interpretação dos resultados de manipulação de dados em meio digital obtidos com o geoprocessamento fazem com que a abordagem supracitada seja a mais usual tanto para a abordagem ambiental quanto para a geografia física, como certifica Suertegaray (2002 p. 137), que apesar de apontar a necessidade de análises baseadas nas transformações do mundo contemporâneo, afirma: “há que se atribuir grande mérito às supramencionadas metodologias (Teoria geral dos Sistemas) de perspectivas globalizantes na geografia física, pois buscaram interagir sociedade e natureza numa mesma abordagem, e de alguma maneira o fizeram...”

Especificamente ao reportar-se aos problemas ambientais e a sua inserção em meio digital, as informações obtidas poderão ser de diferentes tipologias, neste contexto os dados geográficos em questão são; espaciais, os quais se referem à

---

<sup>3</sup> *Geoprocessamento* pode ser definido como um ramo do processamento de dados que opera transformações nos dados contidos em uma base de dados referenciada territorialmente (geocodificada), na qual incluem-se as imagens de sensoriamento remoto usando recursos analíticos, gráficos e lógicos, para obtenção e apresentação das transformações desejadas. XAVIER, S., **Geoprocessamento e SIG's**. Rio de Janeiro: IGEO, v 14, 104p, 2000

localização à forma e as relações entre as entidades localizadas no espaço, são descritivos quando se referem a características da entidade espacial em estudo e, temporais, que se reportam ao período ou época da ocorrência do fenômeno ou fato geográfico. (PAREDES, *ibidem*) Esta perspectiva é de extrema importância para a análise ambiental na Geografia, afinal desta forma o trabalho de geoprocessamento pode ser fundamental para embasar sistemas e subsistemas componentes das metodologias de estudo. Portanto o SIG vai além da simples remontagem cartográfica o sistema ambiental físico representado, manipulado e elaborado nos diversos produtos do SIG são organizações espaciais resultantes da interação dos elementos componentes físicos da natureza, possuindo expressão espacial na superfície terrestre e representado uma organização composta por elementos através dos fluxos de energia e matéria.

Considerando que os sistemas de informações geográficas, não compõem uma metodologia única de análise ambiental, entretanto devido a sua eficiente estrutura de armazenamento de informações georreferenciadas verifica-se a sua importância com a possibilidade de interpretação de informações e o desenvolvimento de banco de dados facilitando a sua modelagem, manipulação e análise.

Paredes (1994 p. 28) reforça esta concepção ao definir que o “SIG subsidia o processo de observação do mundo real em atividades de definição, mensuração, classificação, enumeração. Subsidia a atuação sobre o mundo real em atividade de operação, manutenção, gerenciamento, construção etc. Subsidia ainda, nos processos de análise do mundo real.”

Ao detalhar esta estrutura, observa-se que sistema geográfico de informação comporta estruturas de captura, exibição e de análise associadas ao conjunto territorialmente integrado de dados ambientais, tem a capacidade de analisar relações taxonômicas e topológicas entre variáveis e entre localidades constantes da sua base atualizável de dados georreferenciados<sup>4</sup>.

De acordo com Paredes (1994 p. 23) os SIG's, entretanto não são apenas uma inovação tecnológica, frente aos procedimentos cartográficos do passado, na realidade esta estrutura significa “muito mais que uma simples codificação

---

<sup>4</sup> XAVIER, S. J. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro: Edição do Autor, 2001. 228p.

armazenamento e recuperação de dados espaciais. Geralmente estes dados representam um modelo do mundo real , que permitem realizar simulações com situações específicas , alguns dos quais não seriam possíveis no mundo real”.

Partindo do pressuposto que os sistemas de informação geográfica combinados com o sensoriamento remoto, tornam-se cada vez mais recursos imprescindíveis nos trabalhos de monitoramento e gerenciamento ambiental, articula-se a esta colocação a possibilidade de uma modelagem deste dados numa concepção sistêmica para o enfoque ambiental.

Almeida e Tertuliano (2002) garantem que sistema dentro do meio ambiente é um conjunto de unidades com relações entre si. Essas unidades possuem propriedades comuns. O conjunto encontra-se organizado em virtude das inter-relações entre unidades, e o seu grau de organização permite que assuma função de um todo que é maior do que a soma de suas partes.

As preocupações ambientais trabalhadas de maneira sistêmica, na Geografia Física são evidenciadas a partir da obra *Physical Geography: A Systems Approach* desenvolvido por Chorley e Kennedy (1971) o qual:

[...]fez tentativa incondicional de mostrar como os fenômenos da Geografia Física poderiam ser racionalizados e como se lhes poderiam dar, talvez novo significado e nova coerência nos termos da teoria dos sistemas e, evitando-se o usual pot purri de informações acerca da Terra e de sua atmosfera, que haviam sido tradicionalmente denominadas “Geografia Física”, ele estava dedicado a identificação e à análise de algumas das mais importantes relações sistemáticas que preocupam os geógrafos físicos modernos. (GREGORY 1992p. 224)

Mas as abordagens sistêmicas não ficam apenas restritas aos estudos da Geografia Física, visto a origem destes preceitos metodológicos, compactua-se a idéia de uma proposta oriunda das ciências naturais, o biólogo alemão Ludwig von Bertalanffy, estabelece a Teoria Geral dos Sistemas e posteriormente a consolida como uma metodologia científica, a proposta era a busca de novas leis, aplicáveis aos estudos dos seres vivos, menos contaminados pela rigidez das leis da física clássica newtoniana e mais favoráveis ao conhecimento da suas complexas relações e interações<sup>5</sup>.

A concepção sistêmica também foi proposta metodologicamente nos

---

<sup>5</sup> BERTALANFFY, L. von. **Teoria Geral dos Sistemas**. 2ed, Vozes, Petrópolis RJ 1975. p. 351

trabalhos de Sotchava (1978) na Geografia Russa, inspirado por geógrafos como Vernadsky criou a concepção geossistêmica, apresentando uma hierarquia estrutural que vai do nível planetário ao regional e ao nível topológico, estando divididos entre geômeros, que apresentam uma estrutura homogênea, e geócoros apresentados estruturas diferenciadas em relação de interdependência (JOHNSON, 1986).

Complementarmente a Sotchava, compreendendo a importância do estudo da paisagem na geografia física, através dos geossistemas, Bertrand (2004 p.114) atesta que esta, “não é a simples adição de elementos geográficos disparatados.” A paisagem é uma “porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente um sobre os outros fazem da paisagem um conjunto único e dissociável, em perpetua evolução.”

Essa constatação do uso sistêmico, nos trabalhos ambientais dentro da Geografia Física foi apontada por Gregory (1992 p. 227) ao reportar-se a participação de Bennet e Chorley (1978) nos pressupostos da teoria dos sistemas:

[...] produziram um texto que tentava explorar inicialmente a abrangência em que a teoria dos sistemas oferecia enfoque interdisciplinar para questões ambientais e como a tecnologia dos sistemas oferece instrumento adequado para isso; e em segundo lugar verificar a maneira pelo qual as abordagens sistêmicas auxiliam no desenvolvimento de uma teoria integrada relacionando a teoria social e econômica às teorias física e biológica[...]

Especificamente ao reportar-se à questão ambiental, entende-se que o conceito de sistema é essencialmente funcional, podendo ser aplicado às comunidades de plantas ou aos grupos humanos complexos. As fronteiras do sistema devem distinguir entre os elementos componentes do sistema e pertencentes ao ambiente (BASTOS e ALMEIDA, 2002). Para interpretar esta complexa relação de elementos integrados, é possível apoiar-se na classificação e terminologia dos sistemas desenvolvida por Chorley e Kennedy (1971) apud Johnson (1986 p. 158) os quais identificam quatro tipos de sistemas; sistemas morfológicos os quais manifestam relações estáticas de ligações entre elementos, desenvolvendo relações funcionais entre as variáveis, sistemas em cascata nos quais ocorrem transferência de energia de um elemento para o outro, podendo cada elemento ser um próprio sistema, sistemas de processo e resposta os quais

diferentemente dos anteriores estudam processos, de inter-relações causais. Finalmente há os sistemas de controle, que são casos especiais de sistemas processo-resposta, possuindo a característica adicional de um ou mais elementos-chaves que regulam a operação do sistema.

A aplicabilidade dos modelos sistêmicos em trabalhos desenvolvidos em ferramenta computacional, dependerá dos objetivos propostos pelo pesquisador, Gregory (1992 p. 229) afirma que:

O cientista que possui visão mais geral deveria concentrar-se sobre a estrutura e a magnitude em todos os níveis hierárquicos, ajustar o detalhe no contexto geral e, tentando identificar relações, acreditar que algum conhecimento de complexidade interligada é preferível a conhecimento especializado ainda mais detalhado.

O ecossistema, por exemplo, é um sistema do tipo processo resposta voltado para os fluxos de energia dos ambientes biológicos, muitos dos quais incluem ou são afetados pelos homens ele é também um sistema de controle, no qual componentes vivos agem como reguladores dos fluxos de energia (JOHNSON, 1986) Desta forma a manipulação dos dados obtidos para o estudo de ecossistemas, no ambiente SIG, poderá compor uma metodologia de avaliação ambiental, denominada superposição de mapas, que de acordo com Bastos e Almeida (2002 p.95) “interagem para produzir a síntese da situação ambiental de uma área geográfica, podendo ser elaboradas de acordo com os conceitos de vulnerabilidade ou potencialidade dos recursos naturais.”

Portanto as análises efetuadas dentro de uma perspectiva sistêmica podem referendar situações particulares, onde as tipologias podem divergir de acordo com a busca e a localização dos fenômenos estudados. Visto que os sistemas são compostos basicamente por; um conjunto de elementos com características variáveis, as relações entre as características dos elementos, as relações entre o meio ambiente e as características dos elementos (GREGORY 1992) a reflexão de Suertegaray (2002 p.113) na diferenciação das tipologias é que:

[...] a busca de articulação na perspectiva sistêmica ultrapassou a dimensão analítica referente a materialização do que se convencionou chamar de natureza. Ao buscar este caminho construíram-se conceitos como o de geossistema, que por sua vez ultrapassa na sua construção de integração do conhecimento da

natureza. Ultrapassa porque inclui o homem (a ação do homem) neste contexto.”

O posicionamento da abordagem sistêmica, no contexto dos trabalhos de análise ambiental, deve remontar ainda a questão do equilíbrio, o qual representa suas variáveis internas às condições externas. Isso significa que as formas e os seus atributos apresentam valores dimensionais de acordo com as influências exercidas pelo ambiente, que controla a qualidade e a quantidade de matéria e energia a fluir pelo sistema (ALMEIDA e TERTULIANO 2002).

Outro fator a ser observado na análise ambiental por abordagem sistêmica é a questão do fluxo de matéria e energia dentro do sistema, como já fora anteriormente atado nos sistemas de cascata, os quais modelam o caminho percorrido pelo fluxo de massa ou energia quando esta se transfere de um elemento do sistema para outro. A descrição dos eventos que expressam o fornecimento de matéria e energia aos sistemas é importante, pois são eles que regulam o funcionamento e a organização do sistema. Todavia, como são provindos do ambiente, as categorias de entrada são independentes da organização interna do referido sistema. (ALMEIDA e TERTULIANO, *ibidem*). Determinado a partir dos fluxos de matéria e energia é possível surgir o índice de incerteza, denominado entropia, na teoria da informação, pode-se então ter uma certeza completa sobre a distribuição dos elementos em termos da previsão de onde se encontrará um deles, estando todos os outros em um mesmo estado; inversamente há muita incerteza quando os elementos estão igualmente distribuídos através de todos os estados possíveis. (JOHSNTON, 1986)

## **2.2 A Relação entre o Geoprocessamento e uso do CAD**

Ao descreverem os fundamentos epistemológicos da ciência da geoinformação Câmara, Monteiro e Medeiros (2000 p. 13) afirmam que o uso do geoprocessamento atualmente associa-se a geografia quantitativa afirmando que:

o conceito chave é a distribuição espacial do fenômeno de estudo, expressa através de um conjunto de eventos, amostras pontuais ou dados agregados por área. A representação computacional é associada à superfície e há uma grande ênfase no uso de técnicas

de Estatística Espacial e lógica nebulosa para caracterizar com o uso da teoria da probabilidade e da teoria da possibilidade as distribuições espaciais.

Desta forma, na análise dos eventos confrontados com a legislação, o uso de informações mensuradas estarão inseridas num sistema conforme as concepções observadas na Tabela nº 3 a seguir

Ao reportar-se aos problemas ambientais e a sua inserção em meio digital, as informações obtidas poderão ser de diferentes tipologias, neste contexto os dados geográficos em questão são; espaciais, os quais se referem à localização à forma e as relações entre as entidades localizadas no espaço, são descritivos quando se referem a características da entidade espacial em estudo e, temporais, que se reportam ao período ou época da ocorrência do fenômeno ou fato geográfico. (PAREDES 1994)

<b>Teoria Geográfica e Geoprocessamento</b>				
Teoria	Tecnologia GIS Associada	Conceito Chave	Representação Computacional	Técnicas de Análise
<b>Geografia Idiográfica</b>	Anos 80 – meados dos anos 90	Unicidade da Região (unidade-área)	Polígono e atributos	Interseção conjuntos
<b>Geografia Quantitativa</b>	Final da década de 90	Distribuição Espacial	Superfícies (grades)	Geoestatística + lógica “fuzzy”
<b>Geografia Quantitativa</b>	Meados da década de 2000	Modelos espaço tempo	Funções	Modelos multiescala
<b>Geografia Crítica</b>	Segunda década do século 21 (?)	Objetos e Ações Espaço de fluxos e espaço de lugares	Ontologias e Espaços não cartográficos	Representação do Conhecimento

**Tabela 1:** Relação entre Teoria Geográfica e Geoprocessamento. Adaptado de: CAMARA; MONTEIRO e MEDEIROS (2000).

Esta perspectiva é de extrema importância para a análise ambiental na Geografia, afinal desta forma o trabalho de geoprocessamento pode ser fundamental para embasar sistemas e subsistemas componentes das metodologias de estudo. Portanto o SIG vai além da simples remontagem cartográfica o sistema ambiental físico representado, manipulado e elaborado nos diversos produtos do SIG são

organizações espaciais resultantes da interação dos elementos componentes físicos da natureza, possuindo expressão espacial na superfície terrestre e representado uma organização composta por elementos através dos fluxos de energia e matéria (CHRISTOFOLETTI 1999).

A pesquisa remete ao uso do SIG, como um elemento de apoio ao trabalho de fiscalização ambiental. Guerra e Cunha (2002 p. 59) confirmam a utilidade e a praticidade das técnicas cartográficas, no desenvolvimento de metodologias de avaliação de impacto ambiental: “As técnicas cartográficas são utilizadas na localização/ extensão de impactos, na determinação de aptidão e uso de solos, na resolução de áreas de relevante interesse ecológico, cultural, arqueológico, sócio-econômico: logo, em zoneamentos e gerenciamentos ambientais”, logo a formação de mapas temáticos, corresponde a dados próximos da realidade, perceptíveis somente em visita a campo os autores confirmam também que há facilidades no manuseio de informações contidas em unidades cartografadas, pois segundo os mesmos:

“... são o referencial básico para o início das pesquisas. Assim, o pesquisador procura informações referentes a natureza e a sociedade, que estão representadas em cada uma das manchas ou unidades previamente identificadas. Neste processo, a vantagem está em gerar um único produto cartográfico, seccionado em várias unidades da paisagem, que concentram as características do relevo, solo vegetação, uso da terra e sócio- economia”.

Assim o uso de tecnologias de mapeamento vão além da possibilidade de verificação das incongruências atuais, através de *softwares* específicos, permite a comparação com um quadro evolutivo da temática ambiental. Portanto atuará como uma metodologia científica na busca de soluções de problemas ambientais, onde ocorrem procedimentos de diagnose da situação local atual e prognósticos para eventuais soluções a estes problemas. (SILVA, 2001). Sobre esta óptica GUERRA e CUNHA (2002) inferem que as técnicas de sobreposição de imagens não podem ser trabalhadas como uma metodologia isolada no desenvolvimento de avaliações de impacto ambiental, mas garantem que: “...nada impede de ela ser utilizada como uma complementação de uma metodologia de AIA”.

Os Sistemas de Informações Geográficas ou SIG's representam uma ferramenta útil e valiosa em análises espaciais e de apoio ao processo de tomada de

decisão referente ao planejamento regional e gerenciamento de recursos ambientais em sistemas urbanos e rurais, permitindo a análise integrada de informações espaciais geocodificadas (BOHRER *et al.*, 2001). A empresa norte-americana *Environmental Systems Research Institute Inc.* – ESRI (1996) define Sistemas de Informações Geográficas como sendo uma coleção de *hardware*, *software*, dados geográficos e pessoais, com o propósito de capturar, armazenar, atualizar, manipular, analisar e visualizar eficientemente todas as formas de informação geograficamente referenciadas.

Os sistemas urbanos caracterizam-se por relações sociais e econômicas desiguais, formando um espaço que é fruto das relações sociais estabelecidas. Fatores como a má distribuição de renda, a miséria, a violência e a exclusão social forçam o surgimento de uma série de problemas sócio-ambientais (CHRISTOFOLETTI, 1997). Por outro lado, os problemas ambientais não estão somente correlacionados com bairros periféricos, mas se apresentam bem visíveis também em locais onde predominam construções de alto poder aquisitivo

O processo de ocupação dos solos nas cidades, de modo geral, vem se caracterizando por não obedecer a qualquer critério de planejamento. Tal ocupação, na maioria dos casos, ocorre de forma desordenada, e leva em conta somente os interesses financeiros e imediatistas. Neste contexto, os SIG's desempenham papel importante, pois podem ser utilizados como banco de dados ambientais, congregando dados relevantes sobre os diferentes atributos, sejam ambientais ou sócio-econômicos, podendo ser armazenados, manipulados e analisados.

De modo conclusivo Paredes (1994 p. 576) corrobora as assertivas supra citadas, diagnosticando as limitações da análise ambiental e promovendo o uso do SIG:

O levantamento da degradação do ambiente tem resultado no incremento de pesquisas de identificação e estudo dos problemas ambientais. Infelizmente, muitos desses trabalhos têm sido especulativos e teóricos, e pelo menos até agora sem uma base de dados adequada. Essa situação está mudando, pois paralelo ao rápido crescimento em volume e quantidade dos dados coletados, grandes mudanças de capacidades técnicas estão facilitando o desenvolvimento do SIG, de modo a manipular a diversidade de informações envolvidas. Por isso o SIG é um instrumento de programação de ações integradas, de controle e de gestão do meio ambiente.

Assim, o pesquisador disposto a realizar os trabalhos ambientais, com base na ferramenta informatizada, deve pensar menos nos computadores como instrumentos para fazer a réplica do que poderia ser feito manualmente e mais como oportunidades de dirimir problemas bastante diferentes na pesquisa (GREGORY, 1992), principalmente tratando-se de temáticas ambientais retratadas através de dados e informações.

Conseqüentemente, embora utilizem os mesmos equipamentos, a Cartografia Digital visa fundamentalmente a geração do mapa e sua manipulação enquanto produto cartográfico (sua automação, elaboração, armazenamento em meio eletrônico para facilitar a sua manipulação, etc.). Os Sistemas de Informação Geográfica visam fundamentalmente o projeto, o cruzamento de variáveis no tempo e no espaço, o planejamento, entre outros, sendo elaborados pensando nas respostas às perguntas dos indivíduos para uma determinada área envolvida, como é o caso do objeto em estudo em questão. (CAMARA; MONTEIRO e MEDEIROS 2000)

Paredes (1994) considera o CAD como uma criação e uma modificação de uma estrutura de dados que representa diferentes modelos do objeto que se desenha, além de oferecer uma interação gráfica e uma utilização de um conjunto de meios e automatismos de representação.

Assim a cartografia digital elaborada com os recursos de um CAD – Computer Aided Design, já apresentando as vantagens do trabalho em níveis de informação, da construção de mapas em escala real (1:1) e da precisão que se pode obter da elaboração de mapas e cálculo de áreas. No "topo de linha" na manipulação de dados espaciais estão os SIGs – Sistemas de Informações Geográficas, apresentando os recursos existentes nos CADs, nos Dektop Mappings, e acrescentando a possibilidade de se trabalhar com relações topológicas, ou seja, mapeamento de informações espaciais resultantes de relações que vêm da matemática dos conjuntos (intercessão, união, vizinhança...). Moura (1997).

Embora muitos especialistas não considerem, há quem utilize com freqüência as ferramentas do *Software* AutoCAD para inúmeros trabalhos de apoio ou em substituição ao SIG pois no campo da Cartografia Digital já que esse sistema contitui com software, hardware, técnicas para entrada de dados, exibição, visualização, representação em 2D e 3D, manipulação, representação de objetos gráficos, entre outros recursos.

Seguindo esta idéia percebe-se que em um modelo vetorial, a localização e a aparência gráfica de cada objeto são representadas por um ou mais pares de coordenadas. Este tipo de representação não é exclusivo do GIS: sistemas CAD e outros tipos de sistemas gráficos também utilizam representações vetoriais. Isto porque o modelo vetorial é bastante intuitivo para engenheiros e projetistas, embora estes nem sempre utilizem sistemas de coordenadas ajustadas à superfície da Terra para realizar seus projetos, pois para estas aplicações um simples sistema de coordenadas cartesianas é suficiente. Mas o uso de vetores em GIS é bem mais sofisticado do que o uso em CAD, pois em geral GIS envolve volumes de dados bem maiores, e conta com recursos para tratamento de topologia, associação de atributos alfanuméricos e indexação espacial (CÂMARA *et al* 2001).

No caso de representação vetorial, consideram-se três elementos gráficos: ponto, linha poligonal e área (polígono). Um *ponto* é um par ordenado  $(x, y)$  de coordenadas espaciais. Além das coordenadas, outros dados não-espaciais (atributos) podem ser arquivados para indicar de que tipo de ponto se está tratando. As *linhas poligonais*, arcos, ou elementos lineares são um conjunto de pontos conectados. Além das coordenadas dos pontos que compõem a linha, deve-se armazenar informação que indique de que tipo de linha se está tratando, ou seja, a que atributo ela está associada. Um *polígono* é a região do plano limitada por uma ou mais linha poligonais conectadas de tal forma que o último ponto de uma linha seja idêntico ao primeiro da próxima.

### **2.3 Análise da Legislação Urbana Brasileira**

As questões ambientais levantadas nos objetivos propostos para esta pesquisa, deparam-se com o entendimento das premissas do Direito ambiental, este por sua vez é retratado por Custódio (1992 p. 15) destaca as bases da legislação tutelar do meio ambiente considerando-se:

*Direito ambiental* o conjunto de princípios e regras o qual disciplina todas as atividades direta ou indiretamente relacionadas com o uso racional dos recursos naturais (ar, águas superficiais e subterrâneas,

águas continentais, costeiras, marítimas e oceânicas, solo, subsolo, espécies animais, vegetais, alimentos, bebidas em geral, luz e energia) bem como a promoção e a proteção dos bens culturais (de valor histórico, artístico, monumental, paisagístico, turístico, arqueológico, paleontológico, espeleontológico, ecológico, e científico), tendo por objetivo a defesa e a preservação do patrimônio ambiental (natural e cultural) e por finalidade e incolumidade da vida em geral, tanto presente como futura.

GUERRA e CUNHA (2002) destacam a priori a preocupação da constituição federal do Brasil de 1988 onde a partir desta a “questão ambiental passou a ter relevo especial no Brasil, que, através de diversos ordenamentos jurídicos, tem avançado no sentido de encontrar soluções para a degradação do meio ambiente, procurando ajustar o direito clássico a uma realidade antes desconhecida”.

