



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

**DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL
DA BACIA DO RIBEIRÃO DOS PADILHAS:
O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO LOTEAMENTO
BAIRRO NOVO, SÍTIO CERCADO – CURITIBA - PR**

Dissertação de Mestrado

SANDRA LESSA DA SILVA FERREIRA

CURITIBA

2005

SANDRA LESSA DA SILVA FERREIRA

**DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL
DA BACIA DO RIBEIRÃO DOS PADILHAS:
O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO LOTEAMENTO
BAIRRO NOVO, SÍTIO CERCADO – CURITIBA - PR**

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

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Chisato Oka-Fiori

CURITIBA

2005

DEDICATÓRIA

Reconhecendo a dependência direta e o sentimento que nos une, dedico esta dissertação...

aos meus pais Manoel e Albanice, acima de tudo pelo exemplo de luta, honestidade e esperança inabaláveis...

ao meu esposo, Oziel, por compartilhar cada momento, e principalmente pelo apoio incondicional durante todo o desenvolvimento desta pesquisa...

e aos meus filhos, Gustavo, Leonardo e Julia, que apesar da pouca idade demonstraram compreensão de “gente grande” em relação ao tempo que dividiram muitas vezes durante todo o programa...

A vocês, faltam palavras que expressem exatamente a importância de cada gesto na conquista deste sonho!

AGRADECIMENTOS

Chegou o melhor momento, o de agradecer àqueles que por maneiras diversificadas contribuíram tão generosamente na concretização desta pesquisa.

Agradeço a Deus que representou o grande refúgio em todo o tempo e maravilhosamente proporcionou o alento em momentos de ansiedade.

A minha família, com a qual pude contar sempre, incentivando-me com muito carinho e com palavras certas.

A prof^a Dr^a Chisato Oka-Fiori, minha orientadora pela dedicação expressa em cada diálogo, confiança que influenciou no crescimento individual, e o constante incentivo em buscar respostas.

Aos professores: Dr. Francisco Mendonça, Dr^a Inês Moresco Danni-Oliveira, Dr^a Leila Christina Dias, Dr. Leonardo José Cordeiro Santos e Dr^a Olga Lúcia Castreghini de Freitas Firkowski, que brilhantemente contribuíram no processo de desenvolvimento e conclusão desta dissertação.

Ao departamento de pós-graduação, sempre acessível especialmente na pessoa do secretário Luiz Carlos Zem.

Aos diretores do colégio Estadual Prof^a Luiza Ross: João Leonel Ritter dos Santos e Valdete Moraes da Cunha de Oliveira pela flexibilidade e compreensão em adaptar meu horário de trabalho.

A Michely Regina da Silva Zavatini e Onivaldo Aparecido Zavatini que têm sido verdadeiros amigos.

Ao amigo Luís Roberto Halama pelo incentivo durante todo o período da pesquisa.

A Fabrizia Gioppo pelo auxílio espontâneo e de grande importância.

A Laiane Ady Westphalen, pela paciência e competência na digitalização dos mapas temáticos.

Ao meu querido irmão José Carlos da Silva Neto que acompanhou cada detalhe da tradução do resumo.

Ao Leandro Rafael Pinto, que atenciosamente esclareceu dúvidas quanto à utilização de equipamentos de pesquisa.

Aos órgãos Públicos que forneceram gentilmente dados utilizados na presente pesquisa:

- IPPUC: Maria da Conceição Lass e Maria Angélica Medeiros;
- MINEROPAR: Oscar Salazar Júnior;
- REGIONAL BAIRRO NOVO: Paulo Roberto Dombrowski
- UNILIVRE: Eduardo Baptista
- SUDERHSA: Paulo Magalhães, Nilson Antônio de Moraes e Jaqueline de Souza.
- Secretaria Municipal de Obras Públicas – SMOP: Priscila de Paula Souza e Marisa Antunes Simões

A Elisângela Soares de Almeida de maneira muito especial, o reconhecimento pela amizade e pela oportunidade em dividir as dúvidas, respostas, material, dados e acima de tudo compartilhar idéias.

Enfim, minha gratidão, a todos que de alguma forma participaram na realização deste trabalho,

“... As florestas crescem ainda”.
Os campos produzem ainda
As cidades ainda estão de pé
Os homens respiram ainda.”
(BRECHT, B: 1982).

ÍNDICE GERAL

LISTA DE MAPAS	xx
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE FOTOS	xi
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE GRÁFICOS	xii
LISTA DE QUADROS	xii
LISTA DE SIGLAS	xiii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xv
APRESENTAÇÃO	01
CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA	07
1.1 - BACIAS HIDROGRÁFICAS E ESPAÇO URBANO.....	07
1.2 - O ESPAÇO URBANO: OS RECURSOS HÍDRICOS E A OCUPAÇÃO HUMANA.....	12
1.3 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	16
1.3.1- QUALIDADE DA ÁGUA.....	20
CAPÍTULO 2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	25
2.1 - METODOLOGIA.....	25
2.2 –. TÉCNICAS E MATERIAIS.....	30
CAPÍTULO 3 - A CIDADE DE CURITIBA: PLANEJAMENTO URBANO E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	33
3.1– O PLANEJAMENTO URBANO	35
3.2 – A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	42
CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	50
4.1 - BREVE DIAGNÓSTICO FÍSICO DA CIDADE DE CURITIBA.....	50
4.2 - RIBEIRÃO DOS PADILHAS E SEU ENTORNO – ASPECTOS FÍSICOS.....	54
4.2.1 – GEOLOGIA	54
4.2.2 – SOLOS	56
4.2.3 – CLIMA E VEGETAÇÃO	58

4.3 – CARACTERIZAÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA NO CONTEXTO DA OCUPAÇÃO.....	60
4.4 – BREVE HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DA BACIA E ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	68
4.5 – BREVE HISTÓRICO DO BAIRRO NOVO.....	71
4.6 – IMPACTOS FÍSICOS PERCEBIDOS NO LOCAL.....	76
CAPÍTULO 5 – ANÁLISE DE DADOS	77
5.1 – HIPSOMETRIA	77
5.2 – DECLIVIDADE	80
5.3 – USO E OCUPAÇÃO DA TERRA	83
5.3.1 – ANÁLISE QUANTO A OCUPAÇÃO IRREGULAR	85
5.4 – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	89
5.5 – IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	92
5.6 – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA – IQA	98
5.7 – APLICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	104
5.8 – ZONEAMENTO AMBIENTAL	106
5.9 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112

LISTA DE MAPAS

Mapa 01: Localização	03
Mapa 02: Rede Hidrográfica de Curitiba	51
Mapa 03: Geologia.....	53
Mapa 04: Solos.....	55
Mapa 05: Hidrografia.....	63
Mapa 06: Divisão dos Bairros.....	68
Mapa 07: Localização do Loteamento Bairro Novo.....	70
Mapa 08: Hipsometria	76
Mapa 09: Declividade	79
Mapa 10: Uso da Terra	82
Mapa 11: Degradação	91
Mapa 12: Qualidade da Água	101
Mapa 13: Legislação Ambiental	103
Mapa 14: Zoneamento Ambiental	105

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Fluxograma	26
Figura 02: Bairros de Curitiba	34
Figura 03: Plano Agache	36
Figura 04: Plano Preliminar Urbanístico – 1965	38

LISTA DE FOTOS

Foto 01.....	61
Foto 02	62
Foto 03	62
Foto 04	63
Foto 05.....	63
Foto 06	64
Foto 07	66
Foto 08.....	66
Foto 09	67
Foto 10.....	67
Foto 11	74
Foto 12	74
Foto 13	87
Foto 14	94
Foto 15.....	94
Foto 16	95
Foto 17.....	95
Foto 18	96
Foto 19	97
Foto 20	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Chuvas: Resumo Anual (mm)	59
Tabela 02: Hipsometria	79
Tabela 03: Declividade	82
Tabela 04: Ocupações Irregulares em Regularização	86
Tabela 05: Ocupações Irregulares sem Regularização	88
Tabela 06: População, Domicílios e Saneamento Básico	91
Tabela 07: Total do Rendimento Nominal Mensal dos Responsáveis por Domicílios Particulares Permanentes (salário mínimo)	91
Tabela 08: IQA	98
Tabela 09: IQA.....	99
Tabela 10: Zoneamento Ambiental	106

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Climograma 1982 a 2004	58
Gráfico 02: Média Mensal de dias de precipitação no Período de 1982/2004.....	60
Gráfico 03: População.....	70
Gráfico 04: Comparação da população do Loteamento do Bairro Novo em relação à Bacia do Ribeirão dos Padilhas	73
Gráfico 05: Declividade	82
Gráfico 06: Situação da população na Bacia do Ribeirão dos Padilhas Quanto a Ocupação	89
Gráfico 07: IQA	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição das Variáveis Consideradas na Análise dos Aspectos Socioeconômicos da Bacia do Ribeirão dos Padilhas	90
---	----

LISTA DE SIGLAS

COHAB - Companhia de Habitação de Curitiba

COMEC - Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CIC - Cidade Industrial

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

GPS - Sistema de Posicionamento Global

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba

IQA - Índice de Qualidade da Água

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MINEROPAR – Minerais do Paraná

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

SISNASMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento e Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

UNILIVRE - Universidade Livre do Meio Ambiente

RESUMO

Considerando o intenso processo de urbanização, as bacias hidrográficas localizadas em áreas urbanas estão sujeitas à maior interferência humana. Adaptando a metodologia desenvolvida por Mendonça (1999), a qual se baseia na Teoria Geral dos Sistemas, a bacia do ribeirão dos Padilhas, localizada na porção sul/sudeste na cidade de Curitiba – PR, será analisada integrando os processos naturais e antrópicos. O presente trabalho tem como enfoque o surgimento e acelerado crescimento do loteamento Bairro Novo e sua relação com a degradação ambiental na área em estudo. Por se tratar de uma pesquisa socioambiental, a desigual distribuição de renda é analisada como agravante das condições de utilização dos recursos hídricos, como o lançamento de esgotos domésticos diretamente nos cursos d'água pela população local que enfrenta graves problemas de moradia e saneamento básico. Composta principalmente por imigrantes de outras cidades do Paraná e até mesmo de outros estados, encontram-se diversas comunidades que se organizaram inicialmente por meio de invasões, ocupando as margens dos cursos d'água. Nos últimos anos, algumas áreas foram desocupadas, porém muitas continuam em situação irregular. O diagnóstico da referida bacia será associado aos aspectos geomorfológicos, resultando no mapeamento hipsométrico, do uso da terra e da degradação ambiental, estabelecendo-se assim a relação entre os aspectos naturais e humanos na análise do ambiente. Concluindo pode-se observar uma realidade de problemas socioambientais não exposta nos cartões postais, e geralmente ignorada pela própria população de Curitiba que absorveu o mito da cidade modelo, originando uma espécie de orgulho coletivo capaz de sobrepor situações preocupantes, especialmente a dos bairros mais afastados do centro.