Em uma análise sobre os parâmetros ambientais urbanos, encontram-se as leis federais que disciplinam a proteção e o uso do meio ambiente que interessam diretamente aos planejadores e gestores urbanos são representadas pelo Código Florestal (Lei 4771/65), pela Lei de Parcelamento Territorial Urbano (Lei 6766/79), pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA (Lei 6938/81), pela Lei da Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei 9433/97), pela Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei 9985/2000) e pelo Estatuto das Cidades (Lei 10257/01). Contudo todas essas leis estão hierarquicamente disciplinadas pela Constituição Federal (CF) que funciona como base para todas as normas.

Na concepção de Santos (2004), a Lei 6938/81, que representa a Política Nacional do Meio Ambiente caracteriza-se como a espinha dorsal do art. 225 da constituição federal do que fazer, quem vai fazer e quais os instrumentos utilizados para fazê-lo. Nos seus artigos 2º e 4º instituem-se os princípios a serem seguidos na efetivação de seus objetivos que são: “o uso racional do solo, do subsolo, do ar e da água, o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais, controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras e acompanhamento do estado da qualidade ambiental.” (BRASIL 1990 p. 53)

Através desta proposta, torna-se possível estabelecer os limites e a legitimidade das ações de proteção e de conservação ambiental e da avaliação dos impactos provocados pelas atividades humanas, aplicando-se os instrumentos destinados ao seu controle. Segundo Brasil (2006) o artigo 9º da lei supracitada, são estabelecidos instrumentos que terão de ser utilizados pelo poder público e pela sociedade para a realização prática da política nacional do meio ambiente (PNMA):

Zoneamento Ambiental ou Ecológico-Econômico (ZEE), Plano de Manejo, avaliações de impactos ambientais (AIA) e estudos de impacto ambiental e relatórios de impacto ambiental sobre o meio ambiente (EIA-RIMA), Licenciamento Ambiental, Monitoramento Ambiental, Auditoria Ambiental e a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal.

Segundo Cadavid García (1991 p. 18), zoneamento é

mais que identificar, localizar e classificar atributos de um território. Deve ser entendido, também, como o resultado de análises dinâmicas e regionalização de atributos relevantes, obtendo, conseqüentemente, a integração dessas análises. Geralmente, no planejamento ambiental, as formulações de propostas, implementações e execuções são efetivadas sobre as unidades de planejamento, que podem abranger uma ou mais unidades de zoneamento.

Assim na gestão ambiental urbana deve-se focar os três tipos de zoneamentos; urbano (incluindo o industrial), ambiental ou ecológico-econômico e hídrico (diagnóstico do regime hídrico das bacias). O zoneamento e o plano definido pelo urbanismo moderno na Carta de Atenas de 1933 estabelece quatro categorias de uso: trabalho, residencial, lazer e circulação (FRANCO, 2000).

O zoneamento urbano tem como finalidade propiciar regras quanto à ordenação do espaço territorial urbano incluindo o zoneamento industrial, priorizando a segurança sanitária de suas populações (como os planos higienistas após a Revolução Industrial), mas que hoje podem ser utilizados para disciplinar outras atuações humanas no desenvolvimento urbano. Assim para Souza Filho (1993) uma vez mapeado o zoneamento urbano este integrará o plano que por sua vez reproduzirá as potencialidades e restrições ao uso de ocupação do solo e não se vincula necessariamente aos condicionantes ambientais do território.

Caso se trate de um macro-zoneamento um município deve se integrar ao plano diretor local, sendo gerido por um conselho de planejamento urbano O macrozoneamento envolve, do ponto de vista ambiental, duas questões fundamentais. A primeira refere-se à definição da área de expansão urbana e a segunda refere-se ao problema do adensamento urbano (CAMPOS *et Al*, 2002).

Os planos diretores locais vêm como uma decorrência da aprovação do macro-zoneamento e do Plano Diretor de Ordenamento Territorial para produzir o seu próprio plano diretor local, onde deverão ser indicados os pontos mais

importantes relativos ao processo de ocupação do solo naquela região. Entretanto, somente a partir da aprovação do estatuto das cidades é que esses zoneamentos e planos locais começaram a ser desenvolvidos, portanto, não funcionam como instrumento norteador para o desenho urbano após várias intervenções urbanas.

O Estatuto das Cidades instituído pela Lei Federal nº. 10.257/2001 estabelece para os ambientes citadinos ferramentas de gestão do espaço que integram programas e normas de planejamento do território (por exemplo, zoneamento ambiental e plano de manejo de uma APA ou o plano de bacia hidrográfica) tendo como ponto de partida o plano diretor do município para a aplicação dos demais instrumentos previstos pelo Estatuto das Cidades. O plano diretor já era previsto na constituição federal, mas agora ganha novo valor com possibilidades institucionais concretas. (SANTOS, 2004).

O zoneamento ambiental, hoje tratado como zoneamento ecológico-econômico objetiva orientar as políticas públicas para a execução das diretrizes constitucionais no que tange o desenvolvimento sócio-econômico-ambiental. Conforme descrito em Brasil (2001 p, 17), “o ZEE tem sido, nos últimos anos, a proposta do governo brasileiro para subsidiar as decisões de planejamento social, econômico e ambiental do desenvolvimento e do uso do território nacional em bases sustentáveis”. Nesse sentido, o zoneamento ecológico-econômico tem uma visão sistêmica que propicia a análise de causa e efeito, permitindo estabelecer as relações de interdependência entre os subsistemas físico-biótico e socioeconômico. Pesa, em seu conteúdo, o diagnóstico da estrutura e da dinâmica ambiental e econômica, bem como do patrimônio biológico e cultural do País. Este tipo de zoneamento divide o território em zonas de acordo com a necessidade de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais e do desenvolvimento sustentável.

Com relação as Unidade de Conservação, o zoneamento determina os setores ou zonas com objetivos de manejo e normas específicas para proporcionar o equilíbrio harmônico de seus objetivos. A Lei 9985/2000 institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC - que disciplina as Unidades de Conservação (UC) em seu artigo 2º como sendo: “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo poder público, com objetivos de conservação e seus limites definidos sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias especiais de proteção” (BRASIL, 2000)

Neste sentido, para Lima e Mendonça (2003) através de um diagnóstico extraem-se as potencialidade e fragilidade, tanto físico-bióticas quanto sócio-econômicas que servem de base para discussão com os vários agentes sociais envolvidos e para a definição do Plano de Manejo que disciplinará as leis do espaço a ser gerido. Que engloba tanto a unidade a ser especialmente protegida, como também os corredores ecológicos, zonas de amortecimento e áreas urbanas e rurais influentes nessa unidade além de determinar a forma de participação decisória e normatização das ações.

As unidades de conservação de uso sustentável como uma área de proteção ambiental – APA são instituídas, seja no âmbito federal, estadual ou municipal, visando a proteção dos valores ambientais significativos, assegurando o bem estar das populações humanas e melhorar as condições ecológicas locais. De acordo com a resolução do CONAMA nº 010/88 no artigo 1º, as APA's são unidades de conservação destinadas a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando a melhoria da qualidade de vida da população local e também objetivando a proteção dos ecossistemas regionais (BRASIL, 1986). Não há impedimento para o desenvolvimento econômico da região, portanto, não são necessárias desapropriações de terras que é abrangida pela APA, mas disciplina o uso racional dos recursos naturais.

O Conselho Gestor de uma APA estabelece normas específicas regulamentando o uso dos recursos naturais e a ocupação. Contudo, a gestão das APA's é um pouco complexa, pois são constituídas de terras públicas e privadas sendo que as privadas devem se submeter às restrições legais e às do Plano de Manejo, ressalvados os limites constitucionais. No caso das APA's não se alteram nem a situação dominial nem a destinação e vocação natural. Deste modo, aquilo que existia antes da área ser declarada de proteção ambiental, continuará existindo, sejam regiões urbanas, sejam regiões rurais, sejam produtivas ou de lazer. São as normas de preservação ambiental que mudam com a criação de uma APA, isto é, a área protegida passa a ter uma legislação de proteção ambiental própria e muito mais rígida que no restante do país (SOUZA FILHO, 1993)

Finalmente o terceiro tipo de zoneamento trata de um espaço ainda pouco utilizado pelos gestores urbanos, que é o zoneamento de uma unidade hidrográfica. Este zoneamento ou diagnóstico do regime hídrico será integrado ao Plano de Bacia e será gerido pelo Comitê de Bacia Hidrográfica.

Pela lei federal nº. 9433/97 ficou instituída a Política Nacional dos Recursos Hídricos a qual traz princípios que devem nortear a atuação dos integrantes da Federação em termos de recursos hídricos tais como: o da adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento com o Plano de Recursos Hídricos, o dos usos múltiplos da água, segundo o qual põe todas as categorias que usam água em igualdade de acesso, o reconhecimento do valor econômico da água e o da gestão descentralizada e participativa. A bacia hidrográfica pode ser entendida como unidade natural geográfica e hidrológica de um rio. “É definida pela área de captação da água de precipitação, demarcada por divisores topográficos onde toda água captada converge para um único ponto de saída, a foz.” (BRASIL, 2005).

Os planos de recursos Hídricos nada mais são que planos diretores. Visam fundamentar e orientar a implementação da política nacional de recursos hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos, a partir de um diagnóstico da situação atual desses recursos, da análise de alternativas do crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de uso e ocupação do solo. Neste sentido Wainner (1990) crê que a diretriz legal é a interdisciplinaridade na política nacional de recursos hídricos, ou seja, a gestão deve ser sistemática, no entanto totalmente integrada na realidade social, observando as diversidades regionais, culturais, físicas, geográficas, demográficas, enfim tantas outras, o importante é que a diretriz não seja importada, ela tem de ser gerada para o meio, de acordo com as características do mesmo, bem como se integrando nas políticas locais já em andamento ou em fase de planejamento.

Os planos também servem como um balanço entre disponibilidade futuras dos recursos hídricos em quantidade e qualidade com identificação de conflitos potenciais. Na visão de Tucci (2003), os Planos de Recursos Hídricos deveriam estabelecer metas às cidades para que os cursos d'água de uma bacia atinjam níveis ambientalmente adequados.

Contudo, essa nova política dos recursos hídricos necessita ainda ser discutida pela sociedade e centros de pesquisa, pois a lei em muitos pontos ainda é obscura no que se refere principalmente a sua compatibilização com o zoneamento urbano, pois em um plano diretor a ênfase ainda é dada ao tipo de uso do espaço e suas malhas viárias e não na capacidade de suporte do regime hídrico de cada região. Além disso, as ações de saneamento ambiental têm sido realizadas de forma desintegrada, atuando sempre sobre problemas pontuais e nunca desenvolvendo

um planejamento preventivo ou sugestões de mudanças (GIANANTI 1998).

Numa tentativa de compatibilizar as ações integradas de desenvolvimento urbano, o Ministério das Cidades - Programa de Modernização do Saneamento Ambiental - propõe uma Política Nacional de Drenagem Urbana que tem como objetivo geral promover a sustentabilidade ambiental e a melhoria da saúde e da qualidade de vida das populações urbanas brasileiras. Essas ações seriam integradas por meio da elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, como componente de uma estratégia de desenvolvimento urbano.

A Política Nacional de Drenagem Urbana teria como principais princípios de acordo com Wainer (1990): promover a visão integrada das ações de esgotamento sanitário, drenagem urbana e gestão de resíduos sólidos no ambiente urbano; maior participação no pagamento dos custos das soluções de drenagem por parte dos responsáveis pelos impactos; a participação da sociedade no controle da gestão da drenagem urbana; e adoção de critérios ambientais na definição das soluções de drenagem. Assim os vários tipos de zoneamentos e seus planos respectivos são importantes para os quais se destinam, entretanto teriam que estar interligados e cada um tem conselho ou comitê gestor responsável. Torna-se então fundamental entrar em vigor a Política Nacional de Drenagem Urbana que visa uma gestão integrada dos recursos hídricos.

O regime de proteção das APP's é bastante rígido tendo como regra a intocabilidade, admitida excepcionalmente a retirada da vegetação apenas nos casos de utilidade pública ou interesse social, legalmente previstos (Código Florestal e Medida Provisória nº. 2166-67/2001). 303/2002 nos artigos 2º e 3º, como o caso das faixas de proteção ao longo dos cursos d'água. As larguras predeterminadas dependem das dimensões dos cursos d'água que prevêm o mínimo de 30m para aqueles até 10m de largura e o máximo de 500m para aqueles com mais de 600m de largura. Ao redor de nascentes ou olho d'água, ainda que intermitente, a lei prevê um raio mínimo de 50m de limite para a ocupação com a finalidade de proteger a bacia hidrográfica contribuinte e para o bom manejo do impacto da urbanização (FREITAS, 1993).

No entanto, os empreendedores urbanos ocupam as APPs, com quadras urbanas ou áreas públicas diversas como uso institucional, sistemas de recreação e vias públicas. Argumentam como se na cidade não existissem mais florestas e, portanto, essa regulamentação não se aplicaria.

Essa lei segundo Machado (2000 p, 89) tem gerado algumas controvérsias para APPs em áreas urbanas em relação ao termo limites definidos por leis municipais que serão observadas nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo as quais não poderão conter as mesmas quantidades numéricas expressas na lei federal, tratados como redundantes. Há quem sustente que os limites são limites máximos e na verdade são limites mínimos.

Essa controvérsia se estende pelo entendimento da lei federal nº 6766 de 1979 que disciplina a maneira possível e como deve se dar o parcelamento do solo urbano, desde que respeitados os limites e princípios estabelecidos pelo Código Florestal, ou seja, pode-se ampliar os limites, mas não reduzi-los. O grande problema se encontra no artigo 4º desta Lei que prevê uma faixa não edificante de 15 metros ao longo dos cursos d'água correntes e dormentes e no Código Florestal, prevê 30 metros. É importante ressaltar que a Lei 6766/79 diz, "salvo maiores exigências" que devem ser estabelecidas sobre legislação específica que é o caso da legislação das APP's (BRASIL, 1979).

No entanto se a legislação não for cumprida, a retirada da vegetação nesses limites comprometerão os corpos d'água conforme atesta Drew (1986 p. 92) "O aumento do total de água evacuado através dos rios não representa o único efeito hidrológico causado pelo desmatamento: também aumentam o ritmo e o volume da água de escoamento para o rio".

Na concepção de Bigarella (2003 p. 963) as observações descritas anteriormente podem perfeitamente compor o um quadro negativo, atestando que : "A execução de obras no perímetro urbano provoca o aumento da vazão em virtude do terreno tornar-se consideravelmente impermeável. Isso faz com que o escoamento superficial se processe a velocidades maiores, causando problemas no lançamento das águas que se não for feito em local apropriado dará início a erosão"

Deveria, então, prevalecer o bom senso, principalmente após um diagnóstico da região como sua biota, seu regime hídrico, sua hidrologia e sua situação socioeconômica, partir de um plano de ocupação de bacia hidrográfica que incorporasse o papel e o potencial paisagístico das APP's como elemento fundamental para um desenho urbano mais sustentável.

Segundo Santos (2004) e conforme foi analisado anteriormente o Código Florestal é peça fundamental na política dos recursos hídricos uma vez que define a APP como várias áreas próximas a fontes aquíferas, rios, lagos, lagoas e a sua

supressão ou alteração fica a cargo da autorização do órgão ambiental competente.

Para Machado (2000) a devastação ambiental ocorrida ao longo do século passado, a contaminação e o uso indiscriminado da água provocaram a contaminação e a redução dos mananciais. Neste sentido a escassez da água aponta para um dos mais graves e ameaçadores indicadores dos impactos da atividade humana sobre os recursos naturais e sua relação com os sistemas de produção.

A concepção do ciclo hidrológico é conhecida há muito tempo, principalmente na terra, Drew (1986 p, 88) afirma que desta forma as ações poderiam ocorrer em um conjunto integrado de fatores, entretanto “isso levou ao negligenciamento da relação entre a água e os outros aspectos do meio físico, pois só há pouco é que se formou a idéia de integrar a administração da água com a da terra ou com a da energia”.

Quando esse ciclo é interrompido drasticamente pela impermeabilização dos solos aumentando o escoamento da água superficial, aumentando a poluição e o assoreamento dos rios e lagos causados pelo carreamento de detritos lançados nas ruas e ainda encurtando o seu tempo de concentração com graves reflexos nos cursos de drenagem natural (SOUZA FILHO 1993). Há conseqüentemente uma redução nos aquíferos que acentuam o contraste dos períodos chuvosos e os de estiagem. Convive-se ao mesmo tempo com enchentes e estiagem, abundância e racionamento de água.

De acordo com Rueda (1999), os impactos causados pela ocupação urbana no ciclo da água são: aumento da velocidade da água, devido à impermeabilização de uma parte significativa da bacia e a canalização dos leitos dos rios; redução de áreas de infiltração; distorções no movimento por gravidade da água, expansão urbana de baixas densidades (cidade dispersa) com jardins e piscinas supõem uma demanda de consumo de água significativamente maior que as tipologias de altas densidades (cidade compacta).

Um dos grandes desafios para os planejadores do espaço urbano está em como conciliar a questão das densidades urbanas relacionadas com a questão do ciclo hidrológico, uma vez que áreas com altas densidades, modelo de cidade compacta têm taxa de permeabilidade menor, menor capacidade de infiltração e menor porcentagem de evaporação que segundo Tucci (2003) traz consigo uma série de implicações negativas no que tange a qualidade da água:

O impacto sobre a qualidade da água é resultado do seguinte: (a) poluição existente no ar que se precipita junto com a água; (b) lavagem das superfícies urbanas contaminadas com diferentes componentes orgânicos e metais; (c) resíduos sólidos representados por sedimentos erodidos pelo aumento da vazão (velocidade do escoamento) e lixo urbano depositado ou transportado para a drenagem; (d) esgoto cloacal que não é coletado e escoado através da drenagem. A carga de contaminação dos três primeiros itens pode ser superior à carga resultante do esgoto cloacal sem tratamento. Deve-se considerar de 90% da carga do escoamento pluvial ocorre na fase inicial da precipitação (primeiros 25 mm).

No Brasil, ainda temos que considerar a ocupação urbana desordenada em APP's como fundos de vale que implica no confinamento dos rios e aterros que por sua vez aumentam o desmatamento causando erosão das margens e redução do espaço natural destinado ao escoamento de vazões de enchentes (FREITAS 1993). A cada período de chuvas, os eventos críticos causados pela ocupação em áreas de risco se sucedem com vales inundáveis e encostas erodíveis, com o reinício de novos processos de ocupação e adensamento nessas mesmas áreas, agravando ainda mais o problema.

De acordo com Tucci (2003), os custos de manutenção de medidas estruturadoras pela defesa civil acabam se tornando dispendiosas para as finanças municipais, portanto, não prioritárias. Os problemas ainda podem ser aumentados pela implementação de projetos de drenagem urbana inadequados como a adoção do princípio do escoamento da água precipitada o mais rápido possível da área em que ocorre a chuva aumentando a vazão máxima de escoamento, da frequência e do nível de inundações a jusante, conseqüentemente, aumentando os impactos à medida que a cidade amplia e adensa sua área urbanizada.

Continuando na visão de Tucci (2003), há uma tendência da urbanização no sentido de jusante (foz) para montante (nascentes), exigindo-se apenas que o sistema de drenagem pluvial seja apenas eficiente no sentido de escoamento e não visando a ampliação da capacidade da macrodrenagem a jusante. A solução adotada, geralmente, de “canalização dos trechos críticos” é uma visão segmentada de um trecho da bacia, não se leva em conta as conseqüências para o restante da bacia, ou seja, transfere-se a inundação de um lugar para outro da bacia.

Para Andrade e Romero (2005) as áreas verdes urbanas dentro dos limites das APP's encontram-se permeáveis apresentando potenciais capazes de proporcionar um microclima no ambiente urbano em relação a temperatura, a

luminosidade, a manutenção de mananciais e outros parâmetros ao bem estar humano, mas além disso desempenha um papel ecológico importante como a estabilidade geomorfológica, a amenização da poluição e a manutenção das espécies nativas e da fauna existente como verdadeiros corredores ecológicos. Além disso, a cobertura vegetal funciona também como suporte para as cadeias tróficas e inúmeras interações entre os organismos vivos.

Não se leva em consideração que o está em jogo não é só a proteção das florestas, mas a manutenção da qualidade ambiental e da vida da população no meio urbano, principalmente quando se trata da proteção de mananciais de abastecimento público.

A grande questão é que o saneamento ambiental é uma tecnologia desconhecida dos gestores urbanos e não é incorporada nas estratégias de desenho urbano. De acordo com Andrade e Romero (2005), os indicadores ambientais existentes no Brasil estão relacionados ao sistema de abastecimento de água e ao sistema de esgotamento sanitário das populações atendidas e de quantidade e qualidade da água, não levam em consideração a capacidade de suporte da bacia.

Conseqüentemente para Rueda (1999) os indicadores relacionados à água devem levar em consideração a intenção de diminuir a pressão sobre os ecossistemas que também demandam água por meio da redução da extração desse recurso e da diminuição da carga poluidora desprendida na bacia e da diminuição dos espaços impermeabilizados. Se esses indicadores fossem mensurados de acordo com princípios da gestão ecológica da água, fatalmente as APPs desempenhariam um grande papel no espaço urbano para manter o equilíbrio de uma unidade hidrográfica.

## **2.4 As intervenções e legislações Ambientais em Curitiba**

Para Oliveira (2001) em Curitiba, as primeiras ações ambientais surgiram a partir dos anos 70 do século XX, com o primeiro governo Jaime Lerner (1971- 1974), e se consolidaram na década de 80 com os sucessivos governos de Jaime Lerner, Maurício Fruet e Roberto Requião, e posteriormente, nos anos 90, com as gestões de Jaime Lerner e Rafael Greca.

Na primeira metade da década de 70, as intervenções ambientais se referiram à construção de dois parques urbanos (o Parque Barigüi e o Parque São Lourenço), e a elaboração da Lei Municipal nº 4.557/73 que dispunha sobre a proteção e a conservação da vegetação de porte arbóreo. No período entre 1975-79 na gestão de Saul Raiz foi criada a Lei nº 5.234/75 ou “Lei de zoneamento e uso e ocupação do solo”, que modificou o uso do solo no município através da criação de novos setores, entre os quais os setores especiais. Através do Decreto nº 400/76, regulamentaram-se estes setores, criando os setores especiais de preservação de fundos de vale. O objetivo desta lei incluía não só a proteção de fundos de vale e córregos, mas também das matas ciliares, contra a especulação imobiliária e a ocupação clandestina (OLIVEIRA, 2001).

Nos anos 80 ocorreram avanços relativos à questão ambiental no município. Com a criação da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, SMMA em 1986, o poder executivo passava a assumir o monitoramento ambiental do município, podendo inclusive deliberar licenças ambientais, até então realizado por um órgão estadual. Nesse período foi criada também a Lei nº 6.819/86, que estimulou a preservação e a criação de áreas verdes através de isenções parciais no IPTU (Oliveira, 2001). A função dessas áreas uniu de um lado a antiga idéia de fornecer água à cidade e de outro, de combater os problemas de enchentes da cidade. Surgia assim a política de criação de grandes parques, com lagos e/ou reservatórios presentes em seu interior (CURITIBA, 2002).

Em 1991, através do Decreto nº 80/91 foi criada a Área de Proteção Ambiental (APA) do Passaúna para assegurar a proteção ambiental desse manancial, garantindo a potabilidade da água coletada para consumo da população da Região Metropolitana de Curitiba. No mesmo ano, através do Decreto nº 410/91 foi criada a APA do Iguazu, com o objetivo de garantir a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental da faixa da bacia do Iguazu situada no município (com áreas de preservação permanente e recuperação). Em 1996, a partir da eleição de Cássio Taniguchi, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente aumentou seu leque de ações com a implantação de diversos programas de resíduos sólidos, controle ambiental, ampliação das áreas verdes e arborização pública.