Palavras-chave: degradação ambiental, diagnóstico, problemas socioambientais

ABSTRACT

Taking into account the intense urbanization process in big cities, the hydrographic basins located in these areas are subject to major human interference. In accordance with Mendoncas methodology (1999), which is based on the General System Theory. The ribeirão dos Padilhas basin, located south/southeast of Curitiba – PR will be analyzed by natural and human processes. The main objective of this dissertation is to discuss the beginning and rapid growth of the Bairro Novo area situated in the Sitio Cercado District, and its relationship to environmental degradation in the studied area. Because this is a socio-environmental research, the unfair distribution of wealth in the city will be analyzed as the aggravating factor regarding the use of the water resources in the area. The local population faces serious harsh living conditions and lack of foul water management and as result, all the domestic sewage ends up being expelled into the water course. Consisting mainly of migrants from upstate Parana and even from other States, there are many communities that were initially organized by people that simply settled in the area along the river banks. Recently, some of these areas were cleared of settlers, however there are many still remaining illegally. The diagnostic of the mentioned basin will be associated to the geomorphologic aspects, allowing us to produce a hypsometric map of the soil usage and the environmental degradation. By doing so, it will be possible to establish the relationship of natural and human aspects in the analysis of the environment. In conclusion, there is a series of socio-environmental problems not portrayed by the picture postcards to the outside world, as a result the population of Curitiba prefers to ignore these problems because there is a belief that they live in a model city. Such a belief together with the pride of the inhabitants of Curitiba, allows them to overlook the many troublesome situations that people from the outskirts of the city are exposed to.

Key-words: environmental degradation, diagnostic, socio-environmental problems

APRESENTAÇÃO

O século XX pode ser considerado como referência na mudança do padrão de consumo de produtos industrializados. Inicialmente a conquista de poder aquisitivo pela população dos países ricos fortaleceu o comércio, acelerou a produção industrial e gerou mercados para novos produtos. Outros fatores importantes caracterizam-se pelo aumento da população e as várias opções de acesso ao consumo, disponíveis tanto em países desenvolvidos como em países subdesenvolvidos. Novas necessidades surgiram com o desenvolvimento tecnológico, e na mesma proporção, a exploração dos recursos naturais em escala planetária.

Foi também durante o século XX, principalmente nas últimas décadas que se buscou, de forma mais concreta, a compreensão dos diversos fatores responsáveis pela degradação ambiental, no qual destacou-se a inter-relação das forças naturais (endógenas e exógenas) com a ação antrópica.

Outro fenômeno agravante, conseqüência direta do desenvolvimento industrial, consistiu no processo acelerado da urbanização que provocou intensas alterações nas paisagens naturais do mundo desenvolvido, seguido pelos países subdesenvolvidos.

No âmbito mundial, foi na década de 1960 que ocorreu uma crescente preocupação com o impacto ambiental relacionado com a poluição industrial, sendo integrada ao contexto ambientalista com a Conferência de Estocolmo, em 1972.

Segundo Canali (2002), embora a origem do termo “ambiental” seja atribuída à biologia, historicamente a geografia manteve forte relação entre o homem e a natureza.

Atualmente no Brasil, conforme dados oficiais (IBGE, 2000), 80% da população vive nas cidades, intensificando o uso do solo e diversificando as atividades humanas. A intensa urbanização somada às limitações políticas e deficiências dos planejamentos urbanos adotados no país, conseqüentemente, resulta na degradação dos recursos naturais em ritmo incontrolável.

O que mais preocupa no elevado índice de degradação ambiental, são as condições oferecidas à população de baixa renda, que na luta pela realização de seus projetos de vida, depara-se com a realidade de uma cidade sem solução para a falta de emprego, moradia e as demais necessidades básicas de um cidadão, estabelecendo assim forte relação entre a desigual condição socioeconômica e as práticas agressivas

ao ambiente, embora a condição de pobreza não deva ser apontada como único fator responsável pela degradação ambiental. “Como falar de meio ambiente em tais condições?! Como falar de meio ambiente dentro de uma favela?! ...O que estas pessoas precisam resolver primeiro?!!!!! Quais suas prioridades básicas?!!!!” (MENDONÇA, p. 71, 1993).

Segundo Foladori (2001), ao analisar a rede hidrográfica urbana, encontra-se uma realidade social e física de dependência e de descaso com a manutenção deste valioso recurso, justificado freqüentemente, na pobreza como agravante da situação.

Neste contexto, analisa-se o meio ambiente com uma ligação constante entre a natureza e o ser humano, a este conjunto de fatores relacionados, inerentes à cidade, caracterizam-se como questões socioambientais.

A degradação ambiental nos espaços urbanizados ocorre de forma generalizada, entretanto, uma atenção especial é dedicada aos cursos d'água que segundo Jacobi (2004), recebem dos esgotos domésticos 2/3 da contaminação total.

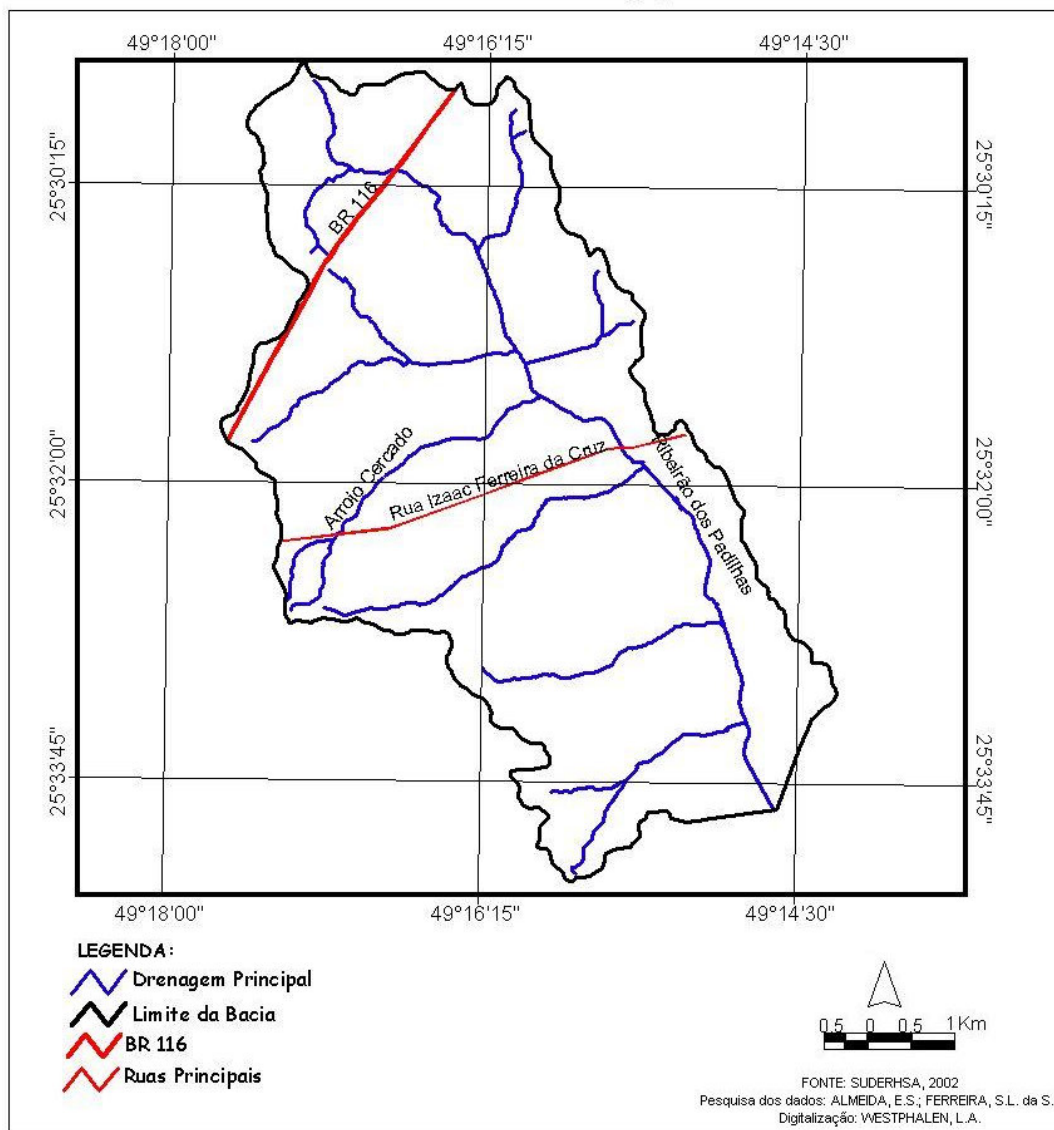
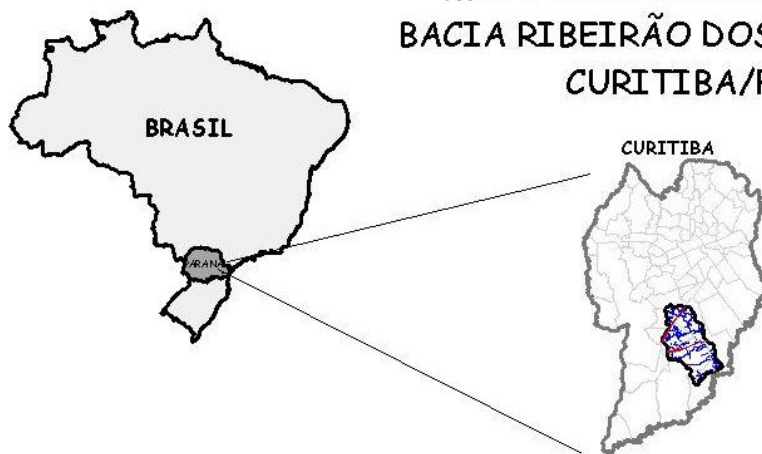
Embora o Brasil possua uma extensa rede hidrográfica, representando um reservatório considerável de água na escala mundial, também é sabido que a distribuição deste recurso natural, além de não ser homogêneo, ainda se expõe, aos diversos fatores que comprometem sua qualidade e até mesmo sua quantidade. As grandes cidades, entre as quais Curitiba está incluída, enfrenta sérios problemas relacionados com a proteção de suas bacias hidrográficas.

A degradação da água destaca-se em relação às questões ambientais debatidas na atualidade, sendo as bacias hidrográficas urbanas, objeto de inúmeros estudos.