A Prefeitura Municipal investia em pesquisas sobre recursos naturais; educação ambiental nas comunidades; montagem de um banco de dados municipais e cursos sobre meio ambiente dentro da Universidade Livre do Meio

Ambiente. Também investia no aperfeiçoamento dos programas de coleta de lixo domiciliar, hospitalar e de lixo radioativo (CURITIBA, 2002). No final de 2000, a Lei N° 9.800/00 foi aprovada incluindo a criação de Anel de Conservação Sanitário-Ambiental – Lei 9805/00, com a previsão de implantação de novas áreas de preservação integradas as áreas existentes (CURITIBA, 2002). Com essa nova Lei de Zoneamento, a Lei de Solo Criado, utilizada para incentivar a preservação do patrimônio histórico em troca de potencial construtivo, foi ampliada, através de uma nova modalidade ligada à área ambiental e instituindo um Fundo Municipal de Áreas Verdes, cujos recursos arrecadados destinam-se a projetos ambientais (CURITIBA 2000)

A legislação de uso de solo de Curitiba de 1972, Lei n.º 4.199, de 8 de maio, inseriu o termo Setor Especial de Áreas Verdes. Posteriormente a Política Municipal de Meio Ambiente de Curitiba, instituída em 1991 mediante a Lei n.0 7.833 de 12 de dezembro, também confirmou o termo áreas verdes. Entretanto, no ano de 2000, com a instituição do Código Florestal Municipal mediante a Lei n.0 9.806 de 3 de janeiro, foram incorporadas ao Setor Especial de Áreas Verde os denominados bosques nativos relevantes, passando então a vegetação urbana remanescente e representativa a denominar-se bosques nativos relevantes (GEISSLER e LOCH 2004)

## **2.5 O Caso das ocupações Irregulares no Município de Curitiba e as Formas de Invasão.**

Em Curitiba há cerca de 300 ocupações irregulares. Entre elas estão assentamentos sem e em processo de regularização e loteamentos clandestinos também nesta mesma situação. Este dado fornecido pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC, que pode ser verificado na Tabela 2, deixa claro que há uma rápida expansão urbana, e que estes focos de invasão ocorrem em diversas localidades da cidade.

A partir da década de 60, a Região Metropolitana de Curitiba, aprovou metade do total de lotes da década anterior (LIMA, 2001). Em relação à proteção dos mananciais, o governo estadual da época procedeu à desapropriação de loteamentos aprovados em margens de rios, o que desestimulou a ocupação. De

acordo com IPPUC, (1999), também foi nos anos 60 que Curitiba passou a apresentar inevitáveis problemas urbanísticos, entre eles, o surgimento de favelas. Embora os primeiros núcleos de favelas tenham surgido nas décadas de 40 e 50, foi na década de 60 que esses aglomerados passaram a preocupar o poder público. Desta forma o município, através da transferência de famílias faveladas para Núcleos Habitacionais iniciou o primeiro grande programa de desfavelamento de Curitiba em 1967, quando as famílias de várias favelas foram deslocadas para o Núcleo Habitacional Nossa Senhora da Luz, um conjunto de 2.100 casas, construído através da então recém-criada Companhia de Habitação Popular de Curitiba – COHAB – CT.

Conforme LIMA, (2001), na década de 70, prevalece o caráter definitivo de aceleração da ocupação periférica regional, em locais ambientalmente inadequados e desprovidos de estruturação urbana. Tal situação assumiu papel determinante no quadro dos problemas regionais 20 anos depois. Segundo IPPUC, (1999), o grande fluxo migratório resultante da modernização agrícola e do crescimento industrial, bem como o inchaço do setor terciário, contribuíram para o agravamento do problema habitacional do Município.

A partir dessa época os núcleos de favelamento se intensificaram na cidade, ocupando irregularmente áreas públicas e terrenos particulares sem interesse para o setor imobiliário, localizados ao longo de ferrovia, rodovias, faixas de transmissão de alta tensão de energia elétrica, fundos de vale, áreas sujeitas a inundação e de proteção ambiental como é possível observar nos dados da Tabela nº 2. Levantamento realizado em 1974 apontava a existência de 4.083 domicílios em 35 favelas de Curitiba. Observava-se neste período, o adensamento das ocupações existentes e o surgimento de novos núcleos em terrenos até então desocupados. O problema habitacional, no entanto, agravou-se a partir da década de 80, como resultado da crise econômica que atingiu o País e da conseqüente perda do poder aquisitivo da população. (OLIVEIRA 2001)

No início da década de 1990 em Curitiba a situação dos mananciais do Alto Iguaçu já era crítica, originária da dinâmica da urbanização metropolitana, que tem como característica a expansão da malha urbana para áreas sem infra-estrutura, o que configura o processo de periferização (RAMINA, 2000).

<b>ANO</b>	<b>Nº de OCUPAÇÕES</b>	<b>Nº de DOMICÍLIOS</b>
1979	46	6.067
1987	87	11.929
1996	167	33.778
2000	301	57.333
2005	341	62.267

**Tabela 2:** Evolução das Ocupações irregulares em Curitiba. Fonte: IPPUC/COHAB

Em 1992 A COMEC realizou um levantamento das ocupações irregulares na região e constatou que aproximadamente 5% da população se encontrava nessa situação. A pesquisa foi atualizada em 1997 e os resultados mostraram que se elevou para 12% o percentual da população vivendo em áreas ocupadas irregularmente, sendo que em torno de um terço dessas ocupações encontravam-se em áreas de mananciais (COMEC, 1999).

Segundo MARTINS (2001), um dos maiores desafios a serem enfrentados nas cidades é a desigualdade social, que tem como uma de suas conseqüências mais diretas a violência urbana. Acima de tudo este problema é social, mas também ambiental. Não é possível removê-los do local sem antes desenvolver um contato entre estes moradores e os assistentes sociais, designados para a determinada área. Quando este trabalho de remoção ocorre, entre as partes há trocas de informações, para que se inicie o processo de remoção seguido de recuperação da área em alguns casos. A recuperação é necessária, porque é preciso haver uma reordenação do espaço físico, controle do uso e ocupação do solo e a proteção de áreas onde não deve haver a presença do homem, tais como, próximas a fundos de vale, áreas de preservação permanente e áreas destinadas inicialmente a praças que não tiveram, até então seu o uso efetivado.

Ramina (2000) demonstra que é comum verificar praças ou sistemas de lazer situarem-se nas faixas de terra às margens dos rios e córregos. São áreas que, via de regra, apresentam uma maior inclinação. A conservação destas áreas evita o assoreamento dos leitos, as erosões, facilita a infiltração das águas de chuva, absorve radiações solares e contribuem para a estabilização da temperatura das águas no caso das matas ciliares. A importância destas ações é muito grande visto que, tendo esta comunidade se beneficiado com a presença destas áreas, os mesmos não permitirão que outras famílias tomem posse e residam nas mesmas.

Conforme Fernandes (1982), as formas de invasão estão ligadas a situação física das áreas. De um modo geral resultam dois tipos de ocupações: Espontânea e

Invasão organizada;

- No primeiro caso a ocupação se faz de forma gradual e os novos moradores dependem de algum tipo de sanção dos ocupantes mais antigos. Essa concordância é geralmente obtida mediante pagamento ou através de vínculos de parentesco ou amizade.
- Nos casos das invasões organizadas, trata-se de uma operação onde o sucesso depende basicamente da rapidez da ocupação e do número de famílias envolvidas. Inúmeros são os exemplos onde durante uma única noite dezenas de barracos são construídos, tornando muito difícil à adoção de medidas dos proprietários dos terrenos.

Nesses casos, considerando que qualquer procedimento judicial visando à reintegração de posse requer tempo, o número de invasores aumenta a cada dia, tornando forte a ocupação irregular. Ocorre ainda que em função do número de famílias envolvidas, antes da conclusão do processo judicial, o Governo pressionado pelos invasores e pela opinião pública, com o objetivo de ganhar tempo, baixa um decreto considerando a área passível de desapropriação, o que acaba por tornar a ocupação irreversível. É interessante mencionar que nas ocupações resultantes de invasões organizadas, constata-se maior incidência de barracos alugados, que indica uma motivação financeira por trás da operação (FREITAS 1993).

Os aspectos físicos habitados por estas populações se caracterizam de três formas: áreas alagadiças, encostas e áreas planas. “Existem duas formas de controlar estes problemas: através da remoção destas ocupações irregulares para um local mais salubre e a reestruturação desta favela...”. FERNANDES (1982 p. 53).

Esta reestruturação consta com a remoção apenas nas áreas de maior periculosidade, que são as casas que se situam a menos de poucos metros do rio e áreas muito inclinadas, para uma área vizinha a esta favela prosseguindo com a reestruturação sanitária e urbanização da área.

Empiricamente verifica-se que as mudanças na dinâmica natural nas bacias hidrográficas provêm da ocupação irregular das áreas de proteção, bem como na retirada da vegetação e o aumento do poder erosivo das chuvas. Estes problemas são verificados nas áreas drenadas pelo rio Bacacheri, em Curitiba.

Conforme, BIGARELLA, et. al.(1979), em Levantamento dos Recursos Naturais da Região Metropolitana visando fornecer subsídios técnico-científicos

interdisciplinares ao assessoramento dos planejadores da ocupação racional da região no que diz respeito à utilização do terreno e dos recursos naturais renováveis e não renováveis, afirmam: “Planejar não é apenas determinar o que é economicamente viável. A exploração do meio ambiente e a expansão industrial devem ser realizados dentro de um sistema racional integrado. Neste sistema torna-se necessário considerar os mecanismos do meio ambiente afim de não comprometer sua conservação. Isto só é possível com a utilização de pesquisas prévias que ofereçam opções capazes de reduzir o impacto das múltiplas intervenções antrópicas que tendem à degradação do ecossistema”.

Portanto legalmente o zoneamento de áreas de proteção é de vital necessidade, segundo SILVA (2004) o zoneamento ambiental deve ser entendido como o “zoneamento que abrange a integração sistemática e interdisciplinar da análise ambiental ao planejamento dos usos do solo, com o objetivo de definir a melhor gestão dos recursos ambientais identificados”. A ação antrópica presente na Bacia do Rio Bacacheri, se constitui em importante elemento na análise da degradação ambiental e, deve ser analisada de um ponto de vista crítico – de causas e conseqüências sociais; de acordo com este enfoque, para a compreensão da dimensão social.

## **2.6 A importância da implantação de uma proposta paisagística**

De acordo com Lacerda et al. (2000) as áreas de interesse paisagístico são porções do território que ainda mantêm significativas características naturais, estando semi-ocupadas ou muito próximas de densas áreas urbanas, como margens de rios e lagoas, canais e estuários, porções de mangues e alagados e remanescentes de matas. Essas áreas encontram-se, em geral, na iminência de serem invadidas por habitações precárias ou atividades predatórias. A sua posição no interior da estrutura urbana transforma-as em áreas estratégicas para a reconquista da qualidade da vida urbana da metrópole. Devido a seus atributos naturais, elas podem ser utilizadas para atividades urbanas de recreação, lazer e instalação de equipamentos sociais, organizadas em meio a parques urbanos de média escala.

Em consonância com esta problemática, Penna (2002) define a fragmentação do espaço como um processo sócio-espacial, porque na cidade encontra-se o espaço mercadoria, submetido à troca e à especulação, produzindo um constante movimento de atração e de repulsão da população do centro para a periferia, que possui como resultado uma determinada morfologia da cidade, que é definida e valorizada de maneira diferencial. Este processo, que se caracteriza pelas necessidades de expansão do capital, produz um espaço urbano transformando os seus referenciais e os comportamentos em relação à cidade. As moradias periféricas espalham-se no tecido urbano, criando um ambiente dissociado, produzindo a degradação ambiental, porque representam a ruptura e a cisão entre o habitar e o habitante, que possuíam uma unidade e uma simultaneidade que foi substituída por uma rede de malhas desiguais.

Tendo em vista os problemas ambientais decorrentes das inconformidades perante o descaso da preocupação ambiental, Sauer e Vieira (2006) verificaram que existiam similaridades entre as ações degradantes encontradas no rio Bacacheri, com a área de implantação do Parque das Nações, às margens do estuário do rio Tejo, localizado na parte oriental da cidade de Lisboa, Portugal. Obviamente, não se pretende aqui comparar a realidade da proposta de intervenção aplicada em Lisboa, no caso pretende-se buscar ferramentas e técnicas aplicáveis ao estudo de caso ao Rio Bacacheri.

Considerando que a área europeia possuía índices maiores de degradação ambiental, e que, no entanto houve uma preocupação de recuperar esta zona servindo-se de técnicas sustentáveis que na prática obtiveram êxito (LEITE, 1994). Antes da revitalização esta área era ocupada por grandes infra-estruturas industriais, nomeadamente a refinaria de petróleo que ocupavam na totalidade cerca de 50 hectares, o Matadouro Industrial de Lisboa, o Depósito Geral de Material de Guerra, a Estação de Tratamento de Águas Residuais, o Aterro Sanitário, Estação de Tratamento de resíduos Sólidos e além de diversas Instalações portuárias.

O projeto de intervenção urbana e ambiental da Expo 98, enquanto empreendimento de grande dimensão, assumindo como oportunidade única de aplicar novos conceitos de sustentabilidade no meio urbano. As técnicas e soluções aplicadas, em conjunto com a estratégia ambiental idealizada pelo Parque das Nações, permitiram recuperar e valorizar uma região que anteriormente destituída de qualquer valor ambiental, devolvendo esta área à população. Uma grande

percentagem do solo estava sendo utilizada de forma clandestina, para o abandono de lixos e detritos de construção. Fato decorrente em grande escala na bacia do rio Bacacheri (SAUER e VIEIRA 2006).

O Parque das Nações definiu uma estratégia de intervenção no domínio do ambiente que esteve presente nas várias fases de desenvolvimento do projeto, desde os estudos prévios que deram origem ao Plano de Urbanização, até às diversas fases de execução da obra. A estratégia adotada teve como primeiro objetivo oferecer aos futuros usuários do Parque das Nações um enquadramento urbanístico, paisagístico e ambiental favoráveis ao reencontro com a natureza, nomeadamente na utilização de uma frente do rio com cinco quilômetros de extensão. Assim, no ordenamento paisagístico e urbanístico, salvaguardaram-se as áreas de maior sensibilidade ambiental, para criar um enquadramento urbano de elevada qualidade, com total utilização dos espaços verdes e do uso livre da frente ribeirinha.

Os percursos a pé foram privilegiados, criando grande capacidade de estacionamento e incentivando o uso do transporte público. Criaram-se ainda dispositivos para reduzir os ruídos, não só no nível de implantação de edifícios, mas também mediante utilização de materiais adequados, havendo ainda o Regulamento Geral Sobre o Ruído. Este tipo de legislação não é aplicável nas áreas ambientais urbanas brasileiras, o que de fato seria importante para o desenvolvimento da fauna e qualidade de vida da população (SAUER e VIEIRA 2006).

O Parque Expo adotou um Plano de Monitoramento Ambiental o qual permite confirmar o sucesso e a dimensão da proposta ambiental operada no Parque. O Plano de Monitoramento permitiu detectar eventuais problemas ambientais, tornando possível, em tempo útil, definir medidas necessárias para corrigir ou eliminar essas disfunções, assegurando assim a qualidade ambiental e a saúde pública da área. A monitorização ambiental abrange: qualidade dos solos, águas subterrâneas, águas superficiais e sedimentos, poluição atmosférica, ruído, meteorologia; comunidades biológicas e diversos aspectos sócios económicos. A grande preocupação com a qualidade ambiental justificou, por si só, a criação de um Centro de Monitorização Ambiental, onde se centraliza toda a informação obtida neste âmbito. Parque das nações apud Sauer e Vieira (2006).

Os resíduos resultantes das demolições (não poluentes) foram reciclados, reutilizando-os como matéria prima nas futuras obras de construção. Para o efeito foi

instalado no Parque das Nações um sistema de reciclagem de grande capacidade, que serviu para processar os materiais resultantes das ações de demolição. Este processo de reciclagem envolveu cerca de 812.000 toneladas de cimento, acrescidos de todas as alvenarias de tijolo, blocos ou pedra num montante de 190.000 toneladas. Em torno de 5.000 toneladas de aço, resultantes da separação, foram levadas à fundição para transformação adequada. Os materiais ferrosos, e outros cuja reciclagem não foi possível na instalação existente no Parque das Nações foram processados em unidades exteriores (SAUER e VIEIRA 2006).

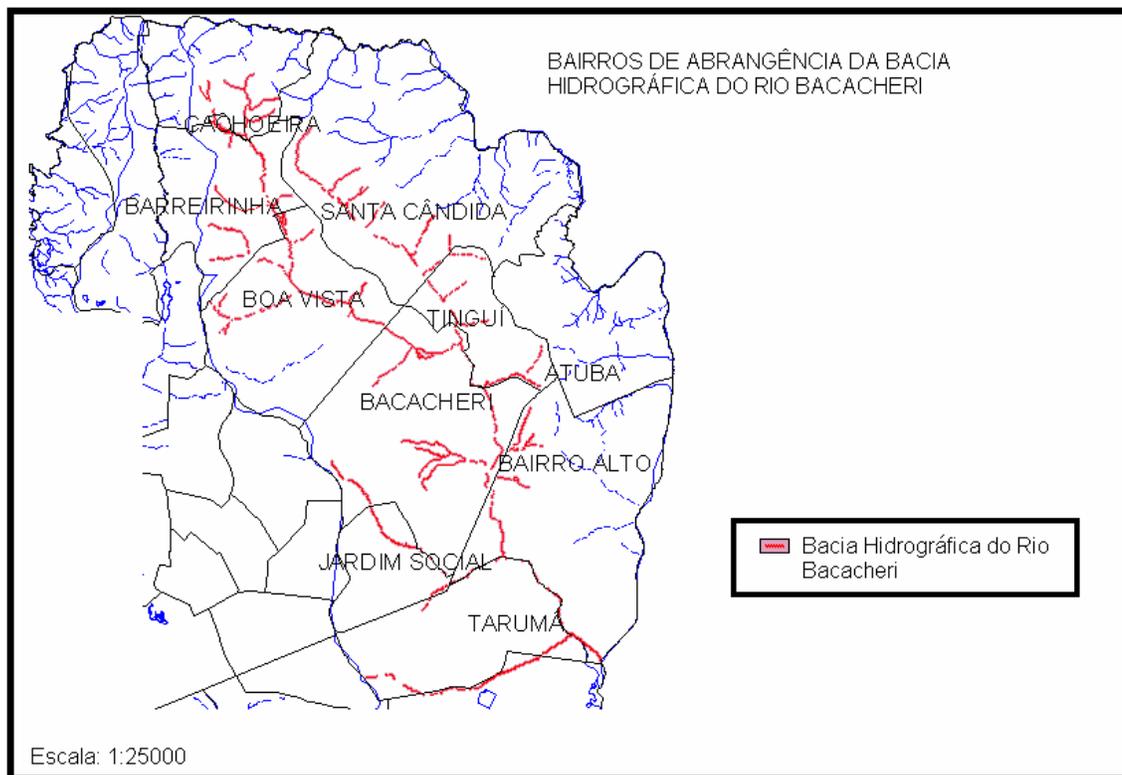
Sauer e Vieira (2006) ressaltam ainda a questão da retomada da cobertura vegetal junto ao canal fluvial, como importante instrumento para o controle dos problemas geomorfológicos. Neste sentido a terra utilizada para a cobertura vegetal originou-se de materiais oriundos do próprio Parque das Nações em Lisboa, incluindo as lamas da Estação de Tratamento de Águas Residuais e o composto resultante do tratamento dos lixos. Devido a grande diversidade de solos existentes no Parque das Nações, permitiu identificar as proporções adequadas para mesclar com os materiais anteriormente referidos, obtendo condições favoráveis para suportar a vegetação prevista em cada uma das áreas verdes do Plano de Paisagismo.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Para se entender melhor a situação das condições ambientais da área em estudo, é necessário conhecer algumas das características físicas desta área. A sub-bacia do rio Bacacheri localiza-se na região nordeste do município de Curitiba, é possível observar no cartograma 1 a localização do canal fluvial, em relação aos demais cursos d'água presentes no município. No detalhamento visualizado no cartograma nº 2 verifica-se a delimitação da bacia hidrográfica do Rio Bacacheri, e também os bairros de abrangência tais como, Cachoeira, Barreirinha, Santa Cândida (onde se destaca a confluência com o principal afluente, o Bacacheri-Mirim), Bacacheri, Boa Vista, Tingui, Atuba, Bairro Alto, Tarumã, Jardim Social e Capão da Imbuia, onde se localiza a sua foz ao rio Atuba. Geograficamente a Bacia situa-se entre as latitudes 25° 21'20.40" e 25° 25' 18.15"S e as longitudes 49° 25' 50.81" e 49° 12' 9.46" W Gr.



**Cartograma 1:** Hidrografia do município de Curitiba, com destaque para a localização do canal fluvial Bacacheri. Fonte: IPPUC (2005)



**Cartograma 2:** Rede Fluvial da bacia hidrográfica do Rio Bacacheri, pelos Bairros da Região nordeste do município de Curitiba. Fonte IPPUC 2005

A área em estudo é componente da bacia do Alto Iguaçu, geologicamente esta área está compreendida no planalto de Curitiba. Referente à constituição geológica da bacia do rio Bacacheri, Maack (1968) considerou que os sedimentos da Bacia de Curitiba, excetuando-se os depósitos aluvionares recentes, constituem a formação Guabirotuba. Trata-se predominantemente de sedimentos pelíticos, grãos do tamanho de silte e argila, situados em sua maior parte na seqüência de topo, ocorrendo localmente lentes de areias arcoseanas, geralmente na sua porção basal. O rio Bacacheri tem seu alto curso localizado em relevo mais movimentado, contudo a sua maior parte drena áreas da Formação Guabirotuba, encontrando o rio Atuba no bairro do Tarumã. São amplas as planícies de inundação localizadas no rio Bacacheri, principalmente a partir de seu médio curso, onde o relevo se apresenta mais plano, o que facilita a deposição de sedimentos em suas margens, além da formação de meandros.

Para CANALI (1990 p, 250) a situação geomorfológica do entorno do canal fluvial Bacacheri, apresenta “um relevo suavizado, caracterizado por amplas colinas de baixa altura, entremeados por amplas áreas de planície de inundação (...)”

afirmando também que “O contato das vertentes com os fundos de vales dá-se de forma mais suave, ou de forma abrupta bem afastado da margem, ocorrendo portanto extensas áreas de planícies aluviais”.

O terreno aplainado na região de Curitiba, sulcado pelos talwegues formadores da drenagem principal. Estas colinas geralmente são formadas por porções do embasamento cristalino aflorantes ou basculadas e meio às rochas da formação Guabirota. Em termos hipsométricos a depressão da Bacia de Curitiba varia de altitudes, desde 940 m até 870 m.

Canali e Muratori (1981) citam altitudes máximas de 960 m descrevendo uma sucessão de patamares suaves, caracterizados como pedimentos, cujas encostas são dissecadas por talwegues menores. Não foram constatados restos de sedimentos da formação Guabirota acima de 940 m, pelo menos na sua área principal de ocorrência. A formação Guabirota não apresenta espessuras constantes, ocorrendo porções com espessuras de 1 m até um máximo de 80 m. Em média, a espessura desta formação é de aproximadamente 40 m. As áreas de maior profundidade estão localizadas geralmente na porção central e centro-sudeste da bacia, coincidindo com os locais onde as profundidades até o embasamento são maiores. Estes locais representam depressões no embasamento, as quais formam a calha principal da Bacia de Curitiba.

As características climáticas de uma cidade são influenciadas pelos equipamentos que ela possui, tais como as construções civis, a distribuição da vegetação e o formato do arruamento, sendo sentida notadamente no comportamento espacial da temperatura. Dessa forma, nas áreas onde se concentram edifícios, trânsito de veículos, indústrias e pessoas, as temperaturas do ar tendem a ser mais elevada em relação às áreas verdes e de baixa densidade de edificações e pessoas<sup>6</sup>.