A bacia hidrográfica do ribeirão dos Padilhas, unidade de estudo na presente pesquisa (mapa 01), integra a bacia hidrográfica do Alto Iguaçu e compõe a lista das bacias hidrográficas do município de Curitiba/PR que apresentam péssimas condições na qualidade da água, impossibilitando assim a vida aquática superior, sofrendo intensa pressão das suas diversas formas de ocupação humana.

O crescimento acelerado e desordenado dos bairros localizados na área delimitada da bacia do ribeirão dos Padilhas pode ser apontado como a principal causa do assoreamento e poluição dos cursos d'água, reduzindo seus leitos, e em muitos casos provocando o desaparecimento dos mesmos.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA BACIA RIBEIRÃO DOS PADILHAS CURITIBA/PR



Mapa 01: Localização

Embora a cidade de Curitiba tenha reestruturado o planejamento urbano em sucessivas administrações, as ocupações clandestinas desenham a paisagem da área de estudo, expondo a ineficiência e o desrespeito à legislação vigente.

Os caminhos possíveis aos estudos socioambientais dependem do método científico, e este segundo Muratori (2002, p. 10), “apresenta os princípios de extensão ou limites, de localização, de evolução, de correlação, de causalidade e de incerteza, os quais conduzem a procedimentos e soluções integrados”.

No sentido de estabelecer um diagnóstico, planejar e propor soluções, a organização do trabalho deve obedecer a um sistema metodológico pré-definido, que por sua vez proporcionará maior ou menor sucesso conforme a adequação ao objetivo central.

A proposta central do presente trabalho consiste em integrar aspectos naturais e humanos no diagnóstico da bacia do ribeirão dos Padilhas, enfatizando a análise têmporo-espacial do loteamento Bairro Novo, localizado no bairro Sítio Cercado e sua influência no processo de degradação da referida bacia, com a devida aplicação da legislação ambiental vigente, caracterizando o diagnóstico socioambiental.

O interesse em incluir de forma especial o loteamento Bairro Novo, consiste em sua ocupação relativamente recente, porém em ritmo acelerado, e representativa quanto ao contingente populacional, caracterizando alguns aspectos fundamentais da pesquisa.

De modo geral, o que mais atrai a atenção, em toda a bacia, refere-se às condições irregulares das construções às margens dos cursos fluviais e o lançamento de esgotos domésticos diretamente nos leitos dos rios.

Ao direcionar o presente diagnóstico à área acima mencionada, pretende-se verificar a interdependência dos aspectos naturais e humanos em análise, buscando possíveis alternativas de melhorias na relação homem/natureza, uma contribuição científica à população local e demais casos semelhantes.

Entre os parâmetros analisados, a realidade socioambiental da bacia do Ribeirão dos Padilhas poderá acrescentar uma visão diferenciada no debate ecológico da cidade de Curitiba.

É importante enfatizar o mito que se desenvolveu na última década de uma cidade cartão postal, ou ainda, cidade modelo. Nos parques e edificações de grande valor estético e econômico, conhecidos internacionalmente, e na imagem ilusória que constitui motivo de orgulho para grande parte de seus habitantes, tem-se uma outra cidade, com problemas e cenários típicos do subdesenvolvimento.

Ao estudar os ecossistemas no qual o ser humano também está integrado, pretende-se representá-lo como uma preocupação para sistematizar o ambiente afim de analisá-lo conforme as necessidades da comunidade. “Estudar os problemas do meio ambiente responde ao nosso conceito de que a ciência deve contribuir para o bem público” (TRICART, 1977, p. 15).

Para se obter o diagnóstico socioambiental da bacia do ribeirão dos Padilhas, a presente dissertação, enfocará importantes aspectos que integrar-se-ão ao processo, fornecendo dados necessários para a conclusão e/ou resultados finais, portanto, pretende-se:

- elaborar o diagnóstico ambiental por meio da análise geomorfológica, geológica e hidrográfica;
- comparar o uso e ocupação da terra num período aproximado de duas décadas por meio de fotos aéreas, imagens de satélite e dados estatísticos;
- analisar os aspectos socioeconômicos do bairro em estudo por intermédio de pesquisa em órgãos públicos;
- estabelecer a integração das informações obtidas nos aspectos naturais e sociais diretamente relacionados com as condições atuais da bacia em análise;
- comparar a qualidade da água em diferentes pontos da bacia e sua utilização na comunidade do Bairro Novo.

Para tal abordagem, a pesquisa foi estruturada em cinco capítulos.

Capítulo 1, *Fundamentação teórico-metodológica*, apresenta algumas considerações sobre bacia hidrográfica e sua utilização como unidade geográfica de estudo e planejamento, também são expostas algumas definições relativas às terminologias empregadas e uma breve análise envolvendo aspectos naturais e antrópicos em bacias hidrográficas urbanas. Complementando, descreve-se sobre a importância do estudo dos aspectos naturais e humanos no diagnóstico ambiental. A

principal finalidade deste capítulo é de proporcionar uma base conceitual para o desenvolvimento da pesquisa proposta.

Capítulo 2, *Procedimentos metodológicos*, são apresentadas as principais questões que direcionam a pesquisa realizada na bacia do ribeirão dos Padilhas, as técnicas e materiais utilizados e uma abordagem da metodologia empregada no contexto da área referente à presente pesquisa.

Capítulo 3, *A cidade de Curitiba: planejamento urbano e legislação ambiental*, faz um resgate do processo histórico recente das propostas políticas para a organização da ocupação urbana, enfocando o aspecto ambiental e apresentando uma síntese das leis específicas à proteção dos recursos hídricos.

Capítulo 4, *Caracterização da área de estudo*, aborda as características físicas da cidade de Curitiba e na seqüência, a bacia do ribeirão dos Padilhas é analisada de modo específico numa abordagem dos aspectos naturais e socioeconômicos num resgate da história recente do processo de ocupação da bacia com ênfase no loteamento Bairro Novo.

Capítulo 5, *Análise de dados*, estrutura os dados pesquisados, destacando os mapas temáticos da bacia do ribeirão dos Padilhas entre outros instrumentos de análise, fornecendo suporte para as considerações finais.

CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

Quando se relaciona elementos tão antagônicos, a primeira interpretação se baseia na situação conflitante, no qual de um lado encontra-se a interferência humana por ações imediatistas e desordenadas degradando ilimitadamente os recursos naturais, enquanto no outro a importância vital em manter o equilíbrio ambiental.

A crescente demanda da cidade pelo atendimento básico à população sobrepõe na maioria dos casos os interesses voltados à qualidade dos recursos hídricos, uma situação com enormes prejuízos num médio e longo prazo.

1.1 - BACIAS HIDROGRÁFICAS E ESPAÇO URBANO

O processo de integração homem/natureza numa perspectiva histórica, pressupõe o estudo dos geossistemas. Este termo passou a ser utilizado ressaltando a relevância do fator econômico no processo e intervenção da natureza, o qual parece relevante quando se pretende referir aos espaços urbanos e aos problemas ambientais decorrentes da má utilização dos mesmos, e segundo Monteiro (2001, p. 47), “Fica também muito claro que a modelização dos geossistemas à base de sua dinâmica espontânea e antropogênica e do regime natural a elas correspondente visa, acima de tudo, promover uma maior integração entre o natural e o humano”.

Esta análise integrada na concepção de geossistemas oferece maior esclarecimento no estudo do ambiente, especialmente quando se trata de área urbanizada, constituindo toda a complexidade do espaço geográfico.

Ao mencionar o geossistema pretende-se representá-lo como uma preocupação para sistematizar o ambiente, afim de analisá-lo conforme as necessidades da comunidade a qual faz parte dele. O impacto causado pelo aumento descontrolado da densidade demográfica em relação à disponibilidade dos recursos ou capacidade de suporte de determinado geossistema urbano deve ser avaliado com detalhes.

O estudo da bacia hidrográfica neste sentido é capaz de perceber o ambiente em todos os níveis considerando o geossistema, e oferecer metodologias diversas para a realização da investigação.

Tendo em vista a contínua ocupação dos espaços, a relação entre o meio natural e as formas construídas que aparece de forma expressiva, e na maioria das vezes desorganizada. É importante ressaltar que, neste sentido, o estudo de bacias hidrográficas tem muito contribuído para o ordenamento e planejamento ambiental.

Numa extensa trajetória histórica, as diversas definições utilizadas por estudiosos, estão estruturadas na afirmativa de que a bacia hidrográfica constitui um conjunto de terrenos drenados por um rio principal e seus afluentes, entretanto a delimitação constitui apenas um dos fatores a serem incluídos. Entre a variedade de importantes estudos publicados em décadas anteriores, cita-se uma descrição mais abrangente, que segundo Guerra (1978, p. 48):

Bacia hidrográfica é um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. Nas Depressões longitudinais se verifica a concentração das águas das chuvas, isto é, do lençol de escoamento superficial, dando o lençol concentrado – os rios. A noção de bacia hidrográfica obriga naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc.

Esta definição oferece mais elementos para se iniciar o trabalho, porém, cada um deles, representa apenas parte do que existe na bacia hidrográfica, em se tratando de aspectos naturais, é claro que muitos outros estão presentes e são fundamentais na composição do sistema da bacia hidrográfica, principalmente se estiver inserida em meio urbanizado.

Segundo Christofolletti, “a drenagem é composta por um conjunto de escoamento inter-relacionados que forma a bacia de drenagem” (1980, p. 103). Esta unidade territorial é delimitada a partir dos divisores, e “a quantidade de água que atinge os cursos fluviais está na dependência do tamanho da área ocupada pela bacia, da precipitação total e de seu regime, e das perdas devidas à evapotranspiração e à infiltração.” Cabendo ressaltar que este autor classifica a bacia hidrográfica como um sistema não isolado e aberto.

Os estudos ambientais, principalmente em se tratando de bacias hidrográficas, procuram estabelecer uma análise temporal e espacial a fim de compreender os processos dinâmicos que ocorrem nas mesmas.

O estudo de bacias hidrográficas de forma mais específica é relativamente recente, quando o engenheiro hidráulico Robert E. Horton define determinadas leis do

desenvolvimento dos rios e suas respectivas bacias, segundo Christofolletti (1980, p. 106), “a Horton cabe a primazia de efetuar a abordagem quantitativa das bacias de drenagem, e o seu estudo serviu de base para nova concepção metodológica e originou inúmeras pesquisas por parte de vários seguidores”.

A quantificação nos estudos hídricos, leva ao debate aspectos socioambientais de ampla abrangência, pois,

O crescente “domínio” sobre a natureza mostrou uma vez mais sua contrapartida: a dependência do ser humano em relação aos ecossistemas que destruía, de maneira muito mais veloz que as possibilidades de eles se reciclarem naturalmente. Esse relacionamento contraditório se manifestou também na reflexão teórica. (FOLADORI, 2001, p. 110-111).