A caracterização climática também é um fator importante para um diagnóstico ambiental, possibilitando conhecimento sobre o balanço hídrico da região. MAACK (1968 p186-187) sintetizou o clima predominante na bacia em estudo em Cfb segundo Koeppen com “temperatura média anual = 16,5°C, o mês mais quente =

---

<sup>6</sup> DANNI-OLIVEIRA, I.M. Aspectos Climáticos de Curitiba-PR: uma contribuição para o ensino médio. **RA'EGA Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, no 03, p. 229-253, 1999.

20,4°C o mês mais frio = 12,7°C, máxima média = 22,6°; o mês mais rico em chuva é janeiro com 190,7mm, o mês mais pobre em chuva é agosto com 78,2mm, 12 meses úmidos, precipitação anual 1.451,8mm.”. Segundo análise de dados da Estação Meteorológica Curitiba<sup>7</sup>, localizada na latitude Sul de 25° 41' 67”, longitude Oeste Greenwich 49° 13' 33” e altitude de 930m do nível do mar com dados obtidos de acordo com a metodologia climática fornecida pelo IPPUC, no período de janeiro de 1998 a dezembro de 2002, sendo que não fora efetuada uma pesquisa junto ao Simepar para constatação de características climáticas mais atuais visto que estas ilustram apenas dados informativos e que não influenciaram nos objetivos propostos pela pesquisa, assim verificou-se que Curitiba apresenta algumas tendências citadas abaixo:

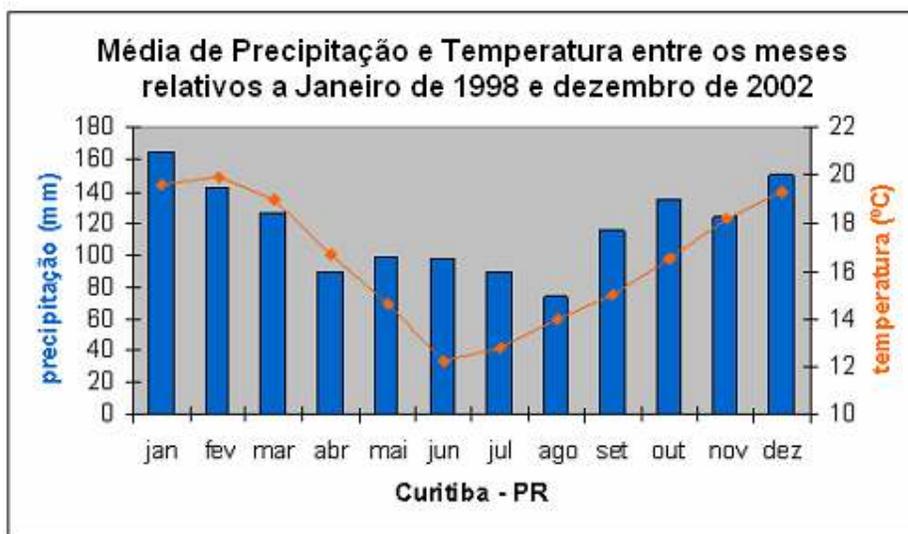
- a) Temperatura: As temperaturas máximas do período obtiveram registros entre 23.7 (jun/1998) a 32.5° C (dez/1998) e das mínimas de -1.3 (ago/1999) a 15.9 ° C (fev/2001), sendo que a média geral foi de 17.488° C;
- b) Radiação Solar: A média da radiação solar do período foi de 158.02W/m<sup>2</sup>, sendo que a maior incidência de radiação solar das médias mensais foi de 234.5W/m<sup>2</sup> em janeiro de 2001 e a menor em junho 2001 de 85,0W/m<sup>2</sup>. Quanto as máximas radiações solar do período a leitura de maior incidência ocorreu em novembro de 1999 com 1.047W/m<sup>2</sup> e a menor com 523W/m<sup>2</sup> em junho de 2001;
- c) Precipitação: A média mensal de precipitação do período compreendido entre janeiro de 1998 a dezembro de 2001 foi de 130,94mm e a precipitação média anual situou-se entre 1.385,00mm no ano de 2000 com 144 dias chuvosos e 1.625,20 mm em 2001 com 170 dias chuvosos. Quanto a época das chuvas, esta ocorre sempre na estação de verão, sendo que a maior incidência mensal foi em janeiro de 1999 com 27 dias de precipitação;
- d) Umidade Relativa do Ar: Por sofrer influência dos anticiclones Polar Ártico e Tropical do Atlântico, Curitiba apresentou neste mesmo período

---

<sup>7</sup> FONTE: Simepar-Estação Meteorológica Curitiba. Elaboração: IPPUC-Banco de Dados

(1998 a 2001) média de umidade relativa do ar de 78,87%, com ocorrência mínima de 10,1% no mês de julho de 2000 e máxima em outubro de 2000 com 98,5%;

- e) Procedência da Direção e Velocidade dos Ventos: Em análise das médias mensais da procedência da direção dos ventos houve predominância de sentido Leste com 29,15% a uma velocidade de 13,86m/s, ocorrendo apenas em um trimestre do ano 2000, uma procedência de sentido Nordeste com índices de 30% para o mês de junho, 22% em julho e 26% em agosto com médias de velocidade máxima mensal de 1.9, 1.9 e 1.6m/s respectivamente.



**Gráfico 1:** Indicativo anual de precipitação e temperatura da cidade de Curitiba  
 Fonte: [http://www.cptec.inpe.br/clima/monit/monitor\\_brasil.shtml](http://www.cptec.inpe.br/clima/monit/monitor_brasil.shtml)

A vegetação das áreas não antropizadas ou impermeabilizadas na proximidade da bacia caracterizam-se pela presença de zona das araucárias, em pequena porcentagem, mata das galerias e os campos limpos e capões. Ao trabalhar com os sistemas de unidade de conservação no município de Curitiba, utilizando o exemplo do parque Municipal General Iberê de Matos, também conhecido com parque Bacacheri e este sendo cortado pelo rio principal da bacia.

Ainda com relação à vegetação, o Município de Curitiba apresenta zonas de contato ambiental bastante expressivas e que possuíam originalmente uma

cobertura vegetal muito diversificada, determinada pela grande variação dos fatores ambientais regionais, notadamente a geologia, o relevo e os solos, todos, por sua vez, regulados e modificados pelos microclimas locais, que determinaram a formação de rica diversidade de ambientes e de espécies vegetais. Todavia, estão bastante alteradas na atualidade. De acordo com Maack (1969) a floresta com Araucária (Floresta Ombrófila Mista - IBGE,1992) teve grande importância econômica em passado relativamente recente, mas, devido à superexploração no início dos anos 1960, já havia se tornado rara na região. Mais recentemente, remanescentes da Floresta Ombrófila Mista Aluvial (florestas de galeria) têm sido suprimidos e fragmentados nos afluentes do rio Iguaçu (aliás, o grande corredor da biodiversidade para o interior do estado) para os fins mais diversos, como a urbanização ou a construção de barragens para abastecimento público. Apesar de ser um tipo florestal de pouca expressão econômica, possui extrema importância ambiental.

Silva *et al.* (1992) anotam que a Floresta Aluvial desempenha funções muito importantes na manutenção da qualidade da água, estabilidade do solo de áreas marginais e regularização de regimes hídricos por meio de suas influências nos lençóis freáticos, além de atuar no sustento da fauna aquática e silvestre ribeirinha. Deve-se destacar que essa floresta é importante para a diminuição das inundações.

De acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2003) no entorno do Canal Fluvial do Bacacheri, apresentam-se 2 tipos distintos de vegetação arbórea, sendo elas: Floresta Montana pouco alterada espécies exóticas distribuídas pela Unidade de Conservação. Nas áreas de domínio de Floresta Montana pouco alterada existe um importante maciço localizado ao nordeste da área atual do parque, junto à cerca divisória, tendo sua continuidade sobre os imóveis vizinhos. Além desta vegetação, a Unidade de Conservação do Parque conta com áreas sem cobertura vegetal arbórea denominada inicialmente como “descampado”.

Diante disto, depreende-se que, de forma geral, a flora local situa-se numa faixa de transição, denominada de Estágio Médio de Sucessão pela Resolução CONAMA N° 002/9411, que dispõe sobre os parâmetros fisionômicos e estruturais da vegetação, segundo o grau de evolução da mesma como decorrência do processo sucessional. As espécies arbóreas ocorrentes no Parque Bacacheri, tomado como exemplo para as representações da flora no entorno do canal fluvial, formam um dossel baixo, da ordem de 10,0 a 12,0 m, em média, confirmando seu

caráter intermediário em termos de escala evolutiva no curso da sucessão vegetal. Sua frequência foi também bastante elevada, ocorrendo em 88,88% das unidades amostrais levantadas. Estes valores revelam sua grande importância na estrutura da comunidade vegetal, indicando fortemente sua predominância e o habitat que representa na porção florestada do Parque Bacacheri (CURITIBA, 2003).

A grande abundância destas espécies, de caráter pioneiro revela o processo sucessional que ora se manifesta na vegetação contida no Parque Bacacheri e suas cercanias, fruto das perturbações humanas na vegetação em momentos pretéritos e recomposição após a recente valorização do verde urbano e conseqüente criação desta Unidade de Conservação. Muitas outras espécies, em sua maioria pioneiras, aparecem compondo a estrutura arbórea da comunidade vegetal em exame. Destacaram-se as seguintes: *Styrax leprosus*, *Casearia silvestris*, *Matayba elaeagnoides*, *Erythrina crista-galli* e *Symplocos uniflora*. É importante documentar o aparecimento de diversas espécies exóticas ao ambiente natural do Parque, algumas domésticas, entre as quais *Hovenia dulcis* (uva-do-japão) e *Ligustrum lucidum* (alfeneiro-do-japão). Esta constatação corrobora a intensa atividade humana praticada na área no passado e ainda presente em muitos locais da área de estudo. A *Araucaria angustifolia*, espécie principal no bioma da Floresta Ombrófila Mista, ocorreu de forma muito discreta na área do parque Bacacheri. Lamentavelmente, durante o processo de ocupação e uso dos recursos naturais, seguramente esta espécie foi exaustivamente extraída da floresta para uso de sua madeira (CURITIBA 2003)

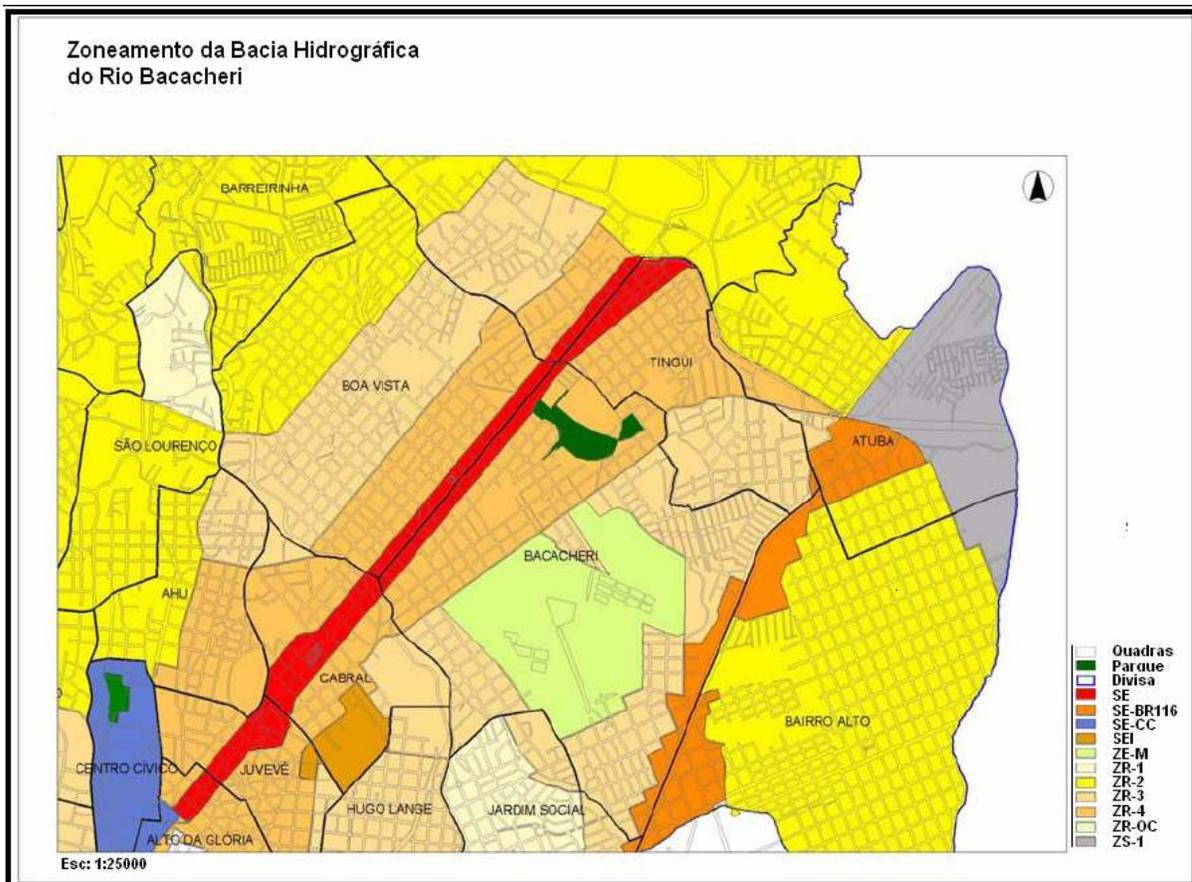
Os estudos recentes, principalmente na área de herpetologia e na classificação da ictiofauna, desenvolvidos pelo Museu de História Natural Capão da Imbuia, da Prefeitura de Curitiba, têm mostrado que remanescentes existentes na Região Metropolitana de Curitiba podem permitir a manutenção de uma pequena diversidade silvestre. De acordo com os trabalhos desenvolvidos pela Prefeitura de Curitiba através do Museu de História Natural na área de influência desta Unidade de Conservação, foram registradas pelo menos 5 espécies de peixes, 8 de répteis, 4 de anfíbios, 38 de mamíferos e 45 de aves.

Para Drew (1986) algumas espécies apresentam tolerância às alterações decorrentes da urbanização, podendo ocorrer mesmo em áreas povoadas. Apesar de apresentarem potencial nocivo para os seres humanos e suas atividades

agropecuárias, desempenham papel importante na manutenção do equilíbrio do ecossistema local.

Outro fator importante dentro da caracterização da área em estudo, é reconhecimento sobre a o uso do solo e o tipo de ocupação, em concomitância com a lei 9800 de 03 de janeiro de 2000 a qual “dispõe sobre a divisão do território do Município em zonas e setores e estabelece critérios e parâmetros de uso e ocupação do solo, com o objetivo de orientar e ordenar o crescimento da cidade” procurou-se identificar as principais ocorrências no canal fluvial.

A região pertinente à bacia do rio bacacheri contextualiza-se principalmente nas Zonas Residenciais – ZR, como é possível observar no cartograma nº 2 o qual retrata a distribuição do zoneamento nos bairros de abrangência da bacia. No caso da área em estudo, é possível identificar conforme a tabela nº 3 as principais aplicações quanto ao loteamento e pavimentação, e o caráter de uso predominante;



**Cartograma 3:** Distribuição do Zoneamento nos Bairros abrangidos pela Bacia hidrográfica do rio Bacacheri Fonte: IPPUC 2005

Zonas	Caráter de Uso Permanente	Nº máximo de Pavimentos	Lote mínimo m <sup>2</sup>	Taxa de ocupação%	Coefficiente de aproveitamento
<b>ZR -1</b> Zona residencial 1	Residencial Baixa densidade Exclusivamente	2	600	50	-
<b>ZR -2</b> Zona residencial 2	Residencial Baixa densidade	2	360	50	-
<b>ZR -3</b> Zona residencial 3	Residencial média densidade	2	360	66	-
<b>ZR -4</b> Zona residencial 4	Residencial Alta densidade	6	450	50	2
<b>ZS -1</b> Zona de Serviços 1	Comercial e Serviços	-	360	50	1
<b>ZE -M</b> Zona Especial Mista	Usos Especiais	-	-	-	-
<b>SE</b> Setor Especial Estrutural	Misto Residencial, comercial e serviços	2	450	50 e 75	1 e 4
<b>SE- CC</b> Setor Especial do Centro Cívico	Misto Residencial, comercial, e serviços residencial média e alta densidade	Livre	600	50	5 e 2
<b>SE - BR116</b> Setor Especial BR- 116		2	450	50 e 75	1 e 4
<b>SEI</b> Setor Especial Institucional	Setor Especial Institucional	2 e 4	450	30 e 66	(-) e 1

**Tabela 3:** Especificações sobre a lei do zoneamento pertinente a Bacia do Rio Bacacheri  
Fonte: Adaptado de IPPUC (2005)

Portanto os agentes degradantes da bacia podem ser concebidos como de ordem doméstica, principalmente efluentes orgânicos, Giansanti (1998, p.42) caracteriza este problema salientando que os “Detritos orgânicos como restos de leite ou cerveja serão atacados por bactérias; ao fazê-lo, estas consomem grande quantidade de oxigênio, reduzindo a concentração desse gás na água. Nessas condições os peixes e outras formas de vida aeróbicas não poderão mais desenvolver-se.”

Concomitante a esta idéia da poluição ocasionada pelo desordenamento das ocupações verifica-se na área de estudo as constatações de JACOBI (2004) o qual

afere que em algumas áreas a rede é insuficiente para coletar o esgoto, o que resulta em lançamento a céu aberto, conexões clandestinas na rede de águas pluviais e lançamento direto nos rios e ribeirões, o que redundará em uma porcentagem maior de pessoas afetadas por doenças infecciosas.

Assim na tabela nº 4, de acordo com a resolução 20 do CONAMA de 1986, verifica-se a classificação da qualidade de água nas bacias hidrográficas de Curitiba o rio Bacacheri tem se situado na classe III medianamente poluída (IAP) 2005, sendo os critérios de avaliação de qualidade baseados em aspectos físico-químicos e bacteriológicos associados à determinação do Número Mais Provável de Coliformes Fecais e Totais – NMP.

De acordo com a tabela formulada através do método da avaliação integrada da qualidade das águas (AIQA) onde são computados: turbidez, temperatura, oxigênio dissolvido, Potencial de Hidrogênio, condutividade, demanda química e bioquímica de oxigênio, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, fosfato, resíduos suspensos, coliformes totais, coliformes fecais e toxicidade aguda. Após a quantificação destes elementos, os dados são calculados obtendo-se médias entre 0,00 e 1,40, onde são estabelecidas sete categorias as quais apresentam um ponto ideal e um ponto limite.

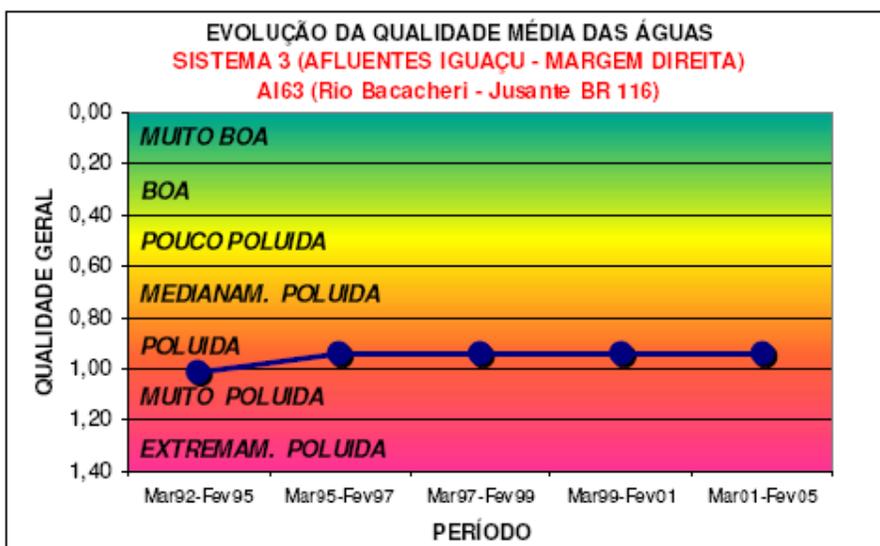
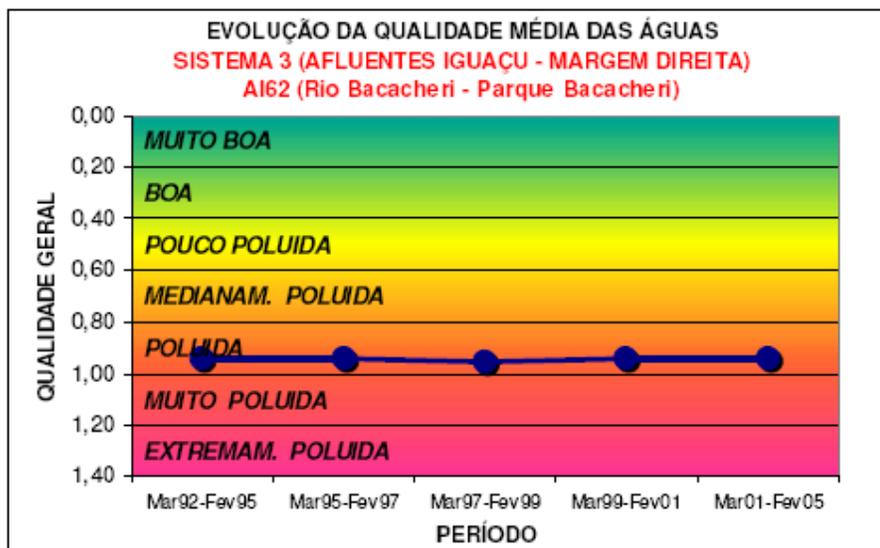
CÓDIGO	RIO	AIQA									
		Mar92-Fev95		Mar95-Fev97		Mar97-Fev99		Mar99-Fev01		Mar01-Fev05	
AI08	Atuba	0,97	POLUÍDO	0,96	POLUÍDO	0,96	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO
AI09	Padilha	0,95	POLUÍDO	1,18	MUITO POL	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO
AI10	Barigüi	1,02	MUITO POL	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO
AI15	Belem	1,05	MUITO POL	1,03	MUITO POL	1,07	MUITO POL	0,95	POLUÍDO	1,10	MUITO POL
AI19	Belem	1,11	MUITO POL	1,18	MUITO POL	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	1,15	MUITO POL
AI55	Atuba	0,89	POLUÍDO	0,89	POLUÍDO	0,86	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO
AI56	Belem	0,96	POLUÍDO	0,89	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO
AI57	Barigüi	0,76	MED.POL	0,76	MED.POL	0,75	MED.POL	0,77	MED.POL	0,76	MED.POL
AI58	Barigüi	0,84	POLUÍDO	0,79	MED.POL	0,79	MED.POL	0,79	MED.POL	0,82	POLUÍDO
AI59	Uvu	0,95	POLUÍDO	0,87	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO
AI60	Barigüi	1,01	MUITO POL	0,89	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,84	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO
AI61	Barigüi	1,12	MUITO POL	0,98	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,96	POLUÍDO
AI62	Bacacheri	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO
AI63	Bacacheri	1,01	MUITO POL	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO
AI64	Água Verde	1,01	MUITO POL	0,95	POLUÍDO	1,03	MUITO POL	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO
AI65	Ivo	1,18	MUITO POL	1,01	MUITO POL	1,18	MUITO POL			0,95	POLUÍDO
AI66	Vila Fany	1,01	MUITO POL	1,20	MUITO POL	0,95	POLUÍDO			0,95	POLUÍDO
AI67	Vila Parolin	0,96	POLUÍDO	1,18	MUITO POL	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO	0,95	POLUÍDO

<b>0,0 – 0,2</b>	Qualidade das águas compatível com CLASSE 1 (Resolução CONAMA 20/86)
<b>0,2 – 0,4</b>	Qualidade das águas compatível com CLASSE 2 (Resolução CONAMA 20/86)
<b>0,4 – 0,6</b>	Qualidade das águas compatível com CLASSE 3 (Resolução CONAMA 20/86)
<b>0,6 – 0,8</b>	Qualidade das águas compatível com CLASSE 3 (Resolução CONAMA 20/86)
<b>0,8 – 1,0</b>	Qualidade das águas compatível com CLASSE 4 (Resolução CONAMA 20/86)
<b>1,0 – 1,4</b>	Qualidade das águas FORA DE CLASSE (Resolução CONAMA 20/86)

**Tabela 4:** Resultado das amostragens de AIQA nos rios de Curitiba

Fonte: IAP,2005

A evolução da qualidade d'água ficam representados no gráfico nº 1 onde percebe-se que o rio Bacacheri apresenta níveis de estabilidade na estação de coleta AI62, localizada no parque homônimo, durante o período de dez anos, já na estação de coleta AI63, localizada na jusante da rodovia BR – 116, houve sensível melhora na qualidade geral das águas ao longo do mesmo período.