Guerra e Cunha (2003), destacam a utilização da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão por países desenvolvidos, que buscam associar os interesses econômicos do uso da água às possibilidades de garantir sua qualidade e quantidade, enquanto que no Brasil são comuns os problemas socioambientais decorrentes da valorização de aspectos isolados na utilização dos recursos hídricos como projetos de irrigação, saneamento e produção de energia.

Segundo Botelho (1999), a utilização da bacia hidrográfica como unidade formal de planejamento foi iniciada pelos Estados Unidos, em 1933, e na seqüência o Reino Unido, França e demais países também adotaram este mesmo modelo, enquanto que o Brasil, Só apresentou um significativo número de produção baseadas em bacias hidrográficas após algumas décadas.

No Brasil, a década de 80 e, principalmente, a de 90 são marcadas por inúmeros trabalhos que têm na bacia hidrográfica sua unidade fundamental de pesquisa, em detrimento das áreas de estudo, anteriormente muito utilizadas, como as unidades político administrativas (distritos, municípios,etc.), ou aquelas delimitadas por linhas de coordenadas cartográficas, formando quadrículas definidas em cartas topográficas (BOTELHO, 1999, p. 270-272).

A bacia hidrográfica, independente de sua dimensão, não deve ser analisada como um único sistema ambiental “...seja do ponto de vista natural, quando se levam em conta os demais componentes da natureza, como o relevo, solos, subsolo, flora e

fauna, seja do ponto de vista social, quando se considera as atividades econômicas e político administrativas” (ROSS e PRETTE, 1998, p. 10).

Analisando separadamente conceitos diversificados sobre os termos microbacia hidrográfica, sub-bacia hidrográfica e bacia hidrográfica, é possível perceber fortes semelhanças que dificultam uma caracterização própria para os mesmos. Este questionamento foi proposto por Botelho da seguinte forma:

Sabe-se que uma bacia hidrográfica, além de poder estar inserida em outras de maior tamanho, pode, ainda, conter um número variado de outras bacias menores, chamadas sub-bacias. Desse fato deriva uma questão: qual, então, a diferença entre sub-bacia e microbacia hidrográfica e, até mesmo, entre bacia e microbacia? (1999: 272).

A autora anteriormente citada destaca a relação entre a extensão da área a ser estudada e a finalidade da pesquisa como elementos a serem considerados para se determinar o emprego do termo específico.

Dessa forma, a microbacia deve abranger uma área suficientemente grande, para que se possam identificar as inter-relações existentes entre os diversos elementos do quadro sócio ambiental que caracteriza, e pequena o suficiente para estar compatível com os recursos disponíveis, respondendo positivamente à relação custo/benefício. (BOTELHO, 1999, p. 273).

O enfoque no conceito de microbacia hidrográfica se justifica na escolha da metodologia deste estudo, que será abordada posteriormente.

A literatura sugere associar o termo microbacia, sub-bacia e bacia hidrográfica à dimensão da área em estudo, no qual a microbacia pode ser delimitada aproximadamente entre 25 e 45 km² para estudos direcionados ao planejamento ambiental, porém não se encontra uma definição rígida quanto ao tamanho atribuído a cada termo, proporcionando assim uma certa autonomia ao pesquisador na caracterização de seu trabalho.

O termo microbacia, sugerido pela metodologia adotada, também pode ser questionado quanto a sua definição que não apresenta elementos contraditórios em comparação com o conceito de bacia hidrográfica.

Na presente dissertação, optou-se por utilizar o termo bacia, considerando-se uma melhor interlocução com as diferentes fontes consultadas, evitando assim conflitos

na utilização das terminologias, uma vez que a substituição de bacia hidrográfica por sub-bacia ou microbacia não interferirá nos resultados da pesquisa.

A bacia hidrográfica, uma vez definida como unidade capaz de integrar os fatores socioambientais, passa a ser estudada sob a descrição da Teoria Geral dos Sistemas, lançada por Ludwig Von Bertalanffy, para a realização do diagnóstico socioambiental.

Christofoletti (1974) define um sistema como o conjunto dos elementos e das relações entre si e entre seus atributos, e atribui a Strahler (1950; 1952) as primeiras contribuições para a geomorfologia em seus trabalhos utilizando a Teoria Geral dos Sistemas, seguido por outros pesquisadores, no qual se destacam: John T. Hack (1960), Richard J. Chorley (1962) e Alan D. Howard (1965).

Neste contexto, depara-se com a possibilidade de construir um conhecimento relativo ao objeto de estudo, analisado sob a complexidade de um sistema que foi descrito por Edgar Morin (2003, p.132), como “unidade global organizada de inter-relações entre elementos, ações ou indivíduos”. O destaque, neste caso, refere-se ao significado da “organização”, que segundo o mesmo autor exerce o papel de unir as idéias de totalidade e inter-relação além de permitir uma determinada autonomia entre os elementos.

A primeira e fundamental complexidade do sistema é associar em si a idéia de unidade, por um lado, e a de diversidade ou multiplicidade do outro, que, em princípio, se repelem e se excluem. O que é preciso compreender são as características da unidade complexa: um sistema é uma unidade global, não elementar, já que ele é formado por partes diversas e inter-relacionadas. É uma unidade original, não original: ele dispõe de qualidades próprias e irredutíveis, mas ele deve ser produzido, construído, organizado (MORIN, 2003, p. 135).

A organização atua como complementação dos aspectos diferenciais entre as partes e a totalidade, que segundo Morin (2003)), apresentam-se de maneiras diversas.

Uma vez definida a unidade de estudo, no âmbito de um sistema, é de fundamental importância buscar o equilíbrio entre a observação reducionista, enfocando as partes que compõem o sistema, e a observação holística a ponto de desprezar as partes em detrimento da totalidade. Neste impasse a inter-relação devidamente aplicada, e a organização estabelecem uma análise mais próxima do objetivo.

Complementando o quadro reflexivo que envolve o estudo de bacias hidrográficas, especialmente quando localizadas em área urbana, analisa-se o papel do

Estado, não como aparelho dominador da natureza e da sociedade, mas no sentido de planejar e gerenciar por meio de legislação os recursos hídricos.

Na escala do município, as bacias hidrográficas estão diretamente sujeitas às leis de zoneamento que delimitam a expansão urbana e demais leis que ordenam a criação de bosque, redes de esgoto e coleta de lixo entre outras determinações que interferem na gestão dos recursos hídricos. Uma vez regulamentadas, as leis somente serão eficazes por meio de planejamento e fiscalização contínua, conforme Fowler (2000, p. 87):

Um dos grandes desafios que se colocam quando da deliberação de uma política urbana está centrado na eficácia de seu processo de gestão, onde se incluem como protagonistas as forças sociais em presença que intervêm, direta ou indiretamente, na produção cotidiana da cidade... Neste sentido, torna-se imperativo a definição de mecanismos e instrumentos urbanísticos que viabilizem a implantação e implementação da respectiva política e ordenem o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem-estar de seus habitantes.

Os problemas relacionados ao meio urbano atraem a atenção de diversas áreas da ciência que busca diferentes caminhos para a obtenção de respostas, a Geografia, numa proposta integradora dos elementos anteriormente descritos, possibilita uma análise mais ampla da área em estudo, sem qualquer pretensão exclusivista ou determinista.

1.2 - O ESPAÇO URBANO: RECURSOS HÍDRICOS E OCUPAÇÃO HUMANA

O homem, ao longo dos tempos, apropriou-se da natureza na construção e no desenvolvimento do que chamamos de sociedade.

As primeiras civilizações a dominarem a técnica de cultivo do solo, fixavam suas habitações próximas aos cursos dos rios, de onde obtinham as condições necessárias para a subsistência.

Com o desenvolvimento de novas técnicas de trabalho e a diversificação das atividades humanas, as aglomerações foram se intensificando, e proporcionalmente a utilização da água no abastecimento das populações urbanas e posteriormente, na indústria e na produção de energia.

Segundo Cavalheiro (1991), a população da Terra vem apresentando um crescimento intenso e, desde a Revolução Industrial na Inglaterra, França e Alemanha, nos séculos XVIII e XIX, passou a concentrar-se preponderantemente em cidades. Os processos de urbanização são hoje universais e provocam na opinião da população e nas autoridades políticas e científicas grande preocupação.

Como consequência da elevada densidade populacional, a impermeabilização dos solos, por meio de construções, calçamentos e pavimentações, aumenta o escoamento superficial, reduzindo assim a infiltração. Um agravante a ser considerado no desenvolvimento do diagnóstico socioambiental, segundo Nucci (1999, p. 77). “com a urbanização, tem-se um aumento da impermeabilização ocasionada pela inescrupulosa ocupação do solo por concreto. Os corpos d’água e os espaços livres vegetados não encontram lugar na luta pelo espaço”. O autor também analisa o problema das enchentes, como consequência direta do uso inadequado do solo, relacionando-as com a impermeabilização do solo urbano.

É importante reforçar que a densidade populacional possui níveis variados no processo de degradação do ambiente, que por sua vez apresenta reações diversificadas, ou seja, maior ou menor resistência à atividade humana.

A água, por sua vez, continua sendo essencial para a estruturação das sociedades urbanas, o que mudou foi a intensidade da exploração pelas diversas atividades antrópicas, uma vez que o aumento populacional e o próprio trabalho humano associado às inovações tecnológicas exige maior consumo em detrimento do respeito aos limites impostos pela natureza.

Considerando que os recursos hídricos constituem o interesse principal, o espaço urbano possui uma complexidade maior na integração de seus elementos, que Segundo Mota (1999, p. 27):

O ambiente urbano é formado por dois sistemas intimamente interrelacionados: o “sistema natural”, composto do meio físico e biológico (solo, vegetação, animais, água, etc.) e o “sistema antrópico”, consistindo do homem e de suas atividades”

Embora as mudanças, ou alterações ocorram nos dois casos, o mesmo autor destaca a velocidade das ações humanas em relação às ações do sistema natural, que,

em muitas situações se tornam irreparáveis e causadoras de perdas consideráveis para o ambiente no qual o próprio homem está inserido.

A mesma temática, abordada por Guerra e Cunha (2003), afirma que as características presentes na topografia, geologia e solos relacionados com o clima que integram a bacia hidrográfica provocam naturalmente alterações no ambiente local, entretanto, a ação antrópica, é responsável pela aceleração e desequilíbrio das mudanças na paisagem.

Constituindo importante fator de localização das cidades, a água, além de sua incontestável importância para as necessidades biológicas, também é indispensável para o desenvolvimento das diversas atividades econômicas, “Assim, é importante, sob o aspecto da ocupação do solo para fins urbanos, que a água seja mantida em quantidade e qualidade necessárias aos usos para os quais se destina” (MOTA, 1999, p. 41).

Ao considerar-se os centros urbanos como um atrativo à migração, pode-se destacar que cada vez mais as pessoas são levadas a procurar se estabelecer neles tomando como justificativa a busca de uma vida melhor, embora na maioria das vezes essa noção de melhoria de vida se confronte com a realidade vivida do desemprego ou subemprego que são apontados como principal causa de ocupações irregulares em áreas desprovidas de saneamento básico, sobretudo às margens dos cursos d’água.

Conforme Santos (1996, pp. 38-39):

a distribuição da população entre diversas áreas do Globo e dentro de cada país evolui de maneira desigual”. Entendemos assim a heterogeneidade do espaço a partir das diferenças encontradas em cada lugar, “não é apenas o resultado do excesso de nascimentos sobre os de mortes, temos de levar em conta as migrações internas e internacionais.

O crescimento de núcleos urbanos se dá em função das migrações, e tendem a aparecer o processo de periferização, atualmente verificado na maior parte das grandes cidades. As regiões metropolitanas são as que mais absorvem massas de população advinda de outras regiões, que se submetem, por questões econômicas, aos bairros de pouca infra-estrutura, este fenômeno também resulta do deslocamento populacional da área central para áreas mais afastadas.

De acordo com o IPARDES, (1992, p. 04) “As massas de população provenientes de outras regiões para os grandes centros urbanos são resultantes da relação urbanização/migração”. Sabe-se que os grandes projetos de implantação de indústrias, rodovias, assentamentos humanos, expansão urbana entre outros, resultam numa mudança drástica dos ambientes. Contudo Ross (1990, p. 14) afirma que “não se pode coibir a expansão da ocupação dos espaços, reorganização dos já ocupados e fatalmente a ampliação do uso dos recursos naturais, tendo-se o nível de expansão econômica e demográfica da atualidade”.

Desta forma é possível estabelecer uma relação direta entre os recursos hídricos e a ocupação humana com a qualidade da água utilizada no abastecimento, na estética da paisagem e nos riscos à saúde, mais comuns em estações chuvosas.

Entre os muitos problemas decorrentes da alta densidade populacional nos loteamentos de periferia somados às ocupações irregulares, a qualidade e até mesmo a quantidade de água disponível nas bacias hidrográficas urbanas representa um crescente problema socioambiental.

É importante enfatizar que o processo de urbanização interfere diretamente no Ciclo Hidrológico e conseqüentemente provoca alterações significativas nas bacias hidrográficas, e segundo Mota (1999), os principais aspectos envolvidos nestas alterações são os seguintes:

- aumento da precipitação;
- redução da evapotranspiração, resultante da diminuição da vegetação;
- aumento do escoamento superficial;
- redução da infiltração da água, conseqüência da impermeabilização e compactação do solo;
- consumo elevado de água superficial e subterrânea para usos diversos;
- alterações no nível do lençol freático, podendo ocorrer redução ou esgotamento do mesmo;
- maior erosão do solo e conseqüente aumento do processo de assoreamento e turbidez;
- aumento da ocorrência de enchentes;
- poluição e contaminação de águas superficiais e subterrâneas.

As modificações mais expressivas relacionadas à população são aquelas que resultam em inundações, ou seja, o desequilíbrio entre o rio e a precipitação, segundo Leal (1995, p. 15):

O que ocorre nas cidades, com maior frequência, é a alteração, subtração e/ou adição de muitos elementos, matérias e energias ao sistema bacia hidrográfica... Desta forma tudo o que ocorre na bacia hidrográfica repercute direta ou indiretamente nos rios. O parcelamento do solo, por exemplo, geralmente é realizado segundo um padrão ortogonal (como tabuleiro de xadrez), que nem sempre se mostra o mais adequado à topografia, declividade e drenagem da área a ser loteada.

Embora o problema, muitas vezes seja reduzido a um elemento do sistema, é importante enfatizar que existe uma inter-relação com os demais, incluindo o antrópico, justificando no conjunto as conseqüências de maior ou menor impacto.

Neste conflito originado da convivência desarmônica entre a população e natureza, resultando em degradação, encontra-se a necessidade em estudar e buscar soluções aos problemas socioambientais.

Sendo assim, cabe aos pesquisadores e autoridades procurar administrar e planejar da melhor maneira possível o uso dos espaços e recursos, impedindo que a degradação do ambiente, destacando os recursos hídricos, interfira negativamente na vida dos habitantes locais.

1.3 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Por meio de um processo avaliativo da área em estudo, as diversas informações criteriosamente selecionadas, são sistematizadas e interpretadas, objetivando uma caracterização, com a máxima fidelidade possível à real condição ambiental observada.

Macedo (1991, p. 13), destaca a Conferência de Estocolmo, 1972, como um marco na busca da padronização de bases metodológicas na prática de estudos ambientais, afirmando que:

a avaliação ambiental, quando adequadamente desenvolvida, precisa estabelecer uma medida de comparação entre situações alternativas. Avaliar pressupõe mensurar e comparar. Dessa forma, é fundamental a utilização dos conceitos de cenários ambientais, temporal, e especialmente distintos...

Embora alguns aspectos despertem maior interesse, Ross (2000, p. 324) enfatiza que:

Quando se trabalha com os Diagnósticos Ambientais é necessário pensar no conjunto (natural e social) e de que modo esse todo se manifesta na realidade. Entendimentos parciais dessa realidade, sem obter-se uma visão de conjunto, induzem às decisões erradas, ou pelo menos inadequadas. A pesquisa ambiental na abordagem geográfica é fundamental para atingir adequados diagnósticos a partir dos quais torna-se possível elaborar prognósticos.

Quando os autores, Guerra e Cunha (2000), trabalham a influência do incorreto manejo do solo somado às condições naturais no processo de degradação ambiental, os mesmos pretendem desmistificar a sobrecarga imposta ao fator populacional como maior agravante das condições observadas em uma determinada área.

A degradação pode ter uma série de causas. No entanto, é comum colocar-se a responsabilidade no crescimento populacional e, na conseqüente pressão que esse crescimento proporciona sobre o meio físico. Essa é, talvez, uma posição simplista de que áreas com forte concentração populacional estejam, necessariamente, sujeitas à degradação. É claro que essa pode ser uma causa, mas não a única nem a principal. (GUERRA e CUNHA, 2000, p. 345)

Portanto, torna-se fundamental um diagnóstico integrado ao processo histórico local, buscando-se as devidas atribuições de responsabilidades, podendo confirmar ou não a hipótese em questão.

O processo de ocupação, segundo Mota (1999), é influenciado pelas formas do relevo, e este por sua vez, sofre intensas alterações pela ação antrópica.

O estudo das formas de relevo, objeto da geomorfologia, segundo Christofolletti (1974) é analisado com base na Teoria Geral dos Sistemas. Os processos e formas, elementos principais, também definidos pelo autor como “âmago da geomorfologia”, integram o sistema geomorfológico, entretanto uma completa avaliação das formas do relevo precisa considerar os seguintes sistemas antecedentes:

- O sistema climático: relação direta com o dinamismo dos processos por meio das variações da temperatura, da umidade e dos ventos.

- O sistema biogeográfico: Consiste na vegetação e fauna que atuam na modalidade e intensidade dos processos, influenciando também na circulação da matéria fornecida e retirada.

- O sistema geológico: caracterizado como fator passivo no qual ocorrem os processos, possui grande importância no fornecimento de matéria.

- O sistema antrópico: o homem atua como principal agente na alteração e distribuição de matéria e energia nos sistemas, provocando nestes, por diversos meios, o desequilíbrio em menor ou maior escala.

A pesquisa uma vez direcionada aos processos e formas relacionados com o escoamento dos cursos d'água denomina-se como área de interesse a geomorfologia fluvial.

Embora os aspectos pedológicos não incluídos de forma específica como um sistema antecedente, pode-se afirmar que sua importância é inquestionável para o estudo dos processos e das formas. “Relevo e solo representam fatores ecofuncionais relevantes em todos os ecossistemas. Essa assertiva vale não só para ecossistemas naturais e agrários, mas também para os ecossistemas urbanos” (CAVALHEIRO, 1991, p. 94).

Ao destacar a importância dos estudos pedológicos, Palmieri e Larach (2000, p. 74), expõem a questão da interdisciplinaridade relacionado a com os estudos de Geografia e ambientais, “...e as inter-relações entre pedologia e meio ambiente ocorrem no momento em que o material de origem do solo é afetado pelos agentes atmosféricos, plantas e animais”.

A definição de solo segundo a EMBRAPA (1999, p. 5), é descrita como: “uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta”.

Partindo da descrição técnica, pode-se compreender a dependência humana dos solos na manutenção de necessidades vitais como a alimentação e também na ocupação diversificada.

Nas diversas atividades desenvolvidas pelo homem, é de fundamental importância a utilização dos estudos geomorfológicos, e estes devem integrar a pesquisa de gabinete e o trabalho de campo. Segundo Ross (2000):

A abordagem geomorfológica nos Estudos Ambientais tem especificamente a preocupação de dar direção a uma geomorfologia que tem suas bases conceituais nas

ciências da Terra, mas fortes vínculos com as ciências humanas, à medida em que serve como suporte para o entendimento dos ambientes naturais, onde as sociedades humanas se estruturam, extraem os recursos para a sobrevivência e organizam o espaço físico territorial (In: GUERRA e CUNHA, 2000, p. 307).

Nos processos de ocupação das áreas próximas aos leitos dos rios, as formas do relevo devem ser analisadas, considerando-se como um dos fatores determinantes em relação às restrições e aptidões quanto ao uso do solo, o mesmo autor anteriormente citado, enfatiza que: “a Geomorfologia, ao ser uma das áreas das geociências e estar na interface litosfera-atmosfera-hidrosfera-biosfera, tem importante papel a desempenhar nos estudos ambientais.” (In: GUERRA e CUNHA, 2000, p. 334)

O estudo da forma e dos processos referentes ao relevo, atribuídos à geomorfologia, a capacita a contribuir com uma parcela significativa nas pesquisas ambientais, afinal os elementos físicos apresentam um elevado grau de interdependência, exigindo uma análise em conjunto das várias áreas do conhecimento, Christofolletti (1991, p. 83), ressalta que “Em face dessa visão integradora, percebe-se com clareza a significância dos estudos geomorfológicos em sua inter-relação com outros elementos do sistema ambiental e sua relevância para as atividades humanas”.

As formações vegetais, conseqüência direta, dos fatores climáticos e do tipo de solo, constituem elementos de proteção das redes de drenagens, além de estabelecer as inter-relações com a fauna.

Segundo Cavalheiro (1991, p. 94), “por falta de normas e legislação específica, no Brasil, em quase todas as obras urbanas, verifica-se a destruição da camada superficial, fértil de solo, capaz de suportar a vida vegetal”.