**Gráficos 2 e 3:** Evolução da qualidade da água no rio Bacacheri em duas estações; Parque Bacacheri e jusante da BR-116

Fonte: IAP,2005

#### 4. METODOLOGIA

A concepção epistemológica aqui considerada, parte dos pressupostos trabalhados nas obras que envolveram a geoinformação como ponto de partida para as análises ambientais sistêmicas, dessa forma procurou-se relacionar as premissas envolvidas nos sistemas de informações geográficas, com os trabalhos desenvolvidos a partir de CAD's, sendo obviamente respeitadas as limitações do *software* Autocad, visto que o mesmo é uma ferramenta de exibição dos fenômenos e não de análise espacial, mas que, no entanto possibilitam ao usuário algumas funções semelhantes as dos SIG's na equação de trabalhos que envolvam mensuração e identificação de problemas ambientais<sup>8</sup>.

A necessidade de se criar modelos que representem à paisagem, de maneira dinâmica, faz com que os gestores ambientais necessitem interpretar a geoinformação para tomadas decisões. Muitas vezes o uso dos SIG's esbarra nas dificuldades de implantação destes *softwares* (custo e disponibilidade de pessoal técnico para operar tais sistemas que apresenta mais recursos, porém maior complexidade para o manuseio da informação obtida impossibilitando e a realização do trabalho cartográfico por esta via. Tarefa esta que no presente caso pode ser suprida com o uso de CAD, bastante difundido para uso em outras tarefas de engenharia e urbanismo, neste sentido a pesquisa buscou através do uso de CAD's, a manipulação das imagens obtidas seguindo, no entanto as lógicas presentes nos trabalhos desenvolvidos com os sistemas de informações geográficas os quais apresentam várias pesquisas elaboradas com êxito, aliando a informatização com o pensamento geográfico.

Para análise neste estudo a elaboração da base cartográfica foi efetivada através do *software* AutoCAD, onde manipulou-se em conjunto: imagens de satélites, fotografias aéreas, mapas anteriormente levantados e digitalizados. O aplicativo permite a associação de um ponto geográfico a informações de bancos de dados para descrever, analisar, estudar e planejar sobre um determinado assunto.

Apesar da proposta do trabalho não prever a construção de um produto cartográfico, e sim gerar uma ferramenta que possibilite a identificação de

---

<sup>8</sup> Na dissertação **Representação gráfica de feições lineares do relevo: proposta de aplicação de simbologia linear digital na cartografia geomorfológica** Souza L. H.F. apresenta as possibilidades de aplicação do software AutoCAD, para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de linhas especiais na cartografia geomorfológica, inserindo representações gráficas em imagens de satélite através do referido software, corroborando com a diferenciação entre SIG's e CAD's

fenômenos espaciais, procurou-se seguir alguns parâmetros utilizados para a construção de um projeto cartográfico. O principal ponto positivo dos trabalhos em CAD está na grande facilidade de utilização dos recursos de edição. Isto faz com que este tipo de sistema seja especialmente adequado para trabalhos de entrada de dados, onde se pode controlar melhor o volume de dados que é manipulado de uma vez Câmara *et all* (2001).

Verificou-se então que como as ortofotos de 2002 já haviam sido trabalhadas pelos técnicos do IPPUC, as manipulações necessárias nas imagens para obtenção das delimitações e pontos, não necessitariam dos recursos disponíveis em um software específico para SIG. Desta forma Câmara *et all* (2001) resumiram as características principais do SIG baseado em CAD da seguinte maneira:

- Gerenciamento de dados gráficos feito por um pacote de CAD, geralmente externo ao SIG.
- Gerenciamento de dados alfanuméricos feito por um gerenciador de bancos de dados relacional externo, geralmente padrão de mercado, externo ao SIG

Possibilidade de manipulação direta dos arquivos gráficos utilizando o sistema CAD “por fora” do SIG.

A representação dos elementos descritos na ortofoto figurou com a variável visual pelo tom de cor, pois na representação de feições cujas características são definidas no nível de medida nominal, esta deve ser considerada. Portanto através do sistema RGB as cores serão distinguidas através do azul o vermelho e o verde. Finalmente a identificação dos pontos de incongruências foi determinada a partir da variável visual forma visto que as mesmas são importantes apenas na localização do fenômeno.

Inicialmente foi realizada a etapa da coleta de dados, onde através de levantamentos bibliográficos e da coleta do material cartográfico disponível da área a ser estudada, procurou-se identificar os principais aspectos de inconformidade na região. Foram feitas também visitas aos órgãos públicos, responsáveis pelo monitoramento da área em estudo, especialmente no Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, o qual cedeu as ortofotos para a identificação e localização das incongruências.

A primeira etapa de que permitiu a análise visual das ocupações irregulares em todo o trajeto do canal Fluvial, consistiu na aquisição das ortofotos digitais junto ao principal órgão gestor do planejamento urbano, no município de Curitiba, IPPUC.

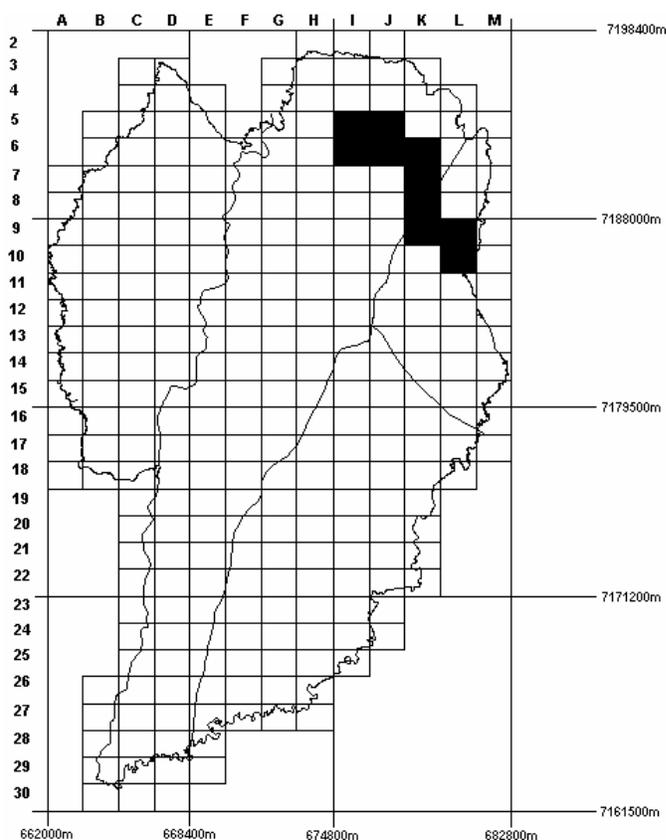
Desta forma através da solicitação efetuada pelo Departamento de Geografia da UFPR junto ao IPPUC, obteve-se a permissão para o uso e manipulação de dados conforme atesta o anexo 1 do presente trabalho, o qual representa o termo de compromisso assumido para a obtenção do CD contendo as imagens.

Após a obtenção das imagens, verificou-se que no CD os arquivos disponíveis para manipulação apresentavam o formato digital *.tif* e *.dwg*, nestes arquivos não constavam as resoluções das imagens, entretanto apresentavam os pontos georreferenciados.

As pranchas existentes também já estavam escalonadas pelo IPPUC, em escala 1:5000, encontrando-se também, o sistema de projeção existente nas ortofotos digitais a projeção universal transversa de Mercator – UTM, com malha seccionada em 200 metros, com *datum* vertical fornecido pelo marégrafo de Imbituba em Santa Catarina, e o *datum* horizontal o SAD 69, a origem da quilometragem UTM é o Equador e MC 51° WGR acrescidas as constantes de 10000km e 500 km respectivamente. Com relação a base cartográfica, o modelo digital do terreno foi gerado a partir das curvas de nível obtidas pelas cartas planimétricas já existentes do município também elaboradas pelo IPPUC.

As ortofotos tem como responsável técnico de vôo a empresa FIDUCIAL, Engenharia e Aerolevantamentos Ltda, a escala aproximada de vôo é 1:8000 e a data da tomada das fotos é de dezembro de 2002, sendo estas produzidas em dezembro de 2005 pelo próprio IPPUC.

Estão também presentes em cada uma das ortofotos as articulações das folhas, os dados técnicos do vôo, a localização no município, as informações sobre a retificação da imagem e os dados sobre o centro da folha. Desta maneira como é possível observar na figura 1, foram trabalhadas 10 pranchas dentre as 12 disponibilizadas pelo IPPUC.



**Figura 1:** Localização no município de Curitiba das pranchas trabalhadas. Fonte IPPUC: 2005

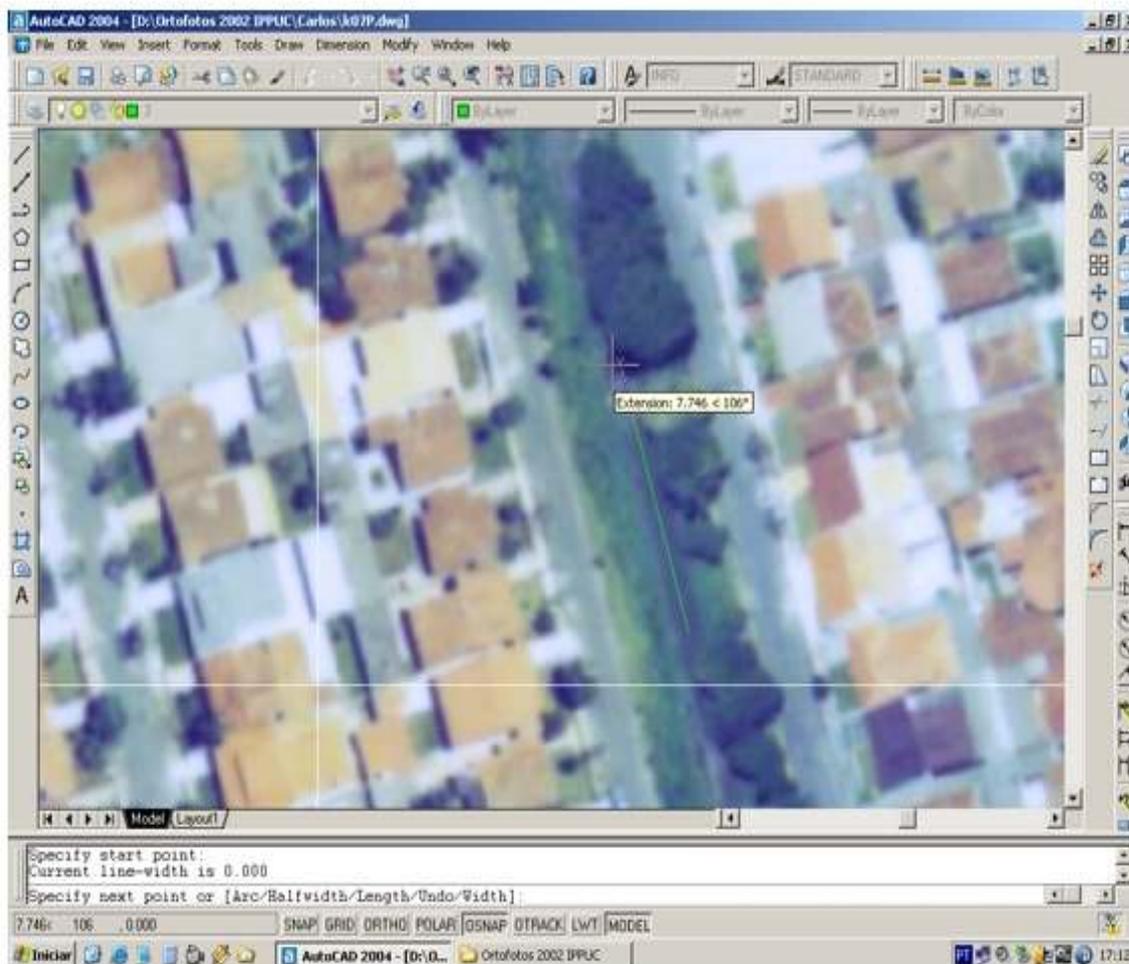
O processo de inserção da ortofoto no *software* AutoCAD é dado a princípio pela determinação das dimensões da área de estudo e a escolha da escala de trabalho. Conseqüentemente as bases são importadas para o *software* como imagens em formato vetorial, seguido da formatação da escala original das mesmas, ou seja, a delimitação dos limites de cada imagem a partir da relação entre um objeto qualquer representado e seu tamanho real na superfície terrestre. As ortofotos são inseridas uma a uma e o procedimento explicitado é adotado para todas.

Na etapa seguinte, com o uso do *software* AutoCad versão 2004, as feições do terreno representadas foram desenvolvidas com a primitiva gráfica linha, para mensurar a legislação. Antes de detalhar os comandos efetuados é importante ressaltar que o AutoCAD é um *software* de “desenho auxiliado por computador” (*Computer Aided Design* - CAD), da AutoDesk Inc., com funções específicas destinadas ao desenvolvimento e auxílio nas representações gráficas em diferentes áreas. De acordo com a definição de CAD anteriormente descrita por Paredes

(1994) destacam-se três módulos fundamentais sendo: módulo de desenho, módulo de edição/manipulação e módulo de reprodução, denominados como "*computer graphics*". Ao longo dos anos esses sistemas receberam vários nomes, tais como CAD ("Computer Aided Design")

Seguindo então os princípios do tutorial, as linhas são chamadas de *linetypes* (tipos de linhas) por apresentarem a forma gráfica de exibição do símbolo linear. Elas podem ser classificadas em simples e complexas sendo que, uma linha simples consiste na combinação de *dashes*, *dots*, e *spaces* (traços, pontos e espaços, respectivamente). As complexas correspondem a uma associação de caracteres "simples" e símbolos especiais intercalados, os chamados shapes (formas), para se desenvolver uma linha, é necessário esboçá-la de modo que se possa classificá-la como simples ou complexa de acordo com sua aplicação. A partir de então se opta entre a criação utilizando a linha de comando do *software* ou por meio de um editor de texto. Tudo vai depender da aparência gráfica, ou seja, a disposição e o emprego de determinados caracteres (PARSAI 2006).

Com o uso do comando Polyline, o qual permite realizar uma representação gráfica sinuosa gerando curvas, foi traçado na ortofoto o eixo principal do rio, buscando-se manter uma divisão igualitária entre as duas margens do canal fluvial como é possível observar na imagem nº 1. Para uniformizar o trabalho, devido ao distanciamento entre as margens em alguns trechos do rio, manteve-se a equidistância do eixo central às margens.



**Imagem 1:** Determinação do eixo central através do comando polyline. Fonte: Vieira (2006)

Assim após a identificação do eixo principal, efetuou-se o comando deslocamento (off-set), paralelamente ao eixo traçado, o qual permitiu a obtenção de uma cópia do eixo traçado, distanciando-se do eixo principal conforme as mensurações desejadas a primeira linha contemplou a legislação no âmbito estadual, amparada pela lei nº 12.555 e também pelo âmbito federal pela lei 4771 de 1965, o código florestal brasileiro que retrata as condições de uso nas margens ao longo dos rios.

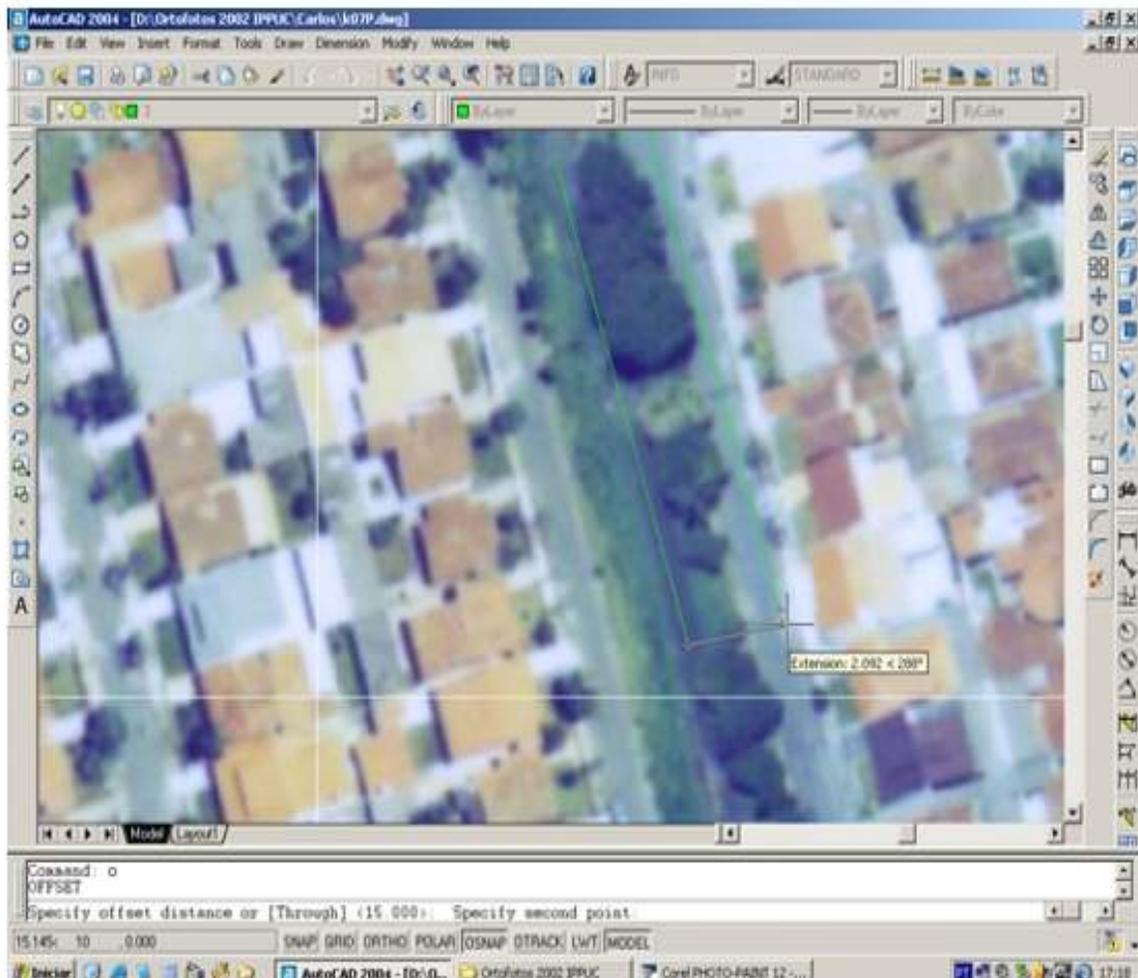
Os parâmetros mensuráveis tanto na esfera estadual como na federal são de mesma proporção, considerando-se 30 metros para cada margem do rio, como faixas seguras de proteção permanente.

Também foi necessário gerar nas pranchas as informações pertinentes à aplicabilidade da lei municipal nº 9805 “que cria o setor especial do anel de conservação sanitário e ambiental e da outras providencias” especialmente no que

diz respeito ao Capítulo 1º artigo 2º, parágrafo VII, este artigo regula especificamente o Rio Bacacheri. O artigo 2º descreve que “o Setor especial do anel de conservação sanitário ambiental, será formado por espaços ao longo dos rios, córregos e arroios, compreendendo as faixas de preservação permanente e áreas contíguas, estas destinadas a implantação do sistema de circulação de veículos e pedestres, unidades de conservação ou áreas de uso público, de acordo com projetos específicos.”.

Dessa maneira novamente utilizou-se o comando off-set para gerar uma cópia do eixo principal do rio, no caso com a distância de 50 metros para cada lado conforme a indicação da imagem nº 2, onde visualiza-se os comandos tabulados através dos valores inseridos no comando *offset*, e também a representação do distanciamento obtido através do eixo principal, pelo cursor do *mouse*.

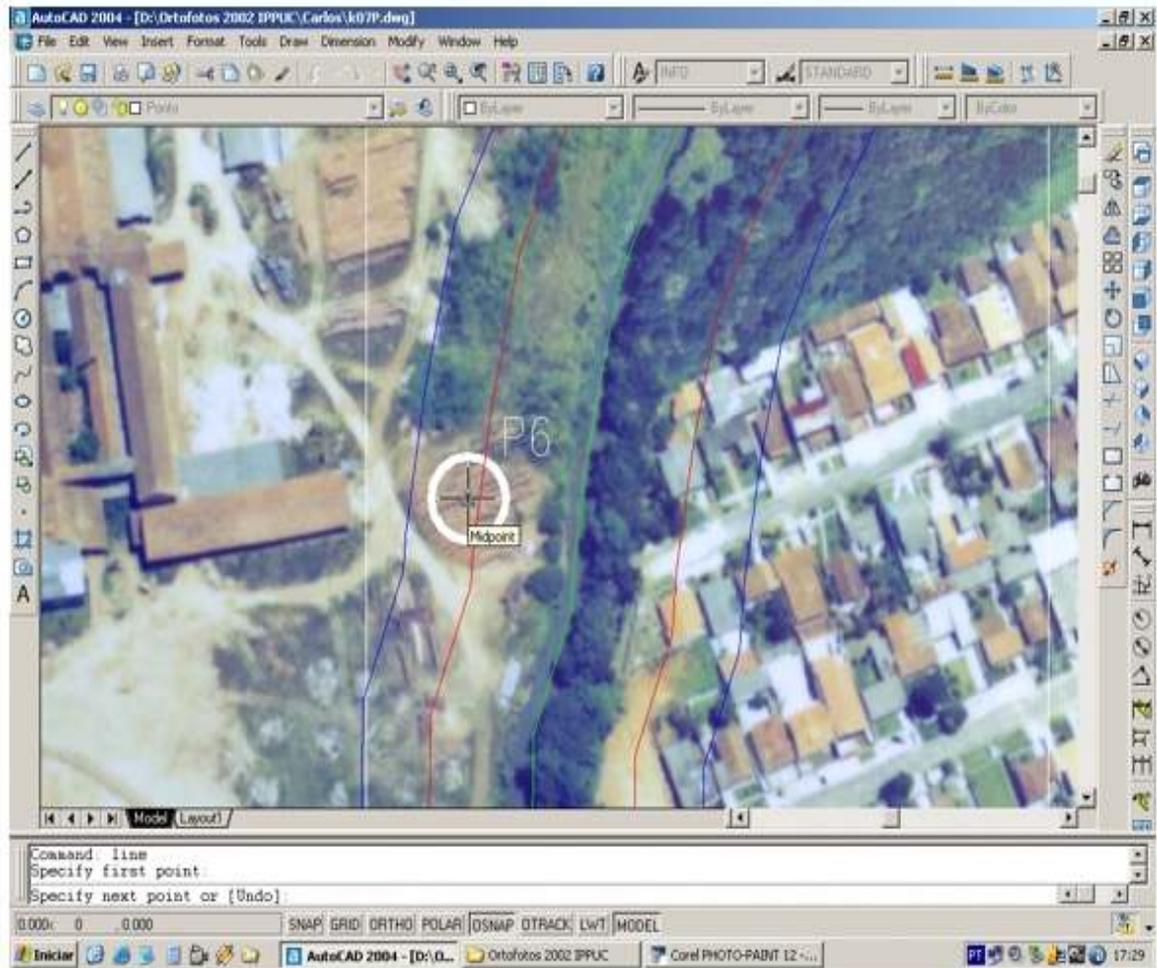
Seqüencialmente realizou-se a seleção dos pontos conflitantes, o critério para escolha destes pontos foi o fator visual, pois a observação do delineamento legal obtido com os comandos anteriores em cada uma das pranchas, permitiu que fossem selecionados os pontos que se apresentassem de modo incongruente nas três esferas legais. Ainda que existissem em cada uma das pranchas mais de um ponto em situação irregular claramente visível, optou-se então por indicar pontos onde o acesso e a possibilidade de se ilustrar através de fotografias obtidas em trabalho de campo e o problema em questão fosse claramente evidenciado. As visitas a campo auxiliaram no diagnostico da realidade ambiental ali presente, possibilitando o esclarecimento e a avaliação dos dados, adquiridos na pesquisa bibliográfica.



**Imagem 2:** Uso do Comando *offset*, para a determinação dos eixos paralelos, com os distanciamentos legais. Fonte: Vieira (2006)

Assim com a definição do local para a representação gráfica pontual na prancha, efetuou-se o comando *line*, clicando sobre o ponto identificado na imagem, gerando um eixo proporcional a X e Y. Depois do ponto estar demarcado, com o uso da ferramenta distancia (*distance*) cotou-se o ponto em relação a X e respectivamente com a coordenada Y como é possível observar na imagem nº 3.

Obtendo assim as distâncias em UTM de cada ponto. Para a descrição dos pontos e linhas, através do comando texto (*text*) abre-se uma tela sobre a imagem, permitindo descrever sobrepondo-se a imagem. Finalmente após toda a manipulação realizada com o *software*, as pranchas foram *plotadas* e impressas em formato A3.



**Imagem 3:** Delimitação de um ponto com o uso do comando *lyne* Fonte: Vieira (2006)

Assim com o uso das informações contidas nas ortofotos delimitadas e pontuadas foi possível a proposição de uma proposta paisagística em um trecho do canal fluvial, onde houvesse poucas residências ou outros tipos de instalações prediais, assim percebeu-se que no trecho pertinente a margem esquerda do canal, localizado nas folhas I09 e k09, é viável a construção de um parque linear, o qual permitiria um uso da terra adequado a dinâmica natural do canal fluvial.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Aspectos legais observados no Canal Fluvial Bacacheri

Através da manipulação das imagens e das constatações efetuadas através das visitas a campo, apontaram-se situações onde as definições legais abordadas na revisão bibliográfica, passam longe das condições ideais, com exceção da primeira prancha a qual apresenta a situação no entorno da nascente do canal, onde os aspectos visíveis apresentam vegetação abundante, com nenhuma ocupação antrópica nas proximidades. Essa realidade pode ser aqui observada como um sistema onde os componentes agem em desarmonia, havendo assim a instabilidade entre elementos físicos, biológicos e antrópicos, como fora atestado por Bertrand (2004). Desta maneira todas as ortofotos apresentaram ao menos um ponto em inconformidade legal, principalmente no que tange a óptica descrita por Freitas (1993) quando discute a aplicabilidade do código florestal brasileiro.

As principais aferições referentes ao canal estão compreendidas a partir da folha L05, verificada através da figura 1 no capítulo anterior. Desta maneira percebe-se a partir deste trecho, que existem poucas ou quase inexistentes faixas com vegetação, com exceção da área descrita para uma possível intervenção paisagística, a proposta das legislações posicionam-se difusas, pois o aparato imobiliário é predominante, as ortofotos referentes á proximidade da montante do rio, bem como sua nascente, localizada no bairro Cachoeira apresentam características de baixo uso intensivo do solo o que poderia ocasionar futuras incongruências, caso não aja intervenção dos agentes ambientais.

Assim percebe-se que conforme as descrições sobre as atribuições do Direito Ambiental, descritas por Custódio (1992) procurou-se seguir pelas hierarquias institucionais onde o destaque fica por conta da lei federal 4771 de 1965, onde se destacando o artigo 2º o qual determina “Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas”. Destacam-se na aplicabilidade legal deste artigo as alíneas: “ **a)** ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será: **(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)**; **b)** ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d’água naturais ou artificiais; **c)** nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d’água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de

largura; **(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989) d)** no topo de morros, montes, montanhas e serras; ~~i) nas áreas metropolitanas definidas em lei.~~ **(Alínea acrescentada pela Lei nº 6.535, de 15.6.1978 e implicitamente suprimida quando da redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)** a imagem desta situação pode ser observada através da foto Nº 1 , apesar das habitações não estarem pontuadas na ortofoto, percebe-se nitidamente a ausência da preocupação com a questão legal, pois a imagem apresenta construções em proximidade ao leito do rio, assim além das moradias estarem fixadas em área ilegal, desobedecendo as três esferas legais, desconhecem também a dinâmica natural do canal fluvial como foi verificado na preocupação de Drew (1986) sobre a relação do rio com o ciclo hidrológico.

Apesar do respaldo legal nas outras esferas, a lei supracitada afirma em um Parágrafo único à competência do poder executivo municipal, afirmando assim o seu posicionamento; “No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observando-se o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo. **(Parágrafo acrescentado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)**”. No âmbito Estadual a Constituição estabelece as diretrizes do Estado do Paraná perante a importância dos recursos hídricos, o destaque fica por conta do capítulo V, artigo 207, “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presente e futuras, garantindo-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais” o parágrafo primeiro ainda define qual é o papel do poder executivo estadual “Cabe ao Poder Público, na forma da lei, para assegurar a efetividade deste direito” remetendo-se aos recursos hídricos verifica-se na constituição estadual a alínea XIX que prevê “declarar, como área de preservação permanente, o remanescente das matas ciliares dos mananciais de bacias hidrográficas que abasteçam os centros urbanos.”

Neste sentido seria de fundamental importância que áreas consideradas de preservação permanente, conforme se encontra descrito sobre a criação das APP's as quais regulariam o uso inadvertido do solo, e o quanto antes

sofressem processo de tombamento, e possibilitassem a profissionais utilizarem-nas como objeto de estudo para o desenvolvimento de parques e outras benfeitorias que atendessem a qualidade de vida da comunidade do entorno como o exemplo do parque linear do Bairro Alto proposto por Sauer e Vieira (2006)



**Foto 1:** Residências irregulares, desobedecendo o padrão das três esferas legais, muito próximas ao leito do rio Bacacheri no Bairro Alto, com muros alicerçados no leito maior do rio, .Fonte: Sauer (2004)

Desta maneira os pontos ilustrados nas fotos nº 2 3 e 4 as quais representam respectivamente os pontos 1, 3 e 4 nas pranchas manipuladas. No caso destes pontos as irregularidades dos empreendimentos imobiliários estão relacionadas diretamente com as três esferas legais delimitadas na ortofoto, apesar de nem toda a área construída fazer parte do aspecto irregular, há incidência de considerável localização dos edifícios em área destinada à preservação. As construções mesmo tendo seus loteamentos definidos em período anterior aos das legislações ambientais, na fase de construção do empreendimento devem levar em conta os valores mínimos previstos por lei. Nestes pontos as construções deveriam ser realizadas em áreas que levassem em consideração a dinâmica fluvial, ou pelo menos respeitariam o limite mínimo legal de 15 metros, entretanto da forma em que se encontram dispostos, acabam contribuindo para que o canal perca a mata ciliar, e a qualidade das águas fique prejudicada.



**OBSERVAÇÕES**

Observação	Descrição	Localização	Data
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Data de produção dos dados: Dezembro / 2002

**DADOS DO CENTRO DA FOLHA**

Coef. de Deformação linear (Q)	0,00000000
Convergência Meridiana (C)	0°44'33,46"
Declinação Magnética (D)	-18°06,4'
Variação Anual	-0,7'

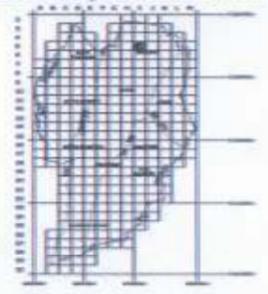
**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

104	104	104
105	105	105
106	106	106

**DADOS TÉCNICOS DO VÔO**

Responsável Técnico pelo vôo:	FIDELAL, Eng. e Arquit. 1006
Escala Aproximada do vôo:	1:5.000
Data de Tomada dos dados:	Dezembro / 2002

**LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO**



**PONTOS:**  
 P1 - Coordenada x= 676.200  
 Coordenada y= 7.191.800

- LEGENDA:**
- Eixo do Rio
  - Faixa 30,0 mts
  - Faixa 50,0 mts

ESCALA GRÁFICA - 1:5.000



CLASSIFICAÇÃO DA CARTA - CLASSE "A"

**SISTEMA DE COORDENADAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM	
Datum Vertical:	Paralelo de Brasília - Seta Geóide
Datum Horizontal:	SAD 69
Origem de Querelomborg UTM:	Equador e PC SMP 1958, ajustados ao comensal 50.000 km e 500 km respectivamente.

**ORTOFOTOCARTA PLANIMÉTRICA**

Projeto: 1:5.000	Scale: 1:5.000	Scale: 1:5.000



**OBSERVAÇÕES**

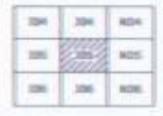
Observação	Descrição	Extensão	Área	Valor
Área de preservação ambiental				
Área de preservação ambiental				
Área de preservação ambiental				
Área de preservação ambiental				
Área de preservação ambiental				
Área de preservação ambiental				
Área de preservação ambiental				
Área de preservação ambiental				
Área de preservação ambiental				
Área de preservação ambiental				

Data de produção cartográfica: dezembro / 2005

**DADOS DO CENTRO DA FOLHA**

Coef. de deformação linear (Q)	0,00001190
Convergência meridiana (Q)	0°42'28,00"
Declinação magnética (Q)	-10°18'0"
Variação Anual	-0,7

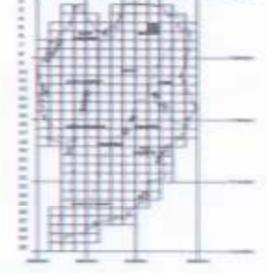
**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**



**DADOS TÉCNICOS DO VÔO**

Responsável Técnico pelo voo	EDUCAL Eng. e Arquit. Ltda.
Escala Aproximada do voo	1:8.000
Data do Termino das Fôtas	dezembro / 2005

**LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO**



**PONTOS:**  
 P3 - Coordenada x= 677.400  
 Coordenada y= 7.191.450

- LEGENDA:**
- Eixo do Rio
  - Faixa 30,0 mts
  - Faixa 50,0 mts



**SISTEMA DE COORDENADAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM	
Datum Horizontal	Paralelo do Equador - Sonda Caprim
Datum Vertical	SAD 86
Origem da Quilometragem UTM	Equador e PC 10° WGA ajustadas em coordenadas UTM com o SADO em referência local.

**ORTOFOTOCARTA PLANIMÉTRICA**

PROJEÇÃO: UTM	ESCALA: 1:5.000	DATA: dezembro / 2005
INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA SUPERVISÃO DE ATUALIZAÇÃO SERVIÇO CADASTRAL		



**OBSERVAÇÕES**

CLASSIFICAÇÃO	SYMBOLO	ALTIMETRIA	PROFUNDIDADE
Área impermeável	[Symbol]	0,00	0,00
Área permeável	[Symbol]	0,00	0,00
Área de vegetação	[Symbol]	0,00	0,00
Área de água	[Symbol]	0,00	0,00
Área de solo	[Symbol]	0,00	0,00
Área de concreto	[Symbol]	0,00	0,00
Área de asfalto	[Symbol]	0,00	0,00
Área de terra	[Symbol]	0,00	0,00
Área de pedra	[Symbol]	0,00	0,00
Área de madeira	[Symbol]	0,00	0,00
Área de metal	[Symbol]	0,00	0,00
Área de vidro	[Symbol]	0,00	0,00
Área de plástico	[Symbol]	0,00	0,00
Área de papel	[Symbol]	0,00	0,00
Área de tecido	[Symbol]	0,00	0,00
Área de couro	[Symbol]	0,00	0,00
Área de metal	[Symbol]	0,00	0,00
Área de vidro	[Symbol]	0,00	0,00
Área de plástico	[Symbol]	0,00	0,00
Área de papel	[Symbol]	0,00	0,00
Área de tecido	[Symbol]	0,00	0,00
Área de couro	[Symbol]	0,00	0,00

Data de produção das ortofotos: Dezembro / 2002

**DADOS DO CENTRO DA FOLHA**

Coord. de Deformação Linear (K)	0,9999977046
Convergência Horizontal (G)	0°40'28,22"
Distorção Magnética (D)	-0°00,0'
Variação Anual	-0,7

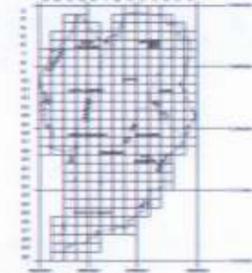
**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

100	200	300
100	200	300
100	200	300

**DADOS TÉCNICOS DO VÔO**

Responsável Técnico pelo Vôo	PROF. DR. ENG. A. MENDES LIMA
Escala Aproximada do Vôo	1:8.000
Data do Trabalho de Campo	Dezembro / 2002

**LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO**



**PONTOS:**  
 P4 - Coordenada x= 677.400  
 Coordenada y= 7.191.060

- LEGENDA:**
- Eixo do Rio
  - Faixa 30,0 mts
  - Faixa 50,0 mts

ESCALA GRÁFICA - 1:5.000



CLASSIFICAÇÃO DA CARTA - CLASSE "X"

**SISTEMA DE COORDENADAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM	
Datum Vertical	Paraguaná de Trinidad - Santa Catalina
Datum Horizontal	SAD 69
Origem da Coordenada UTM	Equador e PC 10° WEA, Arredondo W, coordenadas UTM 18Q com a 500.000 respectivamente.

**ORTOFOTOCARTA PLANIMÉTRICA**

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CARTERA SUINÁPOLIS, MATO GROSSO DO SUL INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CARTERA	
--	--



**Foto 2:** Ponto 1; Conjunto Residencial irregular no Bairro Barreirinha na Confluência do Rio Bacacheri com afluente. Fonte: Sauer 2006



**Foto 3:** Ponto 3; Instalações prediais em inconformidade com as três esferas legais ao longo da rua dos Alfeneiros. Fonte: Sauer 2006



**Foto 4:** Ponto 4; Trecho do rio nas imediações do conjunto habitacional Cassiopéia, no limite mínimo estabelecido pela Legislação das três esferas. Fonte: Sauer 2006

Assim a dificuldade na articulação entre os órgãos ambientais responsáveis pela gestão ambiental nos limites urbanos tem ocasionado demoras e perdas significativas na criação de áreas de proteção ambiental, conforme os questionamentos feitos anteriormente por Souza Filho (1993). Sendo assim torna-se necessário além da criação das unidades de conservação, a desocupação de propriedades em locais que apresentem riscos tanto para a dinâmica natural do canal fluvial, como também para a própria população.

Conforme o capítulo da revisão bibliográfica, Bigarella (2003) assegura que existem os riscos de enxurradas e erosões no perímetro urbano onde o solo encontra-se impermeabilizado, com o conseqüente transporte de material erodido, esse transporte de material fica claro a medida que se observa a foto nº 5 onde ilustra-se as conseqüências do transporte de material proveniente das porções mais elevadas ás margens do canal, onde houve aumento no escoamento superficial e uma maior velocidade do fluxo d'água até o leito do rio, formando desta forma assoreamento no canal fluvial.



**Foto 5:** Assoreamento como possível consequência da retirada de vegetação no canal fluvial Bacacheri. Fonte: Sauer (2004)

Ainda descrevendo sobre a regulamentação na esfera estadual, infere-se sobre a legislação em suas especificidades, desta forma encaminha-se no âmbito para a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Paraná, instituída pela Lei estadual nº 12726 de 26 de novembro de 1999. O capítulo VI, seção II da referida lei caracteriza os instrumentos para por em prática o planejamento, por parte do governo do Estado do Paraná nas bacias hidrográficas, os artigos 8º e 9º conduzem aos procedimentos a serem adotados para a gestão hídrica;

Art. 8º O planejamento de recursos hídricos, elaborado por bacia ou conjunto de bacias hidrográficas do Estado, consubstanciar-se-á, formalmente, em plano que visa a fundamentar e orientar a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e o seu respectivo gerenciamento.

Art. 9º O Plano de Bacia Hidrográfica é de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas, projetos, ações e atividades.

Os questionamentos decorrentes da atuação do poder público sobre a aplicabilidade da legislação na esfera estadual, recaem sobre o capítulo XII sobre as infrações e penalidades o inciso II, caracteriza como infração “o início de

implantação, ampliação e alteração de qualquer empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos que importem alterações no seu regime, quantidade ou qualidade. Sem autorização dos órgãos ou entidades competentes integrantes da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos”.

Neste sentido o uso deste espaço por instituições responsáveis pelo bem estar da população não estão adequados a conservação do recurso hídrico e preservação da mata ciliar, tendo em vista a foto nº 6 que contempla o ponto 2 delimitado na prancha, nessa imagem é possível verificar a implementação de camada asfáltica num trecho incompatível com as preocupações da dinâmica fluvial, além disso, percebe-se a incidência dos postes de energia elétrica em áreas onde a cobertura vegetal torna-se imprescindível, como atestou Souza Filho (1993).



**OBSERVAÇÕES**

Observação	Descrição	Extensão	Área	Volume
1	Área de preservação ambiental	100	10000	100000
2	Área de preservação ambiental	100	10000	100000
3	Área de preservação ambiental	100	10000	100000
4	Área de preservação ambiental	100	10000	100000
5	Área de preservação ambiental	100	10000	100000
6	Área de preservação ambiental	100	10000	100000
7	Área de preservação ambiental	100	10000	100000
8	Área de preservação ambiental	100	10000	100000
9	Área de preservação ambiental	100	10000	100000
10	Área de preservação ambiental	100	10000	100000

Data de produção do cartão: Dezembro / 2002

**DADOS DO CENTRO DA FOLHA**

Dist. de deformação linear (D)	0,00000000
Convergência meridiana (C)	0°47'34,70"
Declinação magnética (M)	-10°06'2"
Inclinação anual	-4,7"

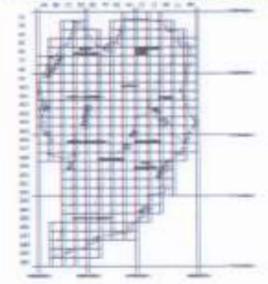
**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

100	100	100
100	100	100
100	100	100

**DADOS TÉCNICOS DO VÔO**

Temperatura (T) sobre o solo:	22,0°C
Altitude aproximada do vôo:	1.000 m
Data do Termino do Vôo:	Dezembro / 2002

**LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO**



**PONTOS:**  
 P2 - Coordenada x= 676.390  
 Coordenada y= 7.191.560

**LEGENDA:**

- Eixo do Rio
- Faixa 30,0 mts
- Faixa 50,0 mts

ESCALA GRÁFICA - 1:5.000



CLASSIFICAÇÃO DA CARTA - CLASSE "A"

**SISTEMA DE COORDENADAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM	
Datum Nacional	Paraná do Brasil - Datum Cadorna
Datum Horizontal	SAD 57
Origem da Quilometragem (E)	Equador e PC 21° W (21° W) com a 500 km W do Equador

**ORTOFOTOCARTA PLANIMÉTRICA**

Projeto: 0.15.2002	Folha: 000	INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA
--------------------	------------	--



**Foto 6:** Ponto 2; Área apresentando impermeabilização do solo em área de baixo índice de cobertura vegetal original, os padrões de ocupação não respeitam as características naturais do canal, percebe-se também neste ponto a convivência das autarquias públicas com a ocupação em áreas de proteção legal. Fonte: Sauer 2006

O caso dos efluentes em excesso poderia recair sobre as determinações do parágrafo 1º “Sempre que da infração cometida resultar prejuízo ao serviço público de abastecimento de água, riscos à saúde ou à vida, perecimento de bens ou animais ou prejuízos de qualquer natureza a terceiros, a multa a ser aplicada nunca será inferior à metade do valor máximo estabelecido pelo inciso II deste artigo”. A penalidade referida seria “multa, simples ou diária; Proporcional à gravidade da infração de 1.200 (um mil e duzentos) a 12.000 (doze mil) vezes o valor nominal do Fator de Conversão e Atualização (FCA), ou outro fator que venha a substituí-lo, instituído pelo Poder Executivo Estadual”.

Assim conforme as especificações do CONAMA para os padrões de qualidade da água verificadas na caracterização da área de estudo, afere-se que no canal fluvial analisado os padrões tendem a piorar modificando sua classe as visitas

a campo comprovaram que as condições da qualidade da água traduzem-se em mau cheiro e turbidez em seu aspecto conforme se verifica na foto nº 7 a qual representa o ponto 11 da ortofoto, em total irregularidade com todas as esferas, observa-se que além do ponto determinado na ortofoto, existem outras construções próximas também ilegais, ali o rio ao desembocar no rio Atuba, apresenta situações desoladoras similares às identificadas por Tucci (2003) ao relacionar a densidade urbana com a questão do ciclo hidrológico.



**OBSERVAÇÕES**

<p>Observações:</p> <p>1. Área de proteção do rio.</p> <p>2. Área de proteção do rio.</p> <p>3. Área de proteção do rio.</p> <p>4. Área de proteção do rio.</p> <p>5. Área de proteção do rio.</p> <p>6. Área de proteção do rio.</p> <p>7. Área de proteção do rio.</p> <p>8. Área de proteção do rio.</p> <p>9. Área de proteção do rio.</p> <p>10. Área de proteção do rio.</p>	<table border="1"> <tr> <th>Observação</th> <th>Descrição</th> <th>Classe</th> <th>Cor</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Área de proteção do rio</td> <td>100</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Área de proteção do rio</td> <td>100</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Área de proteção do rio</td> <td>100</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Área de proteção do rio</td> <td>100</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Área de proteção do rio</td> <td>100</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Área de proteção do rio</td> <td>100</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Área de proteção do rio</td> <td>100</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Área de proteção do rio</td> <td>100</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Área de proteção do rio</td> <td>100</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Área de proteção do rio</td> <td>100</td> <td>Verde</td> </tr> </table>	Observação	Descrição	Classe	Cor	1	Área de proteção do rio	100	Verde	2	Área de proteção do rio	100	Verde	3	Área de proteção do rio	100	Verde	4	Área de proteção do rio	100	Verde	5	Área de proteção do rio	100	Verde	6	Área de proteção do rio	100	Verde	7	Área de proteção do rio	100	Verde	8	Área de proteção do rio	100	Verde	9	Área de proteção do rio	100	Verde	10	Área de proteção do rio	100	Verde
Observação	Descrição	Classe	Cor																																										
1	Área de proteção do rio	100	Verde																																										
2	Área de proteção do rio	100	Verde																																										
3	Área de proteção do rio	100	Verde																																										
4	Área de proteção do rio	100	Verde																																										
5	Área de proteção do rio	100	Verde																																										
6	Área de proteção do rio	100	Verde																																										
7	Área de proteção do rio	100	Verde																																										
8	Área de proteção do rio	100	Verde																																										
9	Área de proteção do rio	100	Verde																																										
10	Área de proteção do rio	100	Verde																																										

Data de produção das tabelas: dezembro / 2002

**DADOS DO CENTRO DA FOLHA**

Coef. de deformação linear (Q)	1,00001000%
Convergência Meridiana (T)	0°40'13,81"
Declinação Magnética (S)	18°03'2"
Variação Anual	-4,7"

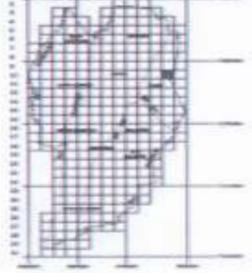
**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

K20	L20	M20
K21	L21	M21
K22	L22	M22

**DADOS TÉCNICOS DO VÔO**

Responsável Técnico pelo voo:	FIDUCIAL Eng. e Arquit. Ltda.
Escala Aproximada do voo:	1:8.000
Data de Tomada das Fotos:	Dezembro / 2002

**LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO**



**PONTOS:**  
 P11 - Coordenada x= 680.700  
 Coordenada y= 7.186.230

- LEGENDA:**
- Eixo do Rio
  - Faixa 30,0 mts
  - Faixa 50,0 mts

ESCALA GRÁFICA - 1:5.000



CLASSIFICAÇÃO DA CARTA - CLASSE "A"

**SISTEMA DE COORDENADAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM	
Datum Vertical:	Paraguito de Curitiba - Santa Catarina
Datum Horizontal:	SAD 69
Origem da Geotransformação UTM:	Equador e PC 51° WGA arredondado as centenas 10.000 km e 500 km respectivamente.