Uma vez retirada a cobertura vegetal, prática comum ao processo de urbanização, os efeitos da erosão e assoreamento dos leitos dos rios, interferem diretamente na degradação dos recursos hídricos. “Sabe-se de sobejo a importância da vegetação para os ecossistemas, pois, além de serem influenciadas pelos demais fatores ambientais, tem, por sua vez, uma influência muito grande sobre eles”. (CAVALHEIRO, 1991, p. 95).

A intervenção indiscriminada nas formações vegetais ciliares desperta a atenção especial dos pesquisadores na elaboração do diagnóstico socioambiental, uma prática que também afeta a estética da área e a fauna local.

Em função de um sistema de coleta e tratamento de esgoto deficiente, o nível de contaminação e poluição dos rios causados pelas ligações clandestinas ou impróprias de esgoto doméstico e industrial pode ser considerado em alguns casos, principal elemento de degradação ambiental, pois em geral, a quantidade de dejetos lançados nos rios ultrapassa a capacidade de autolimpeza própria dos cursos, um desequilíbrio que atinge diretamente a população.

Conforme Nucci (1999, p. 81):

Em relação ao esgotamento urbano convive-se, na verdade, com esgotos a céu aberto, que são rios e córregos que cortam as grandes cidades. Esses canais de esgoto colocam a saúde da população em risco e fazem com que se perca um grande potencial hídrico e paisagístico da cidade.

Além de constituir uma ameaça à saúde da população, os esgotos domésticos desequilibram a vida aquática.

O esgoto doméstico ao ser lançado diretamente nos cursos d'água, sem qualquer tratamento prévio, o que é usual em quase todas as cidades brasileiras, provoca a eutrofização, ou seja, um enriquecimento muito alto de matéria orgânica no meio hídrico, o que causa a proliferação acentuada de microorganismos e bactérias. Estes por sua vez consomem grandes quantidades ou mesmo todo o oxigênio dissolvido na água, deixando o rio anaeróbio, portanto sem vida, um rio morto" (TROPMAIR, 1989, p. 149).

A qualidade da água definida por meio de análises laboratoriais, complementa o diagnóstico da área determinada na presente dissertação, e na seqüência será estudada num tópico específico.

1.3.1 QUALIDADE DA ÁGUA

Embora a água pura, livre de contaminação orgânica ou química, não seja encontrada na natureza, segundo Miranda (2001), a Fundação Nacional de Saneamento dos Estados Unidos, quantificou o índice de qualidade da água, IQA, variando entre zero e cem. O valor é definido a partir de uma média ponderada da análise laboratorial que considera os seguintes fatores: oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes fecais, pH, temperatura, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez.

- OD – Oxigênio dissolvido

Elemento essencial para a manutenção da vida aquática, a concentração de oxigênio dissolvido pode atingir até 11mg/L. Os valores acima de 8mg/l são encontrados em águas livres da poluição.

A distribuição do OD está associada à temperatura, ao movimento e à quantidade de organismos da água.

Espécies mais frágeis são afetadas por problemas respiratórios caso o OD chegue a 5mg/l enquanto que aquelas que apresentam maior resistência ainda sobrevivem no limite de 2mg/L. As conseqüências percebidas de imediato quando o OD se aproxima de zero são os peixes mortos e o odor desagradável sentido nas proximidades do curso.

As principais causas da queda da quantidade de OD nos rios urbanos estão associadas ao esgoto doméstico e industrial lançados, na maioria dos casos, sem nenhum tratamento prévio.

- DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

As indústrias que produzem esgoto orgânico e os dejetos domésticos lançados nos rios possuem microorganismos que assimilam o OD, provocando assim a redução do mesmo. A avaliação da demanda bioquímica de oxigênio, DBO, é possível por meio do teste de DBO₅ que determina a quantidade de matéria biodegradável existente na amostra. Num período de cinco dias, o teste avalia a redução do OD. A tolerância máxima de DBO pelo CONAMA nos rios de classe 1, 2, e 3 é de no máximo de 3, 0; 5,0 e 10 mg/L, respectivamente.

A DBO elevada determina índices elevados de degradação ambiental provocando a morte dos peixes, realidade comum nas grandes cidades.

- Coliformes fecais

Os intestinos humanos e os de animais de sangue quente, alojam uma grande quantidade de bactérias denominadas coliformes fecais, que mesmo inofensivas, estão presentes nos esgotos domésticos juntamente com uma série de outras bactérias patogênicas, causadoras de hepatite, diarréias e cólera entre outras. Portanto a análise de coliformes fecais está associada aos microorganismos patogênicos. A concentração

máxima de coliformes fecais nos rios de classe 1, 2 e 3 respectivamente é de 200, 1000 e 4000 NMP/100mL.

-pH – Potencial Hidrogeniônico

O pH é medido através de uma escala especial, “desenvolvida em 1909, pelo bioquímico S. P. L. Sorensen, a escala de pH é usada para descrever a concentração de átomos de hidrogênio eletricamente carregados em uma solução de água” (SANTOS, 2003: 32). Parâmetro que indica se a água tem caráter ácido, quando apresenta índice abaixo de 7.0, ou alcalino se o valor estiver acima de 7.0. O pH, considerado neutro quando for igual a sete, mantém o equilíbrio entre as substâncias alcalinas e ácidas de um corpo d’água.

Quando o pH ultrapassa os limites entre 6.0 e 9.0, interfere no ciclo da vida aquática, provocando a morte dos peixes.

Existem fatores físicos químicos e biológicos que isolados ou não, são responsáveis pelas alterações do pH, como o aumento de CO₂ e até a variação dia/noite associada ao processo de fotossíntese.

- Temperatura

A vida aquática, pode ser afetada devida à elevação da temperatura, geralmente provocada pelo processo de refrigeração de equipamentos industriais e o lançamento de efluentes pelas indústrias sem o prévio resfriamento, alterando também a quantidade de OD, e conseqüentemente agravando os problemas de poluição.

Nitrogênio-total

A análise da quantidade de nitrogênio-total na água é utilizada como um indicativo temporal da poluição. Dependendo da forma de apresentação da série de nitrogênio é possível constatar se a poluição causada por esgotos domésticos é recente e sua localização aproximada.

A série é composta pelo nitrogênio-orgânico, o qual está presente em substâncias orgânicas como proteínas; o nitrogênio-amoniacoal, presente na amônia gasosa (NH₃) e no íon-amônia (NH₄⁺); o nitrogênio-nítrito presente no íon NO₂⁻ e o nitrogênio-nitrato existente no íon NO₃⁻. (MIRANDA, 2001, p. 95).

A qualidade da água se torna imprópria para o consumo humano quando os índices de nitrogênio-total são elevados, provocando problemas de saúde e

eutrofização da água pelo desenvolvimento excessivo de algas, estas, causam entupimento de filtros das estações de tratamento de água e eliminam substâncias tóxicas.

- Fósforo total

A análise do fósforo total, inclui o fósforo orgânico, próprio de substâncias orgânicas e o fósforo mineral, sob a forma de fosfatos. O fósforo juntamente com o nitrogênio, compreendem os principais micronutrientes minerais que desencadeiam o processo de eutrofização nos corpos d'água.

O limite estabelecido para o fósforo total de 0,15 mg/LP, tem como objetivo evitar a eutrofização, tolerando-se além deste limite, quando resulta da poluição natural dos rios.

- Sólidos totais

Não podendo ultrapassar 500mg/l, os sólidos dissolvidos são principalmente compostos por sais minerais e sua concentração é medida pela massa de sólidos em suspensão grosseira, coloidal e dissolvidos, num processo de evaporação e secagem entre 103° e 105°C.

- Turbidez

Causada especialmente pela erosão, a turbidez se caracteriza pela quantidade de partículas em suspensão que interfere na penetração da luz na água.

O desconforto está relacionado ao plano visual, devido ao aspecto apresentado pela água, inibindo assim sua utilização.

Conforme a resolução do CONAMA nº 357/2005, a água utilizada no abastecimento urbano não devem ultrapassar o índice de 100 UNT e após o tratamento o índice deverá apresentar turbidez inferior a 5 UNT.

Utilizando-se a mesma avaliação, o CONAMA, estabeleceu as classes dos rios em função de seus usos e dos respectivos níveis de qualidade a serem mantidos:

- a) classe especial: águas destinadas ao abastecimento e consumo humano com desinfecção e à preservação ambiental;
- b) classe 1: própria para o consumo e abastecimento humano após tratamento simplificado; à irrigação de hortaliças e frutas consumidas cruas; à recreação; e à proteção ambiental;

c) classe 2: utilizadas no abastecimento e consumo humano após tratamento convencional; à irrigação de hortaliças, frutas , parques e jardins; á eqüicultura; atividade de pesca; à proteção ambiental e à recreação;

d) classe 3: podem ser utilizadas para o abastecimento e consumo humano aos tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas ou forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário e à dessedentação de animais;

e) classe 4: podem ser destinadas apenas à navegação e à harmonia paisagística.

A importância de um estudo mais detalhado sobre a bacia do ribeirão dos Padilhas, direciona-se ao exercício da cidadania, no que se refere ao direito a um ambiente equilibrado, apoiando-se no diagnóstico ambiental como um meio de entender melhor o espaço em análise e até mesmo buscar possíveis soluções.

CAPÍTULO 2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Numa proposta de pesquisa direcionada ao diagnóstico socioambiental, tendo como unidade de estudo a bacia do ribeirão dos Padilhas, localizada em área urbana, fica evidente a necessidade de integração de diversos elementos para se obter uma conclusão deste estudo, considerando-se como elementos físicos relevantes a topografia, o tipo de solo, a geomorfologia e a rede hidrográfica.

No aspecto social, o enfoque consiste em ocupações irregulares, envolvendo desde habitações isoladas até aglomerados de habitações construídas próximas às margens dos cursos d'água, resultado da ausência de um planejamento urbano voltado às camadas sociais de baixa renda.

Embora seja possível subdividir ou aplicar terminologias diferenciadas aos diversos níveis de irregularidades das habitações, propõe-se a generalização das mesmas uma vez que a preocupação central refere-se à influência no processo de degradação e não à caracterização formal.

Por se tratar de um estudo direcionado ao diagnóstico socioambiental destacando o rápido crescimento populacional da área delimitada, o desenvolvimento de todas as etapas do trabalho ocorreu apoiada na pesquisa de campo e de gabinete.

A associação de conhecimentos interdisciplinares complementa a análise proposta, tornando possível o detalhamento de informações e a interpretação das mesmas.

O estudo apresentado da legislação ambiental federal e municipal contempla apenas as leis em vigor aplicáveis à bacia em estudo, ferramenta essencial na interpretação de determinados aspectos observados .

2.1 – METODOLOGIA

As etapas desenvolvidas no diagnóstico socioambiental da bacia do ribeirão dos Padilhas seguiram um planejamento lógico, descrito na figura 1.

FLUXOGRAMA: BACIA HIDROGRÁFICA RIBEIRÃO DOS PADILHAS

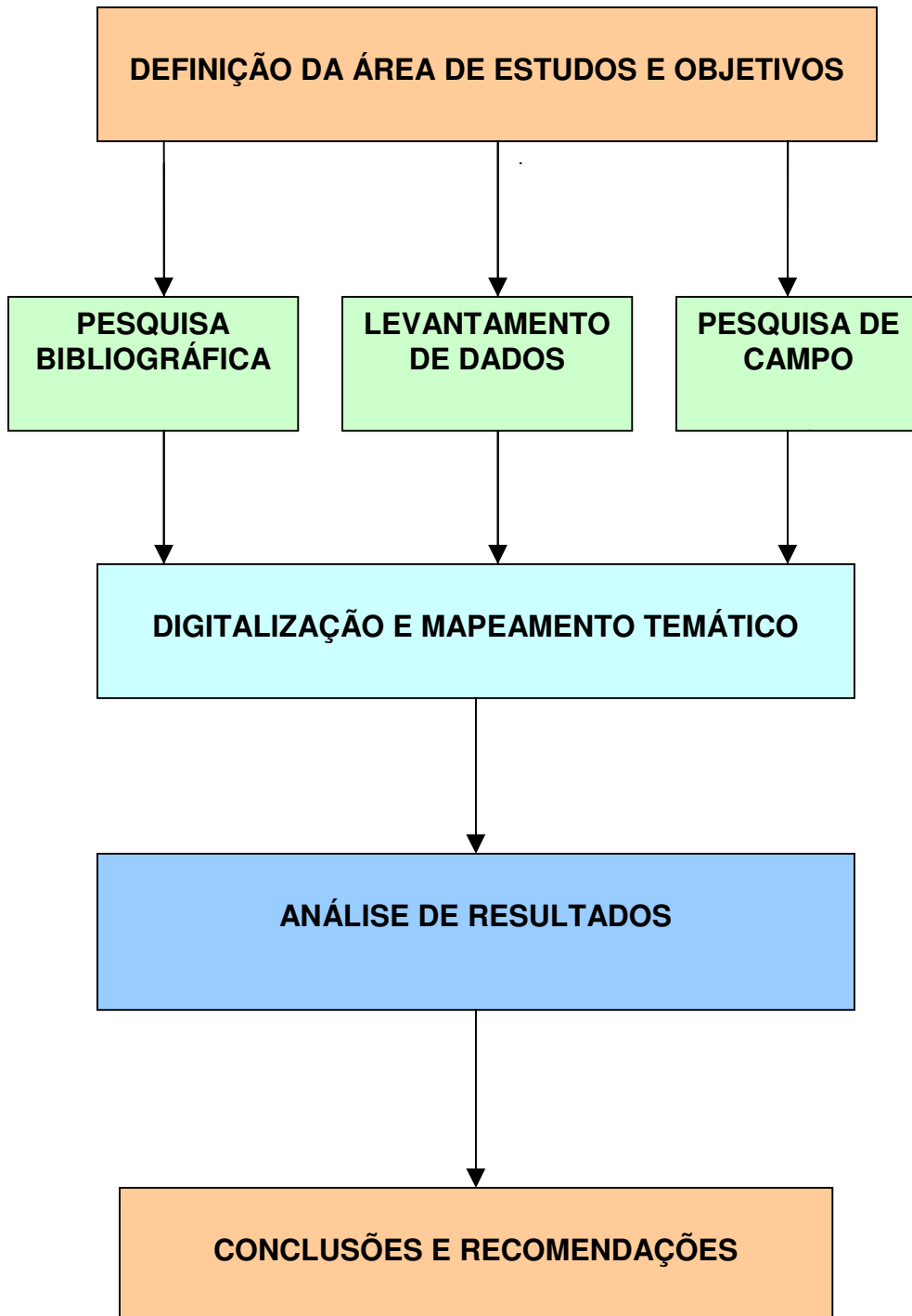


Figura 1: Fluxograma

Conforme já comentado anteriormente, os problemas ambientais devem ser analisados considerando fatores naturais e antrópicos, também caracterizados como fatores socioambientais. Desta forma, a delimitação da área de estudo seguindo o traçado da bacia hidrográfica proporciona condições de integração dos fatores acima citados para a avaliação e planejamento socioambiental.

“Os problemas enfrentados quanto à utilização dos recursos hídricos, induziram à concepção de utilização de bacias hidrográficas em pesquisas ambientais. Inicialmente, a prioridade era o controle de enchentes e/ou secas e o abastecimento público, tanto residencial quanto industrial. Atualmente, o enfoque é bem mais abrangente, onde todos os elementos (abióticos e bióticos) que compõem este ambiente são considerados como inter-relacionados entre si” (FERRETI, 2003, p. 3-4).

O presente estudo fundamenta-se na utilização do método proposto por Mendonça, (1993 e 1999), assim considera-se como unidade espacial a microbacia hidrográfica do ribeirão dos Padilhas por ser uma bacia relativamente reduzida, entretanto, o termo utilizado pelo autor será substituído por bacia hidrográfica para facilitar a interlocução com as demais obras consultadas, questão já analisada anteriormente.

Trata-se de uma proposta que prioriza o trabalho de campo com elevado detalhamento, além de proporcionar, de acordo com a realidade em estudo, adaptações que o pesquisador considerar necessária.

Com base na Teoria Geral de Sistemas e no estudo desenvolvido por Hidalgo em 1990 de recuperação ambiental de bacias hidrográficas, a metodologia integra a análise quantitativa à qualitativa, no qual, aspectos naturais e atividades humanas fornecem informações utilizadas na análise da degradação ambiental.

A análise qualitativa exerce especial destaque, considerando a inquestionável participação humana no processo de degradação ambiental decorrente das edificações, alterações nos leitos dos rios, retirada da vegetação original, lançamento de esgotos domésticos e industriais nos cursos d'água.

A dinâmica das atividades humanas, com base no processo histórico e aspectos socioeconômicos são analisados sob uma abordagem crítica, fornecendo parâmetros para a interpretação da construção do espaço e conseqüentemente a relação com a degradação ambiental.

Os aspectos físicos, devidamente cartografados, constituem elementos essenciais para uma abordagem quantitativa que uma vez integrada à ação humana complementam o diagnóstico, podendo ser aplicados em projetos de planejamento e gestão ambiental.

O desenvolvimento da metodologia adotada pode ser dividida em quatro etapas distintas, caracterizadas por “A, B, C e D” que serão descritas com as devidas adaptações.

A – Aspectos naturais e socioeconômicos

Uma das etapas desta pesquisa se estrutura na representação da hipsometria de toda a bacia e dados socioeconômicos da população do Loteamento Bairro Novo, localizado no bairro Sítio Cercado.

Por meio de análise bibliográfica e reconhecimento de campo, seguindo o padrão internacional de cores, definiu-se a hipsometria da bacia.

A declividade das vertentes é analisada como elemento de grande importância no estudo de processos erosivos e no planejamento do uso e ocupação da terra.

O mapeamento do uso e ocupação da terra identifica elementos naturais e elementos resultantes da ação humana determinantes das condições ambientais.

Os dados socioeconômicos, representados em gráficos e tabelas, foram obtidos de órgãos públicos locais, constituindo parâmetros indispensáveis para a análise da bacia.

Nesta etapa foram feitas algumas adaptações, o autor inclui o mapeamento da exposição ou orientação das vertentes e da direção e velocidades de ventos, que na presente pesquisa foram excluídos.

No caso do estudo da bacia do ribeirão dos Padilhas, a pluviosidade caracteriza o elemento climático de maior relevância, enquanto que a identificação das áreas que recebem maior ou menor quantidade de calor e luminosidade estaria direcionado para o detalhamento de microclimas, dispensável à análise proposta. Por se tratar de uma área sem graves problemas quanto a poluição atmosférica industrial, e por este também não ser o foco da pesquisa, considerou-se desnecessário o estudo da direção e da velocidade dos ventos.

Objetivando uma melhor compreensão dos aspectos físicos da bacia, o mapeamento geológico e de solos foram acrescentados, uma vez que não são mencionados de forma específica na metodologia utilizada.

B – Identificação e análise da degradação ambiental

A distribuição espacial da degradação ambiental em toda a área estudada, bem como a identificação, por meio de legenda, integra uma importante etapa, com informações indispensáveis para a conclusão da pesquisa.

No que se refere à qualidade da água, a classificação do Conama, Conselho Nacional de Meio Ambiente, aplicada à análise das amostras, com especial atenção às recomendações laboratorial, complementa o desenvolvimento da pesquisa.

O resultado da análise físico-química (pH, turbidez, DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio etc.) e bacteriológica (coliformes totais e fecais) das amostras permitirá a comparação dos parâmetros da realidade e aqueles estabelecidos em lei; desta forma poder-se-á conhecer a intensidade de alteração das águas do curso hídrico. (MENDONÇA, 1999, p. 82).

No caso da bacia do ribeirão dos Padilhas, as informações referentes à qualidade da água foram obtidas dos órgãos públicos, SUDERHSA que forneceu uma análise temporal do IQA (Índice de Qualidade da Água) entre 1981 a 2001 e UNILIVRE (Universidade Livre do Meio Ambiente) por meio do mapeamento da qualidade da água em 2004.

C – Aplicação da legislação ambiental

O Código Florestal Brasileiro normatiza, de forma particular, a disposição da vegetação nas áreas relativas às nascentes dos cursos hídricos e ao longo dos mesmos, nos divisores de água (ou espigões do relevo) e nos segmentos das vertentes cujas inclinações apresentam problemas relativos ao escoamento superficial e à ocupação humana. (MENDONÇA, 1999, p. 83).

Conforme os parâmetros da legislação brasileira e do município de Curitiba, obtém-se a representação para a bacia do ribeirão dos Padilhas. Observa-se o cumprimento ou não da lei por meio da carta resultante desta etapa do trabalho, comparada com a carta do uso da terra.

D – Zoneamento ambiental e carta de síntese

Completando o diagnóstico ambiental da bacia, o produto final sob a forma de carta de zoneamento ambiental, teve a função de graduar os níveis de degradação ambiental, segundo a proposta de Mendonça (1999):

se constitui numa síntese de todo o estudo, ela deve ser elaborada tomando-se todo o trabalho desenvolvido anteriormente, sobretudo as cartas de uso do solo, de degradação ambiental, de legislação ambiental e do resultado da qualidade das águas. (MENDONÇA, 1999, p. 84).