**ORTOFOTOCARTA PLANIMÉTRICA**

<p>PROJETO:</p> <p>Projeto de Engenharia de</p> <p>URBANISMO</p>	<p>INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO</p> <p>URBANO DE CURITIBA</p> <p>SUPERVISÃO DE ANÁLISE E</p> <p>DESENVOLVIMENTO</p>
<p>ESCALA:</p> <p>1:5.000</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:10</p>



**Foto 7:** Ponto 11: Danceteria Baila Comigo em inconformidade com as três esferas, localizada na Rua Brasília de Lara, no Bairro Alto, nas proximidades com a foz do Rio Bacacheri junto ao rio Atuba. Fonte: Sauer 2006

Ao analisar a atuação municipal, com base nos predispostos das esferas superiores, é possível atualmente encontrar a inserção da questão ambiental nas leis orgânicas do município, na lei 9805 de 03 de janeiro de 2000. Na qual é definida a construção do anel sanitário de Curitiba conforme a descrição do artigo primeiro “Fica criado o Setor Especial do Anel de Conservação Sanitário Ambiental com a finalidade de incentivar e garantir o uso adequado das faixas de drenagem, bem como a manutenção das faixas de preservação permanente, visando o bom escoamento das águas superficiais, recuperação da mata ciliar e a minimização dos problemas de enchente”.

O ponto 7 ilustrado na foto 8 representa a incoerência municipal ao redigir a lei 9805 de 2000 pois as habitações anteriores a lei não são contempladas na adequação das faixas de drenagem e permitem que se confirmem as concepções de Freitas (1993) acerca das vazões de água. Assim a lei municipal é apenas um paliativo, pois, não prevê mecanismos de gestão ambiental junto a edificações construídas anteriormente.



**OBSERVAÇÕES**

Observação	Extensão	Material	Nota	Assinatura
1	100	Asfalto	100	
2	100	Alvenaria	100	
3	100	Concreto	100	
4	100	Gravilha	100	
5	100	Vegetação	100	
6	100	Água	100	
7	100	Outros	100	

Data de produção das tabelas: dezembro / 2005

**DADOS DO CENTRO DA FOLHA**

Coeff. de Deformação Linear (K)	0,9999947622
Convergência Meridiana (γ)	0°45'43,21"
Declinação Magnética (δ)	-28°01,2'
Inclinação Anual	-6,7'

**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

106	107	108
107	107	107
106	106	106

**DADOS TÉCNICOS DO VÔO**

Responsável Técnico pelo Vôo:	FEDUCAL Eng. e Arquit. LOB.
Escala Aproximada do Vôo:	1:5.000
Data de Tomada das Fotos:	dezembro / 2005

**LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO**



**PONTOS:**  
 P6 - Coordenada x= 678.830  
 Coordenada y= 7.190.300  
 P7 - Coordenada x= 679.000  
 Coordenada y= 7.190.080

**LEGENDA:**

- Eixo do Rio
- Faixa 30,0 mts
- Faixa 50,0 mts

ESCALA GRÁFICA - 1:5.000



CLASSIFICAÇÃO DA CARTA - CLASSE "A"  
 Elaborada pelo Serviço Topográfico do IBRAC, de Brasília/DF

**SISTEMA DE COORDENADAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM	
Datum Geoidal:	Março/90 de Brasília - São João Cabalo
Datum Horizontal:	DAC 80
Origem da Geoid/Horizontal UTM:	Equador e 19° 51' WGA referidos as coordenadas 10.000 km a 500 km respectivamente.

**ORTOFOTOCARTA PLANIMÉTRICA**

Coordenadas UTM (m):	678.830 7.190.300	INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA SUPERINTENDÊNCIA DE CARTOGRAFIA SERVIÇO DE CARTOGRAFIA
Escala:	1:5.000	



**Foto 8:** Ponto 7; Habitações no Bairro Tingui, situadas as margens do canal fluvial em área com grande percentual de impermeabilização do solo, em inconformidade com a lei 9805/00, na rua Manoel de Lacerda Pinto Fonte: Sauer 2006

O artigo 2º da lei do Anel de Conservação Sanitário Ambiental no Município de Curitiba sintetiza a concepção das localidades que devem ser preservadas visto que o mesmo já é constitucionalmente definido no capítulo VI da lei de zoneamento que retrata em um Parágrafo único “Constitui o Patrimônio Cultural, Natural e Ambiental do Município de Curitiba o conjunto de bens existentes em seu território, de domínio Público ou privado, cuja proteção e preservação sejam de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história, quer por seu significativo valor arqueológico, artístico, arquitetônico, etnográfico, natural, paisagístico ou ambiental”.

Desta forma o desenvolvimento de atividades econômicas junto as margens do canal fluvial acabam sendo um entrave negativo na recuperação da mata ciliar como o exemplo da foto nº 9 que representa o ponto 6 nas ortofotos, mostra-se incorreto, pois este tipo de atividade industrial requer o uso de transportes pesados em áreas destinadas ao zoneamento residencial conforme verificado anteriormente na caracterização da área de estudo.



**Foto 9:** Ponto 6; Cerâmica construtora de dutos e apresentação de área desmatada sem cobertura vegetal, no Bairro Tingui Fonte: Sauer 2006

Estes aspectos inadequados, relativos a degradação do patrimônio natural em detrimento ao intenso uso comercial e industrial, também se encontram na foto nº 10, representando o oitavo ponto, o qual expõe uma churrasceria às margens do rio, apesar da canalização existente e da faixa de 15 metros entre o canal e a construção, deve-se realizar um estudo para reconhecer o leito maior do rio afim que se evitem inundações o que causarias transtornos tanto de ordem ambiental como também para os clientes do estabelecimento, visto que em uma enchente o nível da água se eleva e consigo traz uma série de riscos. Assim além de desrespeitar os limites legais o empreendimento pode ter outros problemas com relação a dinâmica do canal fluvial, por estar ocupando a planície de inundação.



**OBSERVAÇÕES**

IDENTIFICAÇÃO	EXTENSÃO	ÁREA	PERÍMETRO
[Symbol]	100	1.000	400,00
[Symbol]	200	4.000	1.600,00
[Symbol]	300	9.000	3.600,00
[Symbol]	400	16.000	6.400,00
[Symbol]	500	25.000	10.000,00
[Symbol]	600	36.000	14.400,00
[Symbol]	700	49.000	19.600,00
[Symbol]	800	64.000	25.600,00
[Symbol]	900	81.000	32.400,00
[Symbol]	1.000	100.000	40.000,00

Data de produção das tabelas: Dezembro / 2002

**DADOS DO CENTRO DA FOLHA**

Coef. de Deformação Linear (K)	0,9999947514
Convergência Meridiana (γ)	0°42'46,34"
Declinação Magnética (δ)	-18°52' 0"
Variação Anual	-6,7"

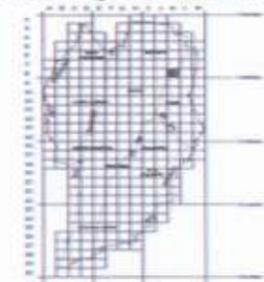
**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

207	427	137
308	528	138
309	629	139

**DADOS TÉCNICOS DO VÔO**

Responsável Técnico pelo Vôo:	FIDUCIAL Eng. e Arquit. 1206
Escala Aproximada do Vôo:	1:6.000
Data do Torção das Fotos:	Dezembro / 2002

**LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO**



**PONTOS:**  
 PB - Coordenada x= 679.200  
 Coordenada y= 7.189.000

- LEGENDA:**
- Eixo do Rio
  - Faixa 30,0 mts
  - Faixa 50,0 mts

ESCALA GRÁFICA - 1:5.000

**SISTEMA DE COORDENADAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM	
Datum vertical:	Meridiano de Brasília - Sonda Capetia
Datum horizontal:	SAD 69
Origem da Quilômetros UTM:	Equador e PC 50° W (50° longitude ocidental); Coordenadas 10.000 km a 900 km respectivamente.

CLASSIFICAÇÃO DA CARTA - CLASSE "V"  
Resolução do Conselho Nacional de Recursos Ambientais nº 01/2001 de 20/01/2001

**ORTOFOTOCARTA PLANIMÉTRICA**



**Foto 10:** Ponto 8; Churrascaria Nova Estrela as margens BR- 476, apesar de existir uma área livre de impermeabilização o ponto localiza-se fora do valores de 50 e 30 metros legais nas esferas Federal, Estadual e Municipal. Fonte: Sauer 2006

De acordo com a descrição realizada no levantamento das legislações e intervenções em Curitiba, percebe-se através do comparativo junto às imagens das ortofotos, bem como as fotografias dos pontos escolhidos, que os corredores sanitários poderiam estar mais bem articulados com a dinâmica dos cursos d'água, tais constatações também permitem relacionar com a apreciação de Drew (1986), de que existe uma grande interferência no ciclo hidrológico no meio urbano, ficando evidente esta situação no ponto nº 5 retratado na foto nº 11.

Os problemas verificados na imagem que ilustram os pontos em incongruência apontam para um sistema em desequilíbrio, onde as ações antrópicas têm gerado desarmonia entre o fluxo de energia existente, desta forma a velocidade de escoamento d'água acaba contribuindo para erodibilidade das margens, e constituindo situações como as já observadas anteriormente na foto nº 5.



**OBSERVAÇÕES**

Observação	Descrição	Valor	Unidade
K06	Altitude	100	metros
	Declividade	100	graus
	Distância	100	metros
	Temperatura	100	graus Celsius

Data de produção das estatísticas: dezembro / 2000

**DADOS DO CENTRO DA FOLHA**

Coef. de Deformação Linear (D)	0,000047520
Convergência Meridiana (C)	0°45'43,87"
Declinação Magnética (M)	-10°53,2'
Variação Anual	-6,7

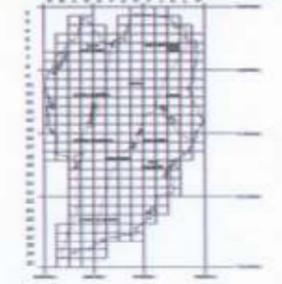
**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

106	107	108
106	107	108
107	107	107

**DADOS TÉCNICOS DO VÔO**

Responsável Técnico pelo Vôo:	FEDUCAL Eng. e Aviação Ltda.
Escala Aproximada do Vôo:	1:8.000
Data de Tomada das Fotos:	dezembro / 2000

**LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO**



**PONTOS:**  
 P5 - Coordenada x= 678.635  
 Coordenada y= 7.190.750

**LEGENDA:**

- Eixo do Rio
- Faixa 30,0 mts
- Faixa 50,0 mts

ESCALA GRÁFICA - 1:5.000



CLASSIFICAÇÃO DA CARTA - CLASSE "A"  
 De acordo com o Decreto Federal nº 88.611, de 20/05/1980

**SISTEMA DE COORDENADAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM	
Datum Vertical:	Portigrafo de Brasília - Santa Catarina
Datum Horizontal:	SAD 83
Origem da Quilômetros UTM:	Equador e PC 50° WGR, com as exceções de 10.000 km a 100 km respectivamente.

**ORTOFOTOCARTA PLANIMÉTRICA**

COORDINADOR GERAL	COORDINADOR
Prof. Carlos Roberto de Souza	Prof. Carlos Roberto de Souza
ESCALA	PROJEÇÃO
1:5.000	K06
<b>INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA</b> SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA URBANA E GEOMÁTICA	



**Foto 11:** Ponto 5; Indústria de pequeno porte localizada nas proximidades do Parque Iberê de Matos, onde encontra-se o trecho totalmente urbanizado e com grande impermeabilização do solo a foto foi obtida na Rua Guilherme Ihlenfeldt no Bairro Bacacheri. Fonte: Sauer 2006

Dessa forma a manutenção de áreas verdes já existentes torna-se o melhor mecanismo de conservação, pois a desapropriação é um dos piores instrumentos jurídicos para a aquisição de áreas verdes para o poder público, pois depende de recursos financeiros conforme o detalhamento exposto por Freitas (1993), onde se evita também os conflitos com proprietários, que podem se estender durante décadas.

A prática da criação de grandes parques é comum em Curitiba desde a década de 90, pela facilidade nos trâmites judiciais de desapropriação ou negociação com o proprietário. Pilotto (2003) apud Geissler (2004) confirma que existe a possibilidade de troca de potencial construtivo por parte dos proprietários detentores de terrenos em áreas declaradas de interesse ambiental, o que leva a prefeitura a negociar áreas ambientalmente viáveis levantadas pelo mapeamento digital e trabalho de campo do IPPUC. Entretanto as ortofotos, tem demonstrado que o potencial para criação de áreas verdes não deve ser restrito a terrenos maiores.

Assim verifica-se nas ortofotos até aqui ilustradas que os pressupostos de Ramina (2000), acerca dos benefícios dos sistemas de lazer às margens de rios e lagos, no capítulo sobre as ocupações irregulares, são amplamente aproveitáveis

nos trechos delimitados nas ortofotos, existindo a vantagem de que em pranchas como k9, l9, l10, no momento da confecção da ortofoto, existem situações em que ainda não se constituíram propriedades sobre as delimitações legais.

Nas fotos nº 12 e 13, ilustram-se residências que apesar de se situarem isoladamente, apresentam conflitos legais com a três esferas. A criação de uma Área de preservação permanente poderia coibir este tipo de uso, além de evitar possíveis ações geomorfológicas, decorrentes da ação natural do canal fluvial. Esta é uma típica situação que corrobora os dados apresentados pelo IPPUC (1999), onde a progressão das ocupações em áreas destinadas a APP's é praticamente geométrica.

A recuperação deste tipo de inconformidade mostra-se possível, a partir do momento em que as comunidades do entorno do canal fluvial, participam do processo de gestão. Percebe-se que a participação de um conselho gestor, conforme as explicações de Souza Filho (1993) em uma Área de proteção Ambiental, pode ser estabelecida através de legislação ambiental específica, e no caso do entorno do canal fluvial do Bacacheri ser declarado uma APA devido a sua vocação natural, os estabelecimentos já consolidados se adequariam as novas normas, sem no entanto deixarem de ser privados e passíveis das demais restrições legais. Este caso seria estendido aos problemas verificados nas imagens supracitadas, onde não existem invasões em massa, mas, no entanto encontram-se propensões aos problemas de ordem natural.

Assim estabelecer-se-iam novas diretrizes no uso do solo, aonde a implementação de obras de engenharia, viriam a mitigar ou a compensar os problemas.

A alternativa para equacionar a dificuldade de gestão do recurso hídrico, fiscalizando-se e monitorando tanto a qualidade de suas águas, bem como a ocupação em suas margens, pode vir através de uma maior autonomia dos munícipes junto aos órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos e ambientais e promovendo atividades de educação e conscientização ambiental, com as comunidades do entorno da bacia hidrográfica.



**OBSERVAÇÕES**

CONTORNOS	ABERTURAS	ÁREAS	ABRILHOS

Data de produção das ortofotos: Dezembro / 2000

**DADOS DO CENTRO DA FOLHA**

Coef. de Deformação Linear (K):	0,999947906
Convergência Meridiana (G):	0°42'47,88"
Declinação Magnética (D):	-10°56,2'
Variação Anual:	-4,7

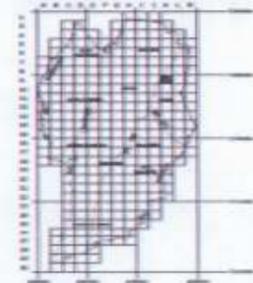
**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

200	K20	L20
300	K30	L30
330	K33	L33

**DADOS TÉCNICOS DO VÔO**

Responsável Técnico pelo vôo:	FEDERAL Eng. e Arquit. UFRJ
Escala Aproximada do vôo:	1:8.000
Data do Trabalho das Fotos:	Dezembro / 2000

**LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO**



**PONTOS:**  
 P9 - Coordenada x= 679.340  
 Coordenada y= 7.187.810

- LEGENDA:**
- Eixo do Rio
  - Faixa 30,0 mts
  - Faixa 50,0 mts

ESCALA GRÁFICA - 1:5.000



CLASSIFICAÇÃO DA CARTA - CLASSE "A"  
De acordo com o Decreto nº 55.817, de 09/03/1964

**SISTEMA DE COORDENADAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERKATOR - UTM	
Datum Vertical:	Paralélito de Brasília - Sampa Coimbra
Datum Horizontal:	SAD 60
Origem do Quilômetro UTM:	Equador e PC SMP WGS acrescidas as coordenadas 10.000.000 m e 500 km respectivamente.

**ORTOFOTOCARTA PLANIMÉTRICA**

ESCALA:	1:5.000	CLASSIFICAÇÃO:	A20
<small>Proj. Cartográfica: Meridiano de 46° 45' W, 2000 m, 1:5.000</small>		<small>INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA</small> <small>SUPERVISÃO DE APROVAÇÃO DE CARTAS COORDENADAS</small>	



**OBSERVAÇÕES**

Observação	Descrição	Valor	Unidade
1	Altitude Média	1.100	metros
2	Altitude Máxima	1.200	metros
3	Altitude Mínima	1.000	metros
4	Temperatura Média	20	graus Celsius
5	Temperatura Máxima	30	graus Celsius
6	Temperatura Mínima	10	graus Celsius
7	Umidade Média	70	por cento
8	Umidade Máxima	80	por cento
9	Umidade Mínima	60	por cento
10	Velocidade Média do Vento	10	km/h
11	Velocidade Máxima do Vento	20	km/h
12	Velocidade Mínima do Vento	5	km/h

Data de produção das observações: Dezembro / 2005

**DADOS DO CENTRO DA FOLHA**

Coeff. de Deformação Linear (K)	1,000018884
Convergência Meridiana (γ)	0°46'12,40"
Declinação Magnética (δ)	-18°23'4"
Variação Anual	-6,7"

**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

N20	L20	M20
N10	L10	M10
N00	L00	M00

**DADOS TÉCNICOS DO VÔO**

Responsável Técnico pelo Vôo:	FELICIA, Eng. e Aerôn. 1286.
Escala Aproximada do Vôo:	1:8.000
Data do Vôo das Fotos:	Dezembro / 2002

**LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO**



**PONTOS:**  
 P10 - Coordenada x= 679.805  
 Coordenada y= 7.187.420

- LEGENDA:**
- Eixo do Rio
  - Faixa 30,0 mts
  - Faixa 50,0 mts

ESCALA GRÁFICA - 1:5.000

CLASSIFICAÇÃO DA CARTA - CLASSE "A"  
De acordo com o Sistema Brasileiro de Escalas, de 30/05/1967

**SISTEMA DE COORDENADAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM	
Datum Vertical:	Paraguito de Dórmida - Santa Catarina
Datum Horizontal:	SAD 56
Origem de Quilômetros (E):	Equador e MC 52° 00' 00" ocidentais de Greenwich. (6.300 km e 500 km respectivamente).

**ORTOFOTOCARTA PLANIMÉTRICA**

ESCALA:	1:5.000
PROJEÇÃO:	UTM

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA  
 SUPERINTENDÊNCIA DE APROVAÇÃO DE PROJETOS URBANÍSTICOS



**Foto 12:** Ponto 9; Residência, susceptível a processos geomorfológicos, principalmente a erosão proveniente do aumento da vazão d' água conseqüente da impermeabilização do terreno na bacia área, localizada na Rua Percy Feliciano de Castilho, no Bairro Alto Fonte: Sauer 2006



**Foto 13:** Ponto 10; Habitação aos Fundos do Clube Thalia, em situação irregular perante as 3 esferas legais, na Rua Paulo Turkiewicz, no Bairro Alto. Fonte: Sauer 2006

## **5.2 Proposta de Intervenção no Rio Bacacheri o Parque linear do Bairro Alto.**

A análise conjuntural da problemática, apontando a necessidade do surgimento de propostas que contemplassem a recuperação de características originais, da área afetada estimularam a elaboração do projeto de intervenção a seguir apresentado o qual foi elaborado com dados gerados nos levantamentos preliminares desta pesquisa e a contribuição do urbanista Patrick Fernandes Vieira.

O conceito fundamental deste projeto concebe a utilização da margem direita do Rio Bacacheri, intervindo em áreas sem vegetação, assim não havendo a ocorrência de grandes impactos o parque serviria de subterfúgio para que não urgissem novas ocupações. Para encadear à proposta a escolha da área priorizou uma característica principal que é a necessidade de um potencial natural, onde pudesse estar próxima do convívio diário da comunidade. Um mecanismo para ativar o uso do visitante é a criação de espaços culturais e recreativos.

O Parque abriria as portas para a população conhecer e desfrutar das atividades ecológicas e recreativas, propondo participação ativa do visitante, que sai da condição de consumidor passivo de paisagem e se transforma em protagonista ativo, percorrendo o lugar para compreender sua realidade e interagir com a natureza.

A concepção do trabalho paisagístico segue a corrente do contextualismo cultural, que busca as raízes da cultura local, criando a identidade do espaço, carregada de significado e essência cultural do passado. Os índios Tupi-guarani, Jê e Tingui que já habitavam a região do planalto denominavam-na Core-Etuba, cujo significado era "pinhal" ou "muito pinhão".

A presença da civilização indígena no passado, e propriamente do índio guarani, são características identificadas na região, desse modo alguns elementos projetados trazem a recordação dessa civilização e a sua história. Buscando uma identidade local, o partido permanece respeitando a degradação natural e ao mesmo modo resgatando a história desta área.

Uma Praça central será utilizada para eventos e feiras ao ar livre, espaços de contemplação e uma edificação para exposições temporárias. As linhas curvas estão presentes no formato da paginação da praça, induzindo assim um percurso contemplativo, levando o frequentador ao encontro de cada elemento do parque. O resgate da cultura indígena está presente na paginação de piso com desenho de

formas geométricas, retiradas de uma peça cerâmica indígena e um espelho d'água com o formato representativo de um cocar, uma arte feita de plumas de aves restrita aos homens indígenas.

Em suas obras artesanais, as figuras com motivos geométricos são muito variadas: apresentam linhas paralelas, grupos de pontos, círculos, círculos concêntricos, cruces, espirais e triângulos.

Os índios pintavam sua cerâmica e seus tecidos com um estilo que podemos chamar "abstrato". Observam a natureza, mas não a desenham, mas ao contrário do que se pensa, não devemos chamá-la de primitiva. Partem do elemento natural para torná-lo geométrico.



**Figura 2:** Perspectiva Praça de Exposições. Fonte: Sauer, 2006.

O Parque ainda disponibilizará de trilhas ecológicas, ciclovia, mirante, playground, quadras esportivas, aparelhos para ginástica, bancos pra contemplação e pista de *cross*. Para o conforto do usuário, o parque compreenderia ainda de Guaritas da Guarda Municipal e estacionamento, proporcionando assim segurança e facilidade de acesso.

Sauer e Vieira (2006) salientaram a presença de 500 árvores previamente existentes nos terrenos do Parque das Nações fazendo parte das zonas verdes criadas pelo Plano de Urbanização. Recorrendo então a uma tecnologia alemã de replantio, essas árvores foram transplantadas dos locais onde se encontravam para

uma zona provisória antes de irem para o local definitivo. Estes transplantes permitiram a preservação destas árvores que seriam certamente abatidas no decorrer das obras. Nos dias de hoje o entorno do Rio Bacacheri apresenta algumas das espécies de plantas nativas da região como fora observado anteriormente, na descrição dos aspectos físicos da área de estudo.

Neste caso seria possível também a inserção de espécies desenvolvidas no horto florestal do município de Curitiba, as quais poderiam contribuir na minimização das perdas de solo e a assoreamentos verificados anteriormente, além de representarem beleza cênica á paisagem local.

O trabalho efetuado a partir das águas residuárias e compostagem á exemplo do que aconteceu em Lisboa, serviria no processo de adubação e irrigação das espécies vegetais implementadas no Parque linear no entorno do canal Bacacheri.

As pranchas k9, l9, l10, ao longo dos bairros Tarumã e Bairro Alto, nas proximidades de confluência com o Rio Atuba (foz), observadas ao longo do trabalho compreendem o trecho do rio Bacacheri que apresentaram potencial para a instalação do parque linear. Conforme análise efetuada sobre o amparo legal em todo o percurso do Rio Bacacheri, buscou-se setorizar, os trechos atingidos com os problemas legais, estabelecendo-se ações distintas de acordo com o uso e ocupação do solo.

Nesta forma o Parque proposto insere-se como uma possibilidade de execução com menor custo de desapropriação, aproveitando os vazios urbanos que se encontram ao longo do trecho em estudo, observados pelas ortofotos.

Alem desta intervenção, são passíveis de uma análise mais detalhada, a implementação de uma escola sócio-ambiental, e um Conjunto habitacional popular, com o intuito de favorecer a população ribeirinha que habita a faixa de proteção do rio Bacacheri, principalmente no encontro com o rio Atuba. As famílias seriam deslocadas para uma área próxima, onde as condições de uso de solo demonstram ser mais favoráveis, tanto sob a óptica legal como também pelas características físicas do local, imune a ações da dinâmica hidrográfica trazendo desta forma conforto e segurança para os futuros moradores, estes por sua vez ficariam incumbidos da fiscalização e monitoramento tanto do conjunto habitacional, como também do parque linear.



**Projeto 1:** Proposta de implantação do Parque Linear do Bairro Alto. Fonte: Sauer, 2006.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A verificação da aplicabilidade legal através da representação gráfica digital, ao longo do canal fluvial do Bacacheri através dos procedimentos adotados neste estudo permitiu ir além do teste de uso de um novo instrumento para a análise ambiental. O estudo serviu como meio de alertar para a má gestão e fiscalização dos recursos hídricos em áreas urbanas. A proposta do trabalho procurou estabelecer através do uso da ferramenta computacional, os limites mínimos de proteção para o rio, buscando traça-los através das jurisdições em valores mensuráveis e representá-los nas ortofotos, para juntamente com o levantamento fotográfico de campo possibilitar a análise do uso da terra na faixa de preservação do referido rio.. Esta análise teve como princípio básico à otimização do processo de construção gráfica de linhas utilizadas nos mapeamentos do gênero para gerar um produto que fosse útil nas ações de delimitação linear e pontual das incongruências de uso da terra no canal fluvial. Desta maneira, cada fase da pesquisa pode ser analisada de acordo com suas singularidades.

No primeiro momento, foi proposta uma revisão bibliográfica sobre o abordando o trabalho geossistêmico dentro da análise ambiental, assim surgiram subsídios para a interpretação dos apontamentos vistos posteriormente na manipulação das ortofotos, também foram abordados neste sentido as questões relativas a fundamentação legal, visto que apesar da identificação e da localização das irregularidades era necessário conhecer a gênese tanto dos problemas com das legislações que regem a área de estudo abrangida, possibilitando também a intervenção como ferramenta para a equação do problema já instalado,

Verificou-se posteriormente a importância e oportunidade de se ir além da análise conjuntural da problemática, mas também a necessidade do surgimento de propostas que contemplassem à recuperação de características originais, da área afetada propiciando desta forma uma relação entre os apontamentos observados nas ortofotos, com a realidade das comunidades no entorno do canal fluvial em estudo.

Outra consideração importante acerca momentos evidenciados ao longo desta dissertação é a caracterização da área em que se efetuou o estudo, assim as pesquisas elaboradas sobre as condições naturais atuais evidenciaram os indicadores visuais obtidos a partir das imagens aéreas, a ausência da cobertura

vegetal, evidente nas ortofotos, pode ser confrontada com a preocupação descrita sobre os aspectos da fauna e da flora no entorno do rio Bacacheri, estas condições também são aplicáveis a questão do zoneamento municipal e da qualidade das águas do canal, onde é possível aferir empiricamente que existem pontos incompatíveis com o zoneamento, bem como a presença de patogenias que prestam-se a ser indicadores de baixa qualidade da água e que decorrem de conexões clandestinas oriundas do processo de ocupação irregular.

Verificou-se também ao longo deste trabalho que as pesquisas desenvolvidas em ambiente CAD, não se encontram com fundamentação epistemológica na Geografia, assim neste trabalho buscou-se suprir esta deficiência em bases conceituais aplicadas em trabalhos realizados com sistemas de informações geográficas de cujas funções algumas similares podem ser desenvolvidas com aplicativo CAD. Neste sentido o aplicativo demonstrou ser um excelente recurso para gestores ambientais, que queiram definir áreas de proteção permanente, nos canais fluviais urbanos. Entretanto existe a necessidade de uma base cartográfica definida para o trabalho no *software*, a delimitação em ortofotos digitais georreferenciadas permitiu além de traçar as referidas linhas e pontos limítrofes distinguir com êxito, a ocorrência de edificações e outras obras civis e de infraestrutura incongruentes, e que apresentam risco ambiental, devido à características da dinâmica fluvial.

Os resultados obtidos através da análise ambiental, apontaram a necessidade de integração entre os órgãos legisladores, comitês de bacias hidrográficas, órgãos fiscalizadores de todas as esferas e principalmente destes com os habitantes no entorno do canal fluvial, verificou-se que na relação entre as legislações vigentes e as condições atuais de uso do rio Bacacheri, não existem preocupações por parte dos envolvidos no processo de gestão, na equalização das situações degradantes da área em estudo. Assim o processo de criação de APP's, de criação de parques e outros instrumentos fundamentados no correto acompanhamento e execução de obras, por parte de órgãos governamentais responsáveis pelo bem estar da população, e autarquias tais como Sanepar e Copel, devem visar a conservação e a recuperação das áreas degradadas, evitando as condições problemáticas decorrentes da interferência das dinâmicas naturais existentes em um canal Fluvial.

Através de conversa informal com o presidente da associação de moradores do Solar Bacacheri, o sr Luiz Tadeu Bernardina, verificou-se que um dos principais

problemas ambientais pertinentes à montante do canal fluvial do Bacacheri eram as deposições de esgoto. Para a solução deste problema o presidente afirmou que foram necessárias cobranças constantes junto ao ministério público, para que este mobilizasse as autarquias públicas, no caso principalmente a SANEPAR, para que tomasse devidas providencias com relação a deposição de esgoto e a conseqüente adequação a manutenção ou melhoria da qualidade d' água. Assim nesta mesma conversa o sr Luiz deixou claro que para que haja a manutenção dos limites legais e a possibilidade de intervenções nas áreas que sofreram pequena degradação ainda não foram ocupadas, a população deve mobilizar-se no sentido de cobrar dos gestores públicos alterações ambientais positivas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, L. M. S., ROMERO, M. A. B. **A importância das áreas ambientalmente protegidas para as cidades** In: XI Encontro Nacional da ANPUR - AMBIENTE, CIDADE E TERRITÓRIO, 2005, Salvador - BA. 20 p
- ALMEIDA, J. R.; TERTULIANO, M. F. **Diagnose dos Sistemas Ambientais: Métodos e Indicadores**. In: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B.(org) Avaliação e Perícia Ambiental. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 294p
- BASTOS, A. C. S.; ALMEIDA, J. R. Licenciamento Ambiental Brasileiro no Contexto da Avaliação de Impactos Ambientais. In: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B.(Orgs.) **Avaliação e Perícia Ambiental**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 294p.
- BARROS, M. V.F et al. **Identificação das ocupações irregulares nos fundos de vale na cidade de Londrina/PR por meio de imagem landsat 7**. In: RA'E GA O espaço geográfico em análise. Editora UFPR.2003. p 43-54
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. In: **RA'E GA O espaço geográfico em análise**. Curitiba, PR; Departamento de Geografia UFPR, v.8, ano 8, , 2004 p. 141-152.
- BIGARELLA, J.J. et. all. – 1979 – **Região Metropolitana de Curitiba - Recursos Naturais – Ouro Fino. Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba**. Escala 1: 25000 COMEC-387-, SG 22-X-D-I-3-NO-C. Curitiba.
- BIGARELLA, J.J. **Estrutura e origem das Paisagens tropicais e Subtropicais: Contribuições de Everton Passos et all**. Florianópolis. Ed. UFSC.2003 p 877-1436
- BRANCO, S. M. **O meio ambiente em debate**. São Paulo: Moderna, 2004. 96p

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19. 12. 1981.** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. disponível em

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6766orig.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6766orig.htm) em 23/10/06.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 02. 09. 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm) em 23/10/06.

BRASIL.Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA de 23.01.1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html> em 09/10/06.

BRASIL. Constituição, 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988.** Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p(Série Legislação Brasileira).

BRASIL. **Lei nº 9985, de 18.07.2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. disponível na Internet em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm) em 08/10/06.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Gestão das Águas.** Disponível em <http://www.ana.gov.br/GestãoRecHidricos>. Acesso em 11/11/2005

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. **Programa zoneamento ecológico-econômico:** diretrizes metodológicas para o zoneamento ecológico-econômico do Brasil.Brasília, 2001. 110 p

CADAVID GARCÍA, E. A. **Zoneamento agroecológico e sócio-econômico da bacia hidrográfica brasileira do Rio Paraguai: uma abordagem numérica preliminar.** Corumbá: Embrapa-CPAP, 1991. 65 p. (Documento para discussão).

- CÂMARA,G.;MONTEIRO, A.M.V.; MEDEIROS, J.S. **Representações Computacionais do Espaço: Um Diálogo entre a Geografia e a Ciência da Geoinformação**. Workshop. UNESP. Rio Claro. 2000.17p
- CÂMARA. G, DAVIS. C, MONTEIRO. A.M.V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos. 2001. 345p
- CAMPOS, J.O.; BRAGA,R.;CARVALHO, P. F. **Manejo de Resíduos:pressuposto para a gestão ambiental**. Rio Claro: LPM/UNESP, 2002. pp.99-110
- CANALI, N.E. **Análise Topológica das Redes de Drenagem da Porção Leste do Território Paranaense**. (tese de doutorado). Rio Claro 1990 p.271-290
- CANALI, N.E e MURATORI, A.M. **Síntese da evolução, geomorfológica da Bacia Sedimentar de Curitiba**, in.: Simpósio Regional de Geologia, 3, Curitiba, 1981. Atas..., v.2, p.363-371.
- CANEPARO, S. C. et al. **Processamento de imagens digitais e sistemas de informações geográficas em plataformas de baixo custo aplicados ao planejamento ambiental nas ilhas Cotinga e Rasa Cotinga**. In: RA'E GA O espaço geográfico em Análise. Editora UFPR. 1998. p 223-246.
- CANEPARO, S.C; PASSOS, E. **Identificação das incongruências no uso da terra na bacia do rio Avencal – São José dos Pinhais – Paraná; Brasil, Através da utilização do Sistema de informação geográfica**. In: III Encontro Brasileiro de Estudos Regionais. 2004. Cd-Rom.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999, 236 p.
- COMEC. **Metrópolis em revista**. Curitiba, ano 01, n 01, dez. 1999.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Lei Municipal nº 9805 de 03 de janeiro de 2000.**

Disponível em <http://www.curitiba.pr.gov.br/Secretarias> em 09/05/05

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Lei municipal nº 9.806 de 03 de janeiro de 2000.**

Disponível em <http://www.curitiba.pr.gov.br/Secretarias> em 09/05/05

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Decreto nº 194 de 03.04.2000.** Regulamenta o Art.

15, § 1º, inciso XVII, da Lei nº 9.800/00, estabelece condições especiais de aproveitamento para os terrenos integrantes do Setor Especial de Áreas Verdes, e dá outras providências. Disponível em <http://www.curitiba.pr.gov.br/Secretarias> em 09/05/05

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal “General Ibere de Matos”- Bacacheri.**

Secretaria Municipal do Meio Ambiente. 2003. 251p.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Plano de Regularização fundiária em áreas de Preservação Permanente.** IPPUC. Disponível em [www.ippuc.org.br](http://www.ippuc.org.br) em

15/01/2007

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Curitiba na Prática.** Curitiba: IPPUC, 2002. 182 p.

CUSTÓDIO, H.B. **A Questão Constitucional: Propriedade, Ordem Econômica e**

**Dano Ambiental, Competência Legislativa Concorrente.** In: Dano Ambiental: Prevenção, Reparação e Repressão. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais 1993 p 115-143.

DREW, D. **Processos Interativos Homem- Meio Ambiente.** São Paulo, Difel, 1986

FERNANDES, M. **Diretrizes para a urbanização dos aglomerados de sub-habitacões.** Curitiba 1982. 100 p.

FRANCO, M.A R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável.** São Paulo; Annablume; 2000. 294p

FREITAS, V. Passos de. **Direito Administrativo e Meio Ambiente**. Curitiba, Juruá, 1993.

GEISSLER. J . H. E. LOCH, R. E. N. **Evolução da Legislação e Instrumentos Jurídicos em Curitiba-PR como subsídio ao Cadastro Técnico, Planejamento e Preservação de Florestas Nativas**. Anais do COBRAC 2004 VI Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário Florianópolis: UFSC, 2004. Disponível em <http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/COB2004.HTM> em 12/05/06.

GIANSANTI, R. **O Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo, 1998

GREGORY, K. J. **A natureza da geografia Física**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992. 367p.

GUERRA, A.T; CUNHA, S.B (org). **Avaliação e Perícia Ambiental**.Rio de Janeiro, Ed Bertrand Brasil. 2002

\_\_\_\_\_. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Ed Bertrand Brasil. 1998

HARDT, L. P. A. **Subsídios à gestão da qualidade da paisagem urbana: aplicação a Curitiba – PR**, UFPR - Universidade Federal do Paraná, 2000 (Tese de Doutorado).

IPPUC, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Ocupações Irregulares no Município de Curitiba: Situação de Risco**. Curitiba, 1999.

JOHNSTON, R.J. **Geografia e Geógrafos**. São Paulo: ed Difel, 1986. 359p

LACERDA. N, MENDES ZANCHETI. S, DINIZ. F. **Planejamento metropolitano: uma proposta de conservação urbana e territorial**. *EURE (Santiago)*, dic. 2000, vol.26, no.79, p.77-94. ISSN 0250-7161.

- LEITE, M.A.F.P. **Destruição ou desconstrução**. São Paulo: HUCITEC-FAPESP, 1994.
- LIMA, C. A.; MENDONÇA, F. **Planejamento Urbano Regional e a Crise Ambiental Região Metropolitana de Curitiba**. Revista São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v.15,n.1, p.135-143, jan/mar.2001.
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2ª ed. Editora José Olympio.1981. Rio de Janeiro. 450p.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo, Malheiros Editores, 2000
- MARTINS, Fabiana Moro; Pontifícia Universidade Católica do Paraná. **Políticas de gestão urbana para recuperação de áreas centrais degradadas**. Curitiba: 2001. 82 f.
- MENDONÇA, F. A.; FERREIRA, O. F. **Cartografando a Legislação Ambiental: Uma contribuição da Geografia ao equacionamento de problemas ambientais**. In: Anais do IV Simpósio de Geografia Física Aplicada. Goiânia; UFG/ CNPq, 1995.
- NUCCI, J. C et al. **Conservação da natureza no município de Curitiba/ Pr.In:** Revista Geoverj- número especial/ 2003- nov.Rio de Janeiro.
- OLIVEIRA, M. **A trajetória do discurso ambiental em Curitiba (1960-2000)**. **Rev. Sociol. Polit.**, Curitiba, n. 16, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010444782001000100007&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010444782001000100007&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 07 Nov 2006. doi: 10.1590/S0104-44782001000100007.
- OTTOBONI. J. **Congresso aprova lei que ameaça florestas**. Jornal Gazeta do Povo. Curitiba, 28 jul. 2005. Caderno Brasil, p 15.

- PARANA. **Constituição do Estado do Paraná.** Disponível em [http://www.pr.gov.br/dioe/pdf/constituic\\_parana.pdf](http://www.pr.gov.br/dioe/pdf/constituic_parana.pdf) em 09/05/05
- PARANA. **Lei estadual nº 12.726 de 26 de novembro de 1999.** Disponível em <http://www.pr.gov.br/sema/legilação> em 09/05/05
- PAREDES, E. A. **Sistema de informação geográfica princípios e aplicações (geoprocessamento).** São Paulo. ed Érica. 1994.
- PARSAI, A. AutoCAD 2004. **Customization Tutorial: Simple Linetypes.** 2003. Disponível em: <<http://www.caddigest.com>>. Acesso em: 06 dezembro 2006.
- PASSOS, E. e CANEPARO, S. C. **Sistema de Informações Geoambientais na Região Metropolitana de Curitiba- Bacias de Mananciais: Bacia do Rio Miringuava. Aptidão dos Solos e Incongruências de Uso da Terra.** – Inédito
- PENNA. N. A. **Urbanização, Cidade e Meio Ambiente.** GEOUSP – Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 12, pp. XX, 2002.
- PETERS, E.L; PIRES, P.T.L. **Manual de direito ambiental.** Curitiba: Ed Juruá, 2004. p 82-88.
- RAMINA, R. H. **Redes e poder: o processo de metropolização e a gestão de recursos naturais.**Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.
- ROBBI, C. **Sistema para Visualização de Informações Cartográficas para Planejamento Urbano.** Tese de doutorado apresentada e defendida no Curso de Computação Aplicada, INPE. Março, 2000.
- RUEDA, Salvador. **Modelos e Indicadores para ciudades más sostenibles. Taller sobre Indicadores de Huella y Calidad Ambiental Urbana.** Barcelona, Departament de Medi Ambient de la Generalitat de la Catalunya /Fundació Forum Ambiental, 1999

- SANTOS, Anthony Allison Brandão et al. **Legislação Ambiental**. Sistemas de Cursos. CREA/DF 04. Brasília 03 a 07 de maio de 2004.
- SAUER, C. E. **Análise Ambiental através dos aspectos legais**. O caso da bacia rio Bacacheri em Curitiba PR. Monografia de especialização. 2004. 50p.
- SAUER, C. E. VIERA, P. F. **Propostas Paisagísticas em áreas de Conflitos Legais Ambientais Urbanos – Estudo de Caso do Rio Bacacheri em Curitiba – PR**. In: VI Seminário Latino-Americano de Qualidade de Vida Urbana e V Seminário Internacional de Estudos Urbanos. Belo Horizonte. PUC/ Minas. 2006
- SILVA, A. L. M. **Direito do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais**. São Paulo. Ed. Revista dos Tribunais. 2004.
- SILVA, J.A. da. **Direito Ambiental Constitucional**. São Paulo: Melheiros, 1994.
- SOUZA FILHO, C. F. M. **Espaços Ambientais Protegidos e Unidades de Conservação**. Curitiba: Universitária Champagnat. 1993
- SPÓSITO, E. S. **Geografia e filosofia: contribuição para o ensino do pensamento geográfico**. São Paulo: ed UNESP, 2004. 218p.
- SUGUIO, K; BIGARELLA, J. J. **Ambientes Fluviais**. Editora da UFSC. 1990
- SUERTEGARAY, D. **Geografia física (?) geografia ambiental (?) ou geografia e ambiente**. In: MENDONÇA, F.A.;KOZEL, S. (Orgs) Elementos de epistemologia da geografia contemporânea. Curitiba: ed UFPR, 2002 p.111-120.
- TUCCI, Carlos Eduardo Morelli et all (2003). **A Questão da Drenagem Urbana no Brasil: elementos para a formulação de uma Política Nacional de Drenagem Urbana**. Brasília, Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, junho de 2003.

TUCCI, Carlos E. M. **Drenagem urbana**. *Cienc. Cult.*, Oct./Dec. 2003, vol.55, no.4, p.36-37. ISSN 0009-6725

WAINNER, A. **Legislação Ambiental Brasileira**. Rio de Janeiro: Forense, 1990

## 8. ANEXOS

## **8.1 Carta do IPPUC sobre a autorização para uso das ortofotos**



**Termo de Responsabilidade que entre si celebram o IPPUC - INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA e CARLOS EDUARDO SAUER.**

Aos vinte e oito dias do mês de agosto do ano de dois mil e seis, nesta Cidade de Curitiba, Capital do Estado do Paraná - BRASIL, presente de um lado o **IPPUC - INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA**, Autarquia Municipal criada pela lei Nº 2.660/65, sediado na Rua Bom Jesus, 669, Cabral, inscrito no CNPJ/MF sob o nº 76.582.337/0001-16, representado neste ato por sua supervisora de informações, **SUSANA LINS AFFONSO DA COSTA DE ANDRADE**, CPF/MF nº 817.780.159-78, e de outro lado o **CARLOS EDUARDO SAUER**, brasileiro, solteiro, residente e domiciliado em Curitiba/PR, RG nº 5.827.330 - 9 SSP/PR, CPF/MF nº 023.478.529-22.

**CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO**

Cessão da base cartográfica digitalizada da Cidade de Curitiba, especificamente ortofotos digitais do Rio Bacacheri (da nascente a foz).

**CLÁUSULA SEGUNDA**

O requerente reconhece que o objeto constante na cláusula primeira é de propriedade do IPPUC e, portanto, nos termos da Lei Federal nº 9.610/98, compromete-se a não reproduzir, ceder, emprestar ou transferi-lo a terceiros, parcial ou totalmente, a título oneroso ou gratuito, ressalvando-se os casos expressamente autorizados pelo IPPUC.

**CLÁUSULA TERCEIRA**

O Requerente compromete-se a utilizar o objeto constante na cláusula primeira exclusivamente como ferramenta de estudo com o objetivo de caracterizar os vazios existentes na cidade de Curitiba, visando definir os critérios para a aplicação dos instrumentos de controle urbanístico previsto no Estatuto da Cidade, no projeto de pesquisa de mestrado "O SIG na Análise da Legislação Ambiental Urbana: O Caso da Bacia do Rio Bacacheri em Curitiba-Paraná".



#### CLÁUSULA QUARTA

Em caso de descumprimento de quaisquer das obrigações aqui assumidas, o Requerente responderá civil e penalmente, nos termos da legislação vigente, especialmente nos termos da Lei Federal nº 9610, de 19 de fevereiro de 1998 e do Código Penal Brasileiro.

#### CLÁUSULA QUINTA

Fica desde já estabelecido que o IPPUC se exime por quaisquer perdas e danos, lucros cessantes e por qualquer outra reclamação de terceiros, decorrente da utilização, pelo Requerente, do objeto constante na cláusula primeira.

#### CLÁUSULA SEXTA

Para dirimir quaisquer conflitos referentes ao aqui tratado, não resolvido administrativamente, fica eleito o foro da Comarca de Curitiba/PR.

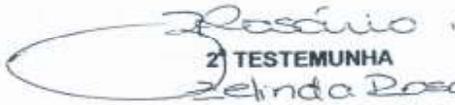
E, por estarem assim de pleno acordo, foi lavrado o presente, que depois de lido e achado conforme, vai por todos assinado, na presença de duas testemunhas, para que produza seus efeitos legais.

Curitiba, 28 de agosto de 2006.

  
**SUSANA LINS AFFONSO DA COSTA DE ANDRADE**  
Supervisora de Informações - IPPUC

  
**CARLOS EDUARDO SAUER**  
Aluno do Curso de Mestrado em Geografia/UFPR

  
**1ª TESTEMUNHA**  
Sandra Faro Pereira  
MAT. 80712  
RB 943.033-4PR

  
**2ª TESTEMUNHA**  
Zelinda Rosário  
mat. 80424-PMC  
30 111 -IPPUC