Os níveis de degradação observados classificam-se da seguinte maneira:

- Zona 1: degradação forte, corresponde à ocupação de áreas proibidas por lei, no qual representam ameaças à integridade dos elementos naturais. Considera-se a declividade do terreno, o limite mínimo estabelecido para a ocupação e as atividades localizadas irregularmente sem as devidas recomendações técnicas.
- Zona 2: degradação moderada, corresponde à ocupação de áreas conforme as determinações legais porém com negligências marcantes quanto à destinação de efluentes domésticos e resíduos sólidos. Observa-se também a qualidade da cobertura vegetal e o assoreamento dos leitos dos cursos d'água.
- Zona 3: degradação fraca, corresponde às áreas com menor influência das ocupações residenciais ou industriais, com presença significativa de vegetação e livre de lixo ou esgoto não tratado.

Fundamentado nestas etapas, está inserido o diagnóstico socioambiental da bacia do ribeirão dos Padilhas.

2.2- TÉCNICAS E MATERIAIS

Desde a definição do projeto de pesquisa até sua fase conclusiva, as fotografias feitas no campo, atuam como instrumento de apoio e documento de grande utilidade na análise temporal, e na observação de aspectos físicos e humanos.

As cartas topográficas são de escala 1:20.000, de 1976, fonte COMEC (Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba), das articulações A – 102, 136 e 139, nos quais se efetuou o estudo geomorfológico da bacia do ribeirão dos Padilhas.

As fotografias aéreas analisadas registram momentos distintos, o primeiro expresso nas fotografias feitas em novembro de 1985, na escala de 1:8.000 (fonte COMEC) e o segundo constatado nas fotografias de junho de 2000, na escala de 1:30.000 (fonte SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento e Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) e em dezembro de 2002, 1:8.000 (fonte COHAB – Companhia de Habitação de Curitiba). A diferença das escalas justifica-se na disponibilidade do material pesquisado, tomando-se as devidas precauções para não interferir nos resultados finais. A utilização das fotografias aéreas ocorreu no âmbito da comparação têmporo-espacial e interpretação das informações obtidas em campo e em imagem de satélite.

Na elaboração do mapa de uso do solo utilizou-se imagem Landsat 7/ETM + cena/órbita: 228/78, passagem em 02/09/2002, resolução: 15 metros. Com a utilização de estereoscópio de espelho e de bolso, as informações num primeiro momento foram repassadas para o papel vegetal, e numa etapa posterior utilizado no processo de digitalização realizado no programa *ArcView* 3.2.

Com base em material digitalizado e georeferenciado, fonte SUDERHSA e IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba), foi possível a elaboração dos demais mapas temáticos da bacia do ribeirão dos Padilhas, associando as informações coletadas em campo e digitalizadas no programa *ArcView* 3.2, também utilizado para os cálculos das áreas delimitadas nos mapas de hipsometria, declividade e zoneamento ambiental.

Os dados socioeconômicos foram extraídos do censo do IBGE, 2000, disponibilizado em material digitalizado classificado por setores conforme o arruamento dos bairros incluídos na pesquisa. Para tal, foi considerada apenas a área específica dos bairros localizados na bacia em estudo, totalizando 224 setores.

O levantamento bibliográfico de dados e de fundamentação teórica, realizado paralelamente ao desenvolvimento da pesquisa, constituiu o elo de ligação entre as várias etapas desenvolvidas.

O trabalho de campo, devido à necessidade da pesquisa, consistiu numa prática constante e detalhada em todas as etapas, com base nos dados fornecidos pelo GPS (Sistema de Posicionamento Global), fotografias digitais e cartas topográficas já citadas.

Nesta etapa do trabalho integrou-se a observação dos elementos naturais e antrópicos em estudo, confrontando os dados obtidos por meio de imagens de satélite e fotografias aéreas, a comparação em especial do uso do solo proporcionou maior segurança no diagnóstico socioambiental da área.

Os assentamentos informais e até mesmo as edificações aparentemente legalizadas, bem como outras formas impróprias da ocupação do solo foram caracterizadas a partir da legislação ambiental atualizada, com enfoque especial à Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) n° 303/2002 e a Lei Municipal n° 9805/2000; sendo comparado com o registro em fotografias digitais.

CAPÍTULO 3 – A CIDADE DE CURITIBA: PLANEJAMENTO URBANO E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Com uma superfície de 432,17 km² (IPPUC, 1996), o município de Curitiba está dividido em 75 bairros, conforme figura 02.

As características sócio-espaciais de Curitiba possuem fortes influências históricas de ocupação, no qual a região norte teve uma ocupação mais antiga ainda no século XIX enquanto que a sul teve uma ocupação mais recente marcada pela imigração do interior do Paraná a partir da década de 1970.

Com padrões de ocupação tão diferenciados, o processo de planejamento adaptou-se a esta situação, interferindo diretamente na condição socioambiental da bacia do ribeirão dos Padilhas.

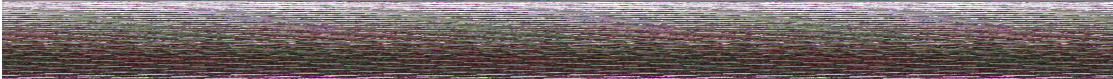
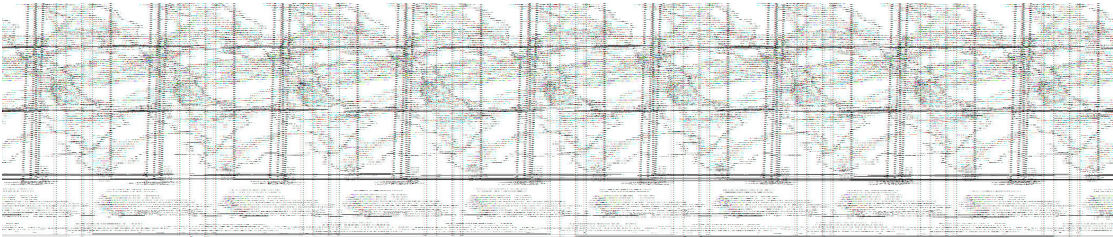
Por se tratar de um diagnóstico socioambiental numa bacia urbana, se faz necessário uma retomada da história recente do processo de urbanização da cidade de Curitiba onde se localiza a área de estudo, facilitando assim a compreensão da realidade atual.

Segundo Mota,

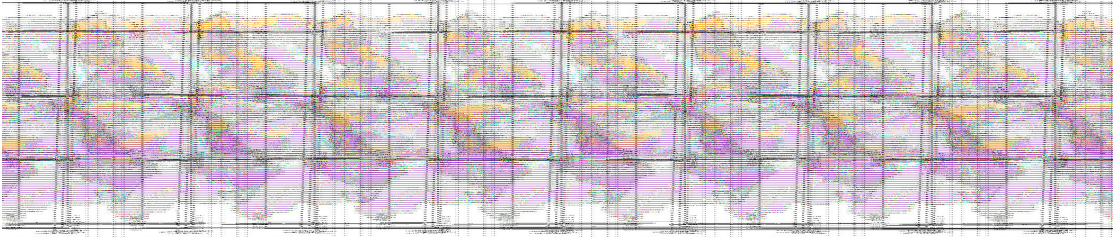
O aumento da população e a ampliação das cidades deveriam ser sempre acompanhados do crescimento de toda a infra-estrutura urbana, de modo a proporcionar aos habitantes uma mínima condição de vida. A ordenação deste crescimento faz-se necessária, de modo que as influências que o mesmo possa ter sobre o meio ambiente não se tornem prejudiciais aos habitantes” (1999, p. 17).

Ao verificar o processo de ocupação em Curitiba nas últimas décadas, infelizmente, a implantação da infra-estrutura, não ocorreu de maneira homogênea em toda a cidade, e também, não foi proporcional ao crescimento da população, especialmente nos bairros localizados em áreas periféricas.

Outro fator em evidência, diretamente relacionado ao planejamento urbano, consiste no desrespeito às características naturais do meio, provocando impactos ambientais negativos, observando-se assim a necessidade de ações de ordenamento dos assentamentos bem como investimentos em equipamentos básicos.

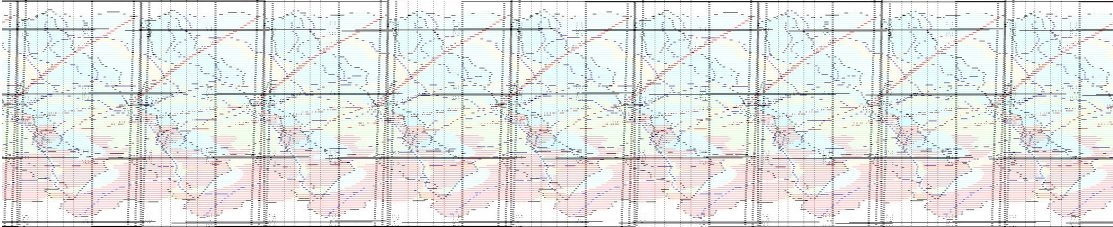


Содержание: 1. Общие сведения. 2. Исходные данные. 3. Расчеты. 4. Конструкция. 5. Заключение.



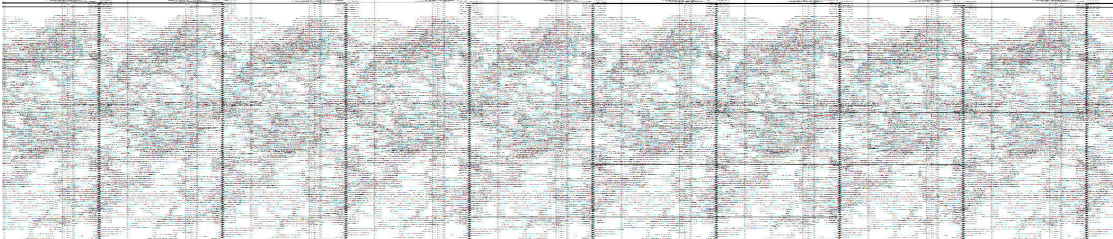
Содержание: 1. Общие сведения. 2. Исходные данные. 3. Расчеты. 4. Конструкция. 5. Заключение.

Содержание: 1. Общие сведения. 2. Исходные данные. 3. Расчеты. 4. Конструкция. 5. Заключение.



Содержание: 1. Общие сведения. 2. Исходные данные. 3. Расчеты. 4. Конструкция. 5. Заключение.

Содержание: 1. Общие сведения. 2. Исходные данные. 3. Расчеты. 4. Конструкция. 5. Заключение.



Содержание: 1. Общие сведения. 2. Исходные данные. 3. Расчеты. 4. Конструкция. 5. Заключение.

ERROR: undefined

OFFENDING COMMAND: FF

STACK: