



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA**

ARLETE PERINI

**GESTÃO DAS ÁGUAS URBANAS:
DELINEAMENTO DA NATUREZA E AÇÕES ANTRÓPICAS – RAÍZES
HISTÓRICAS E SÓCIO-CULTURAIS**

Londrina
2004

ARLETE PERINI

**GESTÃO DAS ÁGUAS URBANAS:
DELINEAMENTO DA NATUREZA E AÇÕES ANTRÓPICAS – RAÍZES
HISTÓRICAS E SÓCIO-CULTURAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento, do Departamento de Geociências, do Centro de Ciências Exatas, da Universidade Estadual de Londrina, como quesito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a Dr^a Yoshiya Nakagawara
Ferreira

Londrina
2004

ARLETE PERINI

**GESTÃO DAS ÁGUAS URBANAS:
DELINEAMENTO DA NATUREZA E AÇÕES ANTRÓPICAS – RAÍZES
HISTÓRICAS E SÓCIO-CULTURAIS**

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Yoshiya Nakagawara Ferreira
Universidade Estadual de Londrina

Examinador(a)

Examinador(a)

Londrina, ____ de _____ de 2004.

DEDICATÓRIA

*À Paulo Perini
(in memoriam)
Meu Primeiro Mestre*

AGRADECIMENTOS

A todos que colaboraram diretamente ou indiretamente no percurso do mestrado, meus afetuosos agradecimentos.

MINHA FAMÍLIA
MEU ESPOSO
MEU FILHO;
E MEUS AMIGOS

*Aos professores do curso de mestrado, e aos demais alunos que compartilhei muitas alegrias.
Pela hospitalidade e paciência do Sr. J. Gabriel Ferreira em muitos dias de trabalho em sua casa*

Aos funcionários do CCE- Geociências, pela convivência e dedicação.

Aos professores:

*José Augusto Cazoti pelo acompanhamentos nos trabalhos de topografia, no campo;
Oswaldo Coelho Pereira Neto e seu estagiário, Rafael, pela contribuição à técnica de
Geoprocessamento.*

Aos profissionais:

*João Henrique Caviglione;
Adalberto Carraro*

Alexandre M. Favoreto, pela colaboração na efetivação de preciosas informações.

*À EQUIPE DO LABORATÓRIO DE PESQUISAS URBANAS, do departamento de
Geociências da Universidade Estadual de Londrina, pelo companheirismo e dedicação:*

*Francisco, pela saudade;
Hugo, pela ajuda nos trabalhos topográficos no campo;
Gabriel, grandes contribuições;
Alessandra, pela doce presença;
Valdete, pela sua eficiência;
Yorica, sincera amizade, e disposta atuação.*

*E em especial a amiga e colaboradora de todas as horas, por muitos préstimos à grande
Sandrinha.*

*À Orientadora Prof. Yoshiya Nakagawara Ferreira, pela transmissão de conhecimentos e afetos,
e colaboração aos meus ideais.*

E a todos os sorrisos cativados no caminho.....

“O meio ambiente constitui o reverso imaginário da Natureza, decorada com todos atrativos da harmonia, do equilíbrio. No imaginário coletivo, a natureza é limpa, e o meio ambiente é sujo: não costumamos falar, ao mesmo tempo, dos equilíbrios da natureza e dos desequilíbrios ambientais? Tudo se passa como se a natureza dispusesse de uma essência divina, e o meio ambiente representasse uma criação dos homens.”

Jaques Weber

PERINI, Arlete. **Gestão das águas urbanas: delineamento da natureza e ações antrópicas – raízes históricas e sócio-culturais.** 2004, 251f. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

RESUMO

O principal objetivo desta pesquisa foi estudar a participação da gestão pública na área urbana, particularmente na administração dos recursos hídricos. Como objeto de estudo foi tomado como referência o ribeirão Esperança e o seu entorno, uma das unidades de agregação ao processo de crescimento físico espacial de Londrina, em direção ao setor sul da cidade, anteriormente zona rural. Foi feito um resgate histórico e ambiental da utilização da água, desde a antiguidade, passando por diferentes períodos históricos, retratando diversas fases de convivência e estruturação da cidade em relação à sua utilização. O estudo da drenagem urbana foi um dos caminhos percorridos para compreender a relação do homem com a natureza, e a forma como os recursos hídricos são apropriados, modificados, degradados ou valorizados pela ação antrópica. O papel do poder público e privado, no crescimento urbano da cidade de Londrina demonstrou a fragilidade da gestão voltada às águas, não só pelo descaso dado à legislação, como também pela fraca participação da população na sua prática de cidadania, resultando em um processo de apropriação e dilapidação da natureza. A falta de monitoramento ambiental, foi também um dos fatores que tem ocasionado uma gestão sem qualidade, com prejuízos à população.

Palavras-chaves: Gestão. Drenagem. Recursos-hídricos. Uso do solo. Urbano.

PERINI, Arlete. **Urban Water resources administration: Nature outlining and anthropological actions. Historical and social-cultural origins.** 2004. 251f. .Dissertation (Mastering in Geography, Environment and development) – Geosciences Department of “Universidade Estadual de Londrina”, Londrina PR.

ABSTRACT

The main purpose of this research was to study the participation of the public administration in urban area, particularly in the administration of the hydric resources. “Esperança” stream and its surroundings were taken as the study object, one of the aggregation units to the process of the spatial physical growth in Londrina, towards the south section of the city, previously a rural area. A historical and environmental survey was made concerning the use of water, since early decades, going through different historical periods, establishing some coexistence and structuring phases of the city related to its use. The study of the urban drainage was one of the segments considered to understand the man’s relation with nature, and also the way hydric resources are appropriate, modified, degraded or valued by anthropological actions. The public government and private institutions role, in the urban growth of Londrina city, have shown the fragility of the administration concerning the water resource, not only for the disregard given to the legislation, as well as by the weak participation of the population related to their citizenship, consequently resulting in a process of appropriation and nature dilapidation. The lack of environment monitoring was also considered to be one of the causes of poor administration, bringing about impairments to the population.

Keywords: Administration. Drainage. Hydric resources. Soil use. Urban.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da área de estudo	24
Figura 2 – Globo – “Planeta Água”	26
Figura 3 – Bacias hidrográficas	28
Figura 4 – Ciclo hidrológico	30
Figura 5 – Cidades, localização, ventos e as condições do meio ambiente.....	51
Figura 6 – O Templo e sua funcionalidade.....	56
Figura 7 – Aqüedutos romanos	58
Figura 8 – Cidades medievais	61
Figura 9 – Pequenas bacias de drenagem.....	90
Figura 10 – Escoamento das águas urbanas.....	97
Figura 11 – Limite de área de inundação urbana, resposta da geometria local	100
Figura 12 – Gráfico run-off	103
Figura 13 – Bacia hidrográfica com a representação do ciclo hidrológico.....	109
Figura 14 – Balanço hídrico	111
Figura 15 – Esquema de delimitação pelos divisores topográficos das pequenas bacias de drenagem	117
Figura 16 – Variáveis básicas de controle do deflúvio e seus passíveis desdobramentos	118
Figura 17 – Divisores topográficos (externos) e freáticos (internos) de uma pequena bacia de drenagem.....	119
Figura 18 – Esquema de delimitação pelos divisores topográficos das pequenas bacias de drenagem	120
Figura 19 – Fator de forma da bacia de drenagem	121
Figura 20 – Os efeitos da urbanização nos processos hidrológicos.....	125
Figura 21 – Evolução da urbanização no Brasil e no Mundo	126
Figura 22 – Relações dinâmicas entre processos sociais e ecológicos	140
Figura 23 – Mapa do Município de Londrina e sua malha urbana.....	152
Figura 24 – Mapa dos Municípios vizinhos ao Município de Londrina	153
Figura 25 – Os ribeirões e malha urbana de Londrina, em destaque a sub- bacia de estudo-ribeirão Esperança.....	158

Figura 26 – Distribuição da temperatura média do ar ao longo do período de 1976 a 2001 na região de Londrina.....	162
Figura 27 – Resumo climatológico da região de Londrina	163
Figura 28 – Áreas verdes urbanas	168
Figura 29 – Evolução de Loteamentos Urbanos – Área de Entorno do Ribeirão Esperança	175
Figura 30 – Evolução de Loteamentos Urbanos – Área de Entorno do Ribeirão Esperança.....	176
Figura 31 – Evolução de Loteamentos Urbanos – Área de Entorno do Ribeirão Esperança	177
Figura 32 – Evolução de Loteamentos Urbanos – Área de Entorno do Ribeirão Esperança	178
Figura 33 – Evolução de Loteamentos Urbanos – Área de Entorno do Ribeirão Esperança	179
Figura 34 – Cidade de Londrina – Zoneamento Urbano de 1984	187
Figura 35 – Cidade de Londrina – Zoneamento Urbano de 1998	188
Figura 36 – Quadro - Condomínios horizontais da região sul da cidade de Londrina	195
Figura 37 – Quadro - Condomínios Horizontais e a situação das obras de espelhos d'água	197
Figura 38 – Carta Hipsométrico da região do ribeirão Esperança.....	200
Figura 39 – Mapa hidrográfico da sub-bacia do ribeirão Esperança e a região do seu entorno	204
Figura 40 – Croqui - Área de Risco	216

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
CAPÍTULO I	16
1 INTRODUÇÃO	17
1.1 O INTERESSE CIENTÍFICO DO TEMA	24
1.2 IMPORTÂNCIA DA ÁGUA	28
1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	33
1.4 OBJETIVOS	36
1.4.1 Objetivo geral	36
1.4.2 Objetivos específicos	36
1.5 METODOLOGIA DO TRABALHO DE PESQUISA	37
REFERÊNCIAS	44
CAPÍTULO II	46
2 A NATUREZA E O DELINEAMENTO DAS CIDADES RAÍZES HISTÓRICAS E SÓCIO-CULTURAIS	47
2.1 MEIO AMBIENTE E A RELAÇÃO CIDADE E NATUREZA	47
2.2 IMAGEM DA NATUREZA E AS ASSOCIAÇÕES AO URBANISMO	62
2.3 MEIO AMBIENTE E O DISCURSO DE SUSTENTABILIDADE	66
REFERÊNCIAS	74
CAPÍTULO III	76
3 CENÁRIO HISTÓRICO E REPRESENTATIVO DA LEGISLAÇÃO REFERENTE À ÁGUA	77
3.1 ANTECEDENTE E PRINCÍPIOS DE LEGISLAÇÃO SOBRE À ÁGUA	80
REFERÊNCIAS	84
CAPÍTULO IV	85
4 DRENAGEM URBANA: CONCEITOS, SUA IMPORTÂNCIA NO AMBIENTE URBANO	86
4.1 INTRODUÇÃO	86

4.2 A DRENAGEM E A CIDADE.....	88
4.3 A DRENAGEM NO PROCESSO DE PLANEJAMENTO	91
4.4 IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO NA DRENAGEM E SUAS ALTERAÇÕES	94
4.5 POLUIÇÃO HÍDRICA	101
REFERÊNCIAS	104
CAPÍTULO V	106
5 DECODIFICANDO A MICROBACIA DE DRENAGEM.....	107
5.1 CICLO HIDROLÓGICO.....	107
5.2 MICROBACIA DE DRENAGEM	112
5.3 IMPORTÂNCIA DA DRENAGEM URBANA	121
5.4 DEMANDAS URBANAS E AS REDES DE DRENAGEM	124
5.5 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	127
REFERÊNCIAS	131
CAPÍTULO VI	133
6 IMPACTOS URBANOS NOS MANANCIAIS.....	134
6.1 IMPACTOS PROVOCADOS PELA URBANIZAÇÃO	134
6.2 OS IMPACTOS AMBIENTAIS E SEUS DANOS	136
6.3 AS DIMENSÕES DE IMPACTOS NOS MANANCIAIS URBANOS	142
6.3.1 Mananciais urbanos	143
REFERÊNCIAS	148
CAPÍTULO VII	150
7 LONDRINA NO SEU QUADRO FISIAGRÁFICO E SÓCIO ESPACIAL	151
7.1 POSIÇÃO GEOGRÁFICA E SUAS CARACTERÍSTICAS.....	152
7.2 OCUPAÇÃO, UM BREVE HISTÓRICO	154
7.3 ESTRUTURAS DOS ASPECTOS FISIAGRÁFICOS DE LONDRINA	160
REFERÊNCIAS	171
CAPÍTULO VIII	173
8 PARCELAMENTO, ZONEAMENTO E FUNÇÕES URBANAS	174
REFERÊNCIAS	190

CAPÍTULO IX	191
9 RIBEIRÃO ESPERANÇA, UMA ANÁLISE ESPACIAL E TEMPORAL	192
9.1 TRANSFORMAÇÕES DINÂMICAS NO ENTORNO DO RIBEIRÃO.....	192
9.2 CARACTERÍSTICAS DO ZONEAMENTO ATUAL.....	199
9.3 O CURSO DO RIBEIRÃO ESPERANÇA E A SUA DRENAGEM SUPERFICIAL	204
9.4 SANEAMENTO	208
9.5 ALGUMAS ATIVIDADES ECONÔMICAS FORMAIS E INFORMAIS, NO ENTORNO DO RIBEIRÃO	211
9.6 ÁREAS DE RISCO E POSSÍVEIS POTENCIALIZAÇÕES.....	214
REFERÊNCIAS.....	220
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	221
REFERÊNCIAS	224
ANEXO	232
FOTOS – Ao longo do percurso da área de nascente, à área de juzante	233

APRESENTAÇÃO

O trabalho **Gestão das Águas Urbanas: delineamento da Natureza e Ações Antrópicas - raízes históricas e sócio-culturais**, foi desenvolvido no decorrer do curso de Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento. Em sua idéia primeira, gesta na percepção da expansão urbana desordenada e acelerada da cidade de Londrina, direcionada através de loteamentos residenciais para a região sul, área de muitos mananciais e com algumas ocupações irregulares em suas vertentes, modificando essa área bastante desenhada pelos corpos d'água.

É uma área que teve um acelerado crescimento na incorporação de áreas rurais para as áreas urbanas, ocasionando problemas de infra-estruturas ainda presentes nesse setor urbano. Paralelamente, a qualidade ambiental está longe de ser equacionada, pela má gestão urbana.

Para enfrentar os problemas atuais de degradação ambiental urbana, é preciso detectar os reais problemas, para redirecionar com um trabalho de gerenciamento de todas as partes envolvidas, num trabalho interdisciplinar de melhoria da qualidade ambiental, que envolve em muito os recursos naturais, e dentre eles o de grande circulação da água.

O tema água, despertado dentro do contexto cidades, voltado à drenagem urbana e gestão dos recursos hídricos, é um tema que envolve muitas interpretações e situações do meio ambiente. Gerenciar a água significa entender os vários processos ambientais e atuais processos de uso e/ou degradação ambiental.

A cidadania tem um caráter de auxílio para realizar o gerenciamento das questões que envolvem a água, bem como a sua manutenção. E, a constatação no momento é o conhecimento dos reais problemas; para que isso ocorra, é preciso mudanças de atitudes da sociedade, que envolve todo esse complexo, uso da água, gestão e preservação dos recursos hídricos, viabilizando assim, um melhor planejamento no cotidiano das cidades.

Todo conhecimento científico, e principalmente a geografia, que tem um comprometimento com o mundo, a realidade que nos cerca, com as cidades, a natureza, com a vida. É isso que eu venho apreendendo com as observações

peçoais, trajetos de viagens e ao longo da dedicação pessoal no estudo da inter-relação entre o homem e o seu ambiente, trazendo assim, a ânsia de realizar esta rica pesquisa, demonstrando ser além de tudo, um tema atemporal.

A felicidade maior foi poder realizá-lo com o suporte do Laboratório de Pesquisa Urbanas e Regional da UEL, e a equipe de estudo e trabalho de Geografia Urbana, liderada pela professora Yoshiya Nakagawara Ferreira, geógrafa que se dedica ao estudo de cidades, desde longa data.

O objeto de estudo, encontra-se no município de Londrina ao norte do Estado do Paraná, região que compreende a “SUB-BACIA DO RIBEIRÃO ESPERANÇA”, e parte da microbacia do ribeirão Cafezal, ribeirão que se une por confluência, no ribeirão Esperança, caracterizando-se como seu afluente, e está localizado em parte na região sudoeste da cidade de Londrina.

O ribeirão Esperança, surge de um espigão central na área topográfica mais alta e central da cidade de Cambé, porém, este ribeirão aflora sua água em uma área de fundo de vale próximo ao limite dos municípios de Cambé e Londrina, iniciando pelo Jardim Santo Amaro e Jardim São Paulo em Cambé, e sua entrada no município de Londrina se dá, no entorno da área do Conjunto Habitacional Avelino Vieira (região oeste).

Percorre quase todo o trajeto de seu curso no sentido oeste para o sentido sul da cidade de Londrina; é composto de dois pequenos afluentes, o córrego Cebolão e o córrego Perobal, sua deságua ruma a um ribeirão maior, o ribeirão Cafezal. A sua sub-bacia faz parte do conjunto maior da bacia hidrográfica do ribeirão Cafezal.

A sub-bacia do ribeirão Esperança, em sua localização espacial na região sudoeste de Londrina, tem como divisor de água, paralelamente ao sentido nordeste, a microbacia do ribeirão Cambé, e ao sul, delimitado no sentido oblíquo, pelo divisor de água, a microbacia do ribeirão Cafezal, tornando-se um de seus afluentes.

Através desta pesquisa foi possível verificar num contexto maior, pela interpretação de problemas ambientais, decorrentes das modificações ocorridas nos diversos processos de ocupação no entorno do ribeirão Esperança. Ao sul da cidade, ou seu curso inferior, tem uma área em franca expansão pela apropriação

imobiliária, contrastando com áreas de curso médio do ribeirão, com ocupação pela população de padrão médio e baixa renda.

A áreas ao sul, reservada para Condomínios ou Loteamentos Horizontais fechado para classe social de elevado poder aquisitivo formam com os demais tipos de ocupação uma área heterogênea e diversificada, com altas e fracas densidades demográficas. A importância em se considerar o estudo de drenagem superficial, através dos tipos de ocupação e uso do solo, se enquadra ao ribeirão Esperança e se tornou muito interessante, contribuindo assim, para um estudo sobre a gestão da águas.

A preocupação com o tema gestão das águas, é movida pela necessidade de conscientização e de mudanças estruturais que se fazem necessárias em nossa sociedade, para impedir o processo que se vê contínuo de sua degradação. Márcia Leal, analisando as mudanças de abordagens sobre as mudanças conceituais do assunto meio ambiente, registra o seguinte:

Ao longo da história, o homem tem passado por uma profunda mudança nos seus conceitos e idéias sobre o mundo em que vivemos. Hoje já se procura caminhar no sentido oposto de uma visão mecanicista e cartesiana da realidade, tendendo-se gradativamente a uma abordagem holística do mundo que nos cerca, entendendo-o como um conjunto interligado onde os fenômenos biológicos, físicos, sociais, econômicos e ambientais são interdependentes. (LEAL, 1998, p.1).

Essas reflexões reforçam cada vez mais, que tudo no planeta está interligado, confirmando ao homem que ele é natureza, e não somente parte dela. E que é somente responsabilidade do homem mudar esse quadro sobre a concepção do mundo, pautada em pensamentos que não retratam a visão integrada dos problemas ambientais.

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

O estudo desenvolvido, na abrangente temática urbana, é um aprimoramento pessoal de poder realizar um trabalho unindo vários tipos de conhecimento que a geografia elabora no direcionamento das questões do meio ambiente. Ao escolher os recursos hídricos como tema de estudo, algumas de suas dimensões físicas, e estudos pertinentes ao campo fisiográfico e social, estamos privilegiando como foco central, a análise da gestão da água, e suas implicações sócio-ambientais.

Através da importância de uso e conservação dos corpos d'água numa cidade, podemos contribuir para uma discussão maior e primordial em nossa sociedade, que é a Gestão dos Recursos Hídricos, no contexto do urbano.

Essa gestão corresponde a uma série de procedimentos normativos e legais, tomando um conjunto de conceitos e princípios que levam a diretrizes na formulação de uma política de recursos hídricos. Esta política, que nada mais é que um complexo maior na administração das águas, ou o elemento da vida, referenciado com a mesma importância que tinha aos povos antigos, trazendo à atual sociedade, a idéia da água com novos sinônimos: “ouro transparente” e também “ouro azul”.

O primeiro sinônimo “ouro transparente” foi título de uma reportagem sobre a cobrança pelo uso da água no Brasil, feita por Henrique Fruet, o segundo “ouro azul” é o título do livro de Barlow e Clark, evidenciando a importância para a humanidade, e de não deixar a água do planeta “azul” ser transformada em “commoditie”. Proclamando como verdade, Barlow e Clark “[...] que a água doce da Terra pertence à Terra e a todas as espécies e, portanto, não deve ser tratada como mercadoria particular a ser comprada, vendida e comercializada para lucro”, pois ele serve para manter a vida (FRUET, 2001; BARLOW e CLARK, 2003, p. xxix).

No Brasil, a administração das águas surgindo com base em aspirações sociais e governamentais diz respeito ao uso, controle e proteção dos recursos hídricos. Mas os autores da obra “ouro azul”, consideram que muitos governos pelo mundo, não têm protegido seus legados de água doce e não têm essa consciência. Os autores elucidam “as nações do mundo declaram o suprimento

de água doce da Terra como um suprimento comum global, a ser protegido e assistido por todas as pessoas, comunidades e governos de todos os níveis.” (BARLOW e CLARK, 2003, p. xxx).

Como muitas vezes fica um pouco escondido nos discursos, ressaltando-se as qualidades da água para vida, esconde-se o mais importante para a economia de hoje, a água é o “moto contínuo” para o desenvolvimento de um país. Nas palavras de Leal “É desnecessário ressaltar a importância da água na vida sobre o planeta, fundamental não só para a manutenção da própria vida, por ser o principal constituinte dos organismos vivos e ambiente natural para diversas espécies, como também para todas as atividades desenvolvidas pelo ser humano.” (LEAL, 1998, p. 3).

O elemento água é um dos mais preciosos recursos naturais do planeta Terra. Ao longo do desenvolvimento da sociedade contemporânea, a água vem sendo mal utilizada, com isso colaborando com a degradação do meio ambiente, pela progressiva contaminação. Apesar da água ser um recurso renovável, hoje sabemos, não é uma fonte inesgotável, pelo contrário, há muitas preocupações de cunho social e político para que isso não aconteça.

O homem por sua vez, considera-se acima da natureza, e dos demais seres vivos no planeta, o equacionamento qualitativo da relação homem e natureza, ainda exige muitas ações não só institucionais, como também coletivas da sociedade. Hoje, é muito rápida a velocidade com que está sendo alterado todo um ciclo que se repete há muito, resultando em modificações no ciclo hidrológico, por conseguinte, na qualidade e quantidade da água potável, exigindo por essa razão, sua proteção urgente e inadiável.

Vários estudos já demonstraram que há sérios agravantes envolvendo a questão dos recursos hídricos existentes, para que nós e as futuras gerações, possamos vir a desfrutar em quantidade e qualidade, desse bem universal que é água potável essencial à existência da vida. A água de boa qualidade é vista hoje como um recurso natural escasso. Ao contrário do que ocorre com as biomassas e outros recursos renováveis, a quantidade de água global na Terra é finita. Segundo Veiga da Cunha

Dos 1.400 milhões de km³ de água estimado no planeta, somente 40 milhões de km³ (correspondendo menos que de 3% do total) são de água doce. Desses, 77,2% correspondem às calotas polares e glaciares; 22,4% são águas subterrâneas; 0,35% são lagos e pântanos; 0,04% estão na atmosfera e somente 0,01% estão nos rios. Apesar da participação muito significativa das águas subterrâneas, cerca de 70% dessa parcela são reservas muito profundas, de exploração difícil e antieconômica. (CUNHA apud. LEAL, 1998, p.3).

E a água, apesar de sua aparência abundante, é um recurso finito e não infinito, pelo menos era essa a visão predominante sobre o líquido que corre livre por nossos rios, mas esse pensamento tem mudado nos últimos anos. Há quem diga, inclusive, que a água será a moeda do futuro, como foi – ou é hoje, - o petróleo, confirmando-se pelo relato do autor citado anteriormente, temos a seguinte observação:

A reserva de água doce potencialmente explorável, portanto limita-se em cerca de 2,7 milhões de km³ nos aquíferos subterrâneos e cerca de 140.000 km³ nas águas superficiais (rios e lagos), totalizando aproximadamente 2,8 milhões de km³ (apenas 7% do total de água doce existente no planeta). (CUNHA apud. LEAL, 1998, p.3).

Torna-se mais que claro entender por que esse assunto água vem despertar interesse crescente em todos os aspectos. Paralelamente ao assunto em abordagem, podemos lembrar que, “o ano de 2003 foi escolhido pela Organização das Nações Unidas – ONU, como o Ano Internacional da Água Doce”, que lembrou a importância da conscientização da sociedade, conforme veiculada no jornal, “[...] uma postura mais responsável em relação ao uso racional, manejo integrado e proteção sustentável dos ecossistemas aquáticos” (ÁGUA É VIDA, 2003, p.1), bem como a implementação dos instrumentos disciplinadores, legislação urbana e a cidadania.

Com isso, podemos observar uma mídia que alardeia, sempre mostrando os problemas relacionados à água: poluição, escassez, sua degradação pela sociedade, etc. O problema, então, deixou de ser mundial, e se tornou em uma escala mais próxima, o próprio país, que, após ser despertado com a questão por volta dos anos 1970, vem sensibilizando a sociedade para a problemática voltada

aos recursos hídricos. Mesmo sendo o Brasil um país mais privilegiado pela mãe natureza (como é dito popularmente), em recursos hídricos, apesar da distribuição irregular desses recursos, não estamos utilizando esse importante recurso da natureza, como deveria ser, distorcido pela idéia da cultura da abundância que ainda impera no nosso país, e que muito prejudica o homem e a natureza.

Com o crescimento demográfico brasileiro acelerado nas três últimas décadas, a dinâmica urbana não acompanhou o processo de estruturação adequada, resultando em degradação do ambiente urbano, e conseqüentemente, a quantidade e a qualidade das águas urbanas tem apresentado níveis abaixo do desejável em termos de equilíbrio não só para o consumo, comprometendo os mananciais, principalmente pela ocupação irracional e muitas vezes ilegal do seu entorno, pois quase 30 milhões de pessoas deixaram o campo entre 1960 e 1980, acerando um vertiginoso processo de urbanização e “inchando” metrópoles e cidades de tamanho médio, entre 100 mil e 500mil habitantes (FERREIRA, 2003, p.139-140).

Há necessidade de se estudar a drenagem urbana, intimamente ligada à gestão dos recursos hídricos, com o uso do modelo de gestão que utiliza a bacia hidrográfica. Portanto, é necessário estabelecer e aprimorar formas de gestão que venham ajudar na consciência, visando proteger as bacias hidrográficas no qual também as cidades estão inseridas.

A gestão é considerada uma forma ampla de administração que deve considerar todas as causas possíveis que interferem na formulação de políticas para o recurso hídrico. Com isso, todavia, tem-se a necessidade de abranger diversos estudos complementares para uma melhor compreensão de áreas inter e trans-disciplinar, que a regulação de uso, controle e preservação abrange.

Para o desenvolvimento deste trabalho, reunimos elementos para melhor estender o conceito de Gestão de Recursos Hídricos no contexto urbano. Elucidando assim, desde conceitos históricos e sociais do urbano, a caracterização da drenagem nas cidades e impactos ambientais formados em áreas urbanas, causados pela falta de planejamento. É de grande pertinência, também o histórico sobre os movimentos ambientais, conceitos e legislação, que estruturam todo esse processo de gerenciamento da água.

Há uma grande interação e interdependência dos recursos hídricos com os demais componentes do meio ambiente, principalmente no que se relaciona com o uso dos solos: uso urbano, uso industrial, uso rural; os desflorestamentos, etc. Como conseqüência de práticas deletérias e ocupação inadequada do solo, os recursos hídricos também são atingidos, pois de alguma maneira em geral as conseqüências acabam se refletindo na água (LEAL, 1998).

Muitos estudiosos defendem a bacia hidrográfica como unidade básica de gestão dos recursos hídricos, como um princípio orientador, pois está intimamente ligada com o ciclo hidrológico. Seu estudo implica em pesquisar vários de seus componentes, os processos internos e externos e suas interações, analisando o uso do solo, geologia, geomorfologia, hidrologia, clima, vegetação e o próprio espaço urbano que toma parte.

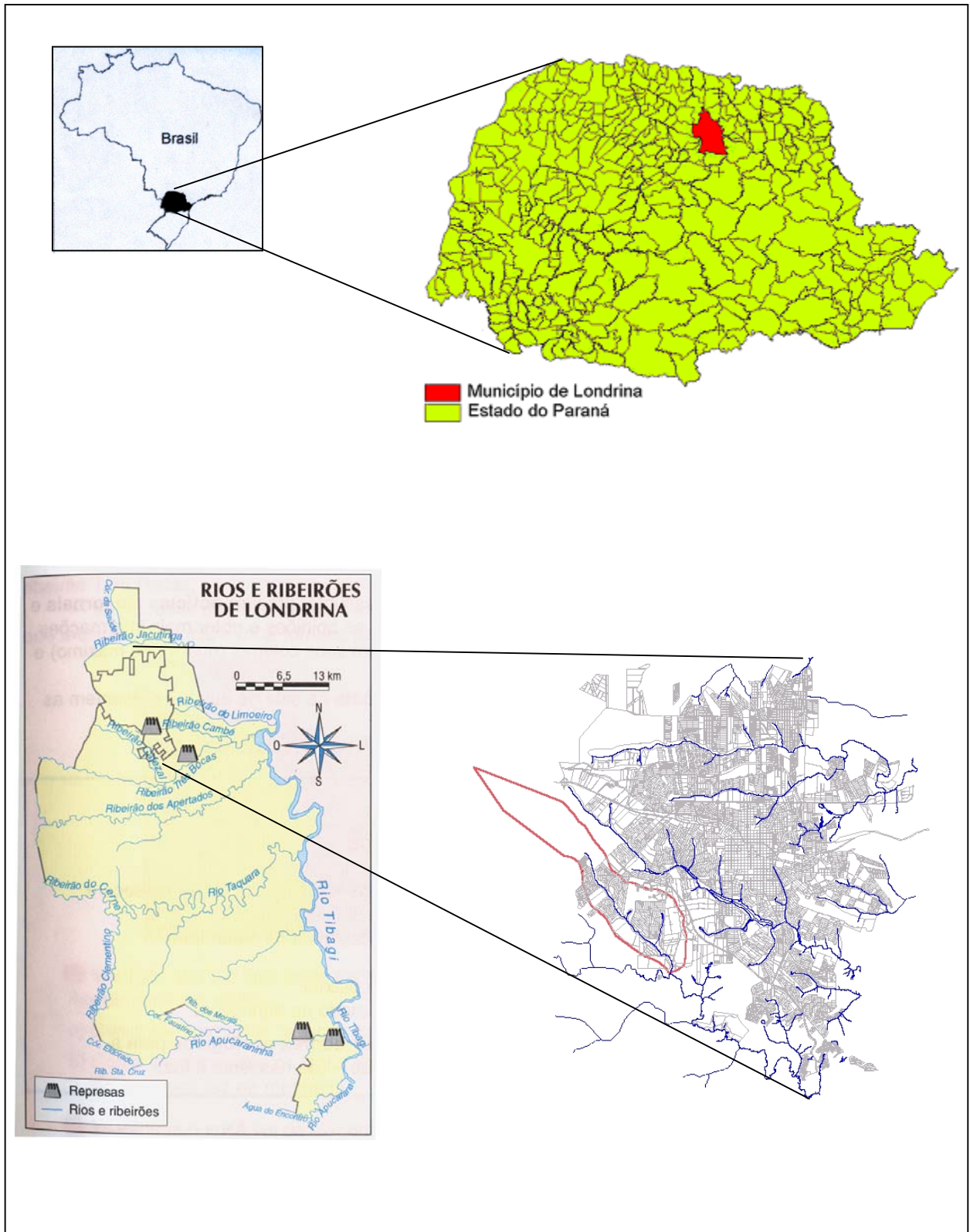
Como objeto de estudo para validar as nossas reflexões, escolhemos a área da sub-bacia do ribeirão Esperança e seu entorno, sendo que o ribeirão Esperança pertence a microbacia do ribeirão Cafezal. O corpo de água ribeirão Esperança é quem direciona e delinea os estudos.

A microbacia (do ribeirão Cafezal e sua sub-bacia a do ribeirão Esperança), escolhida como área de estudo, estão localizadas em uma região onde a ocupação do solo se dá por intervalos de faixas de áreas de urbanização e faixas de áreas de agricultura, num local compartilhado pelo rural e pelo urbano, dispostos lado a lado. É um espaço muito heterogêneo, fragmentado, pois o uso do solo se diversifica bastante, pois encontramos conjuntos habitacionais, ocupações com áreas mais povoadas e áreas mais rarefeitas, onde as vias não se interligam, trazendo pontos distintos ou isolados pela falta de mobilidade espacial, e também mais ao sul, na confluência dos ribeirões, área escolhida para grande especulação imobiliária através da construção de inúmeros condomínios e/ou loteamento horizontal fechado, com a criação de lagos artificiais para embelezamento paisagístico e apropriação e re-aproveitamento de áreas verde como marketing de qualidade de vida, pelas imobiliárias e incorporadoras selecionando essa área, para vender lotes de alto padrão.

Diferindo radicalmente do espaço do médio curso do ribeirão Esperança, a área do seu entorno está sendo totalmente desmatada, por outras imobiliárias que vendem lotes no padrão popular e médio, e não se preocupam em

cumprir as leis, relacionadas ao meio ambiente, como exemplo o Código Florestal, a Lei nº 4771 de 1965, e reformulado em 1989, que é bem clara quanto ao recuo das margens dos ribeirões e mata ciliar; invadindo assim com o arruamento totalmente até as áreas de várzea.

A área de nascente do ribeirão Esperança, se localiza no município vizinho de Cambé, bem próximo do limite dos municípios, porém, a diferença é visível quanto a preservação das margens e fundo de vale, no trecho pertencente a Cambé o curso superior, a faixa de preservação das margens do ribeirão Esperança é maior, devido à diferença de legislações municipais. Isto é, Londrina adota a Lei Federal por não ter legislação própria, faixa que eqüidista 30 metros, Cambé criou uma legislação mais avançada, com a faixa de preservação mínima eqüidistando 70 metros.



Fonte: Org.: A. Perini (2004)

Figura 1 – Localização da área de estudo

Há uma preocupação primeira, no capítulo dois, em estabelecer parâmetros históricos do surgimento das cidades em paralelo com o conceito de natureza. Não podemos esquecer, que milenar o surgimento das cidades ao lado de um curso d'água. Assim, registramos a importância da formação de cidades e como estas estabeleceram suas sociedades através do uso dos recursos naturais.

As sociedades, ao ordenar o seu espaço, com o surgimento de cidades, desenvolveram conceitos próprios sobre o meio, criando assim suas técnicas. Essa passagem histórica da formação de cidades trouxe-nos um rico legado para as atuais cidades. Para a contribuição ao assunto sobre o desenvolvimento das cidades, realizamos um registro breve sobre a cidade e a relação histórica com o meio ambiente, que conforme acreditamos, levou-nos a um rico material que só tem a somar ao tema/problema.

E é através da análise do espaço urbano e seu entorno que faremos as considerações sobre apropriação desse espaço e o uso de seus recursos naturais e suas atuais condições. Entretanto, registrando que o nosso estudo se insere nas fronteiras interdisciplinares com as outras áreas de conhecimento, como a sociologia, a arquitetura, administração pública, direito, geologia e engenharias de um modo geral.

1.1 O INTERESSE CIENTÍFICO DO TEMA

Universalmente, o tema água, vem chamando a atenção das pessoas e proporcionando maior consciência mundial e despertando enfoques sobre os mais variados assuntos que se correlacionam, tratado distintamente nas mais diversas regiões do planeta. Pode ser sobre degradação, escassez, poluição, abundância, qualidade ou quantidade da água. Porém, é unânime a retórica que, em função do aumento populacional, das diversidades tecnológicas, e do mau uso desse recurso, está levando ao esgotamento da água potável.

Hoje, o que mais se fala é em conflitos políticos maiores ocasionados pela falta do recurso água. A “crise da falta d'água no mundo” não

parece ser um problema recente; relatos históricos demonstram que a falta de água sempre acompanhou a história da humanidade em muitos lugares da terra.

A noção de que se devia economizar água estava profundamente arraigada na mentalidade e na ação dos nossos antepassados da Antiguidade. Além da água obtida de vertentes, usava-se também água condensada. A água límpida era reservada exclusivamente para o suprimento. É por isso que não deve causar admiração o antigo provérbio grego: “O melhor, porém, é a água, melhor do que os jogos olímpicos e do que ouro.” (LIEBMANN, 1979).

A água doce se caracteriza como um recurso escasso, “[...] a quantidade disponível ou mobilizável de água doce não pode ser definida em termos absolutos, devendo ser relacionada ao desenvolvimento tecnológico e às necessidades sociais que impõem limites de quantidade, de qualidade e de custo à exploração efetiva dos recursos hídricos.” (VARGAS, 1999, p.114).

Ora, no parágrafo descrito acima, não foi dado em termos numéricos, uma percentagem de aproveitamento da água doce, o que muitas vezes é estimado, mas é bom lembrar que a quantidade ao ser retratada por números expressa grandezas, que na realidade, não é tão fácil de ser viável ou atingível. Perante as dificuldades, local ou ocasional, a água é um problema complexo e antigo, mas que sempre esteve em evidência na história da humanidade, portanto, é sempre atual.

O que se sabe é que a água, própria para o consumo humano e para a sobrevivência de outros seres vivos, considerada potável é aquela parcela de água que está acumulada na calha dos rios e lagos, está se tornando cada vez mais rara, embora ela pareça abundante no planeta como um todo.

Retomando o pensamento dentro de um contexto maior e que talvez não lembramos mais, e que é lembrado por Sagan, é uma visão espacial e até poética da relação Terra e água, relatou o seguinte:

[...] diferente dos outros planetas do sistema solar, a Terra possui água em grande quantidade. Vista do espaço a superfície de nosso planeta Terra (Fig.01) apresenta cores que vão do branco ao azul e tonalidades entre o amarelo e o marrom. O branco representa o vapor de água, o azul representa a água dos oceanos e mares e o marrom, os continentes. (SAGAN apud BELLINI e MEDEIROS, 2001, p.120-121).



Fonte: TUMA, M.M.P. Viver é Descobrir. 1997

Figura 2 – Globo – “Planeta Água”.

Como todos sabem, na superfície da Terra configuram aproximadamente dois terços de água e um terço de terra. Logo, a cor azul representa na figura do planeta um predomínio. Mas, a sua cor tem se modificado em muito, principalmente nas regiões costeiras e bem povoadas, pela degradação ambiental e poluição, causadas pelo homem.

Essa imagem de abundância pareceu verdadeira por muito tempo no imaginário do homem. Porém, atualmente isso está sendo desmistificado com a realidade presente, e vários dos problemas ligados à qualidade e quantidade da água já são amplamente conhecidos.

Numa análise grosseira, não significa dizer que temos água em abundância, se considerarmos aproximadamente menos de 0,3% da água doce existente está efetivamente “disponível” para consumo, ao considerar as geleiras, o armazenamento do subsolo etc., o restante (97%) corresponde à água salgada de oceanos e mares. Essa proporção é que torna a idéia ilusória a respeito da água, conforme se verifica também pela configuração da imagem.

O astronauta Willian Anders disse que a terra, vista do espaço, parecia, segundo descrição “um ornamento frágil e delicado, que se deve aprender a preservar e proteger com o cuidado apropriado”. (MURALI, 2003, p.5).

Nada melhor que um simples, mas inteligente exemplo, bem didático, para chamar a atenção do nosso sentido de observação e compreensão, as autoras da obra “Educação Ambiental, como Educação Científica”, elucidam muito bem, “[...] Vejamos uma simples comparação: se toda água do planeta estivesse contida em um recipiente de 4 litros, a totalidade da água disponível caberia em uma colher de sopa” (BELLINI; MEDEIROS, 2001, p.122). Mostrando que é muito pouco em relação ao total, o que torna esse exemplo bem ilustrativo em nossas mentes.

Na maneira natural de sua distribuição, o homem em vez de respeitar os ciclos próprios da natureza, procura “[...] domesticar, alterar e controlar maciçamente os sistemas de água para satisfazer as nossas necessidades. Com essas atitudes, de necessidade somadas a atitudes que evidenciam poder, parte dos resultados já estão mais que evidentes”. Continuando o ponto de vista dos autores citados, revelam em suas análises um caráter pessimista, concluindo: “[...] está se tornando cada vez claro que a maioria das sociedades industrializadas mais modernas a humanidade perdeu o toque do mundo natural de uma maneira que ameaça a própria existência do planeta.” (BARLOW e CLARK, 2003, p.251).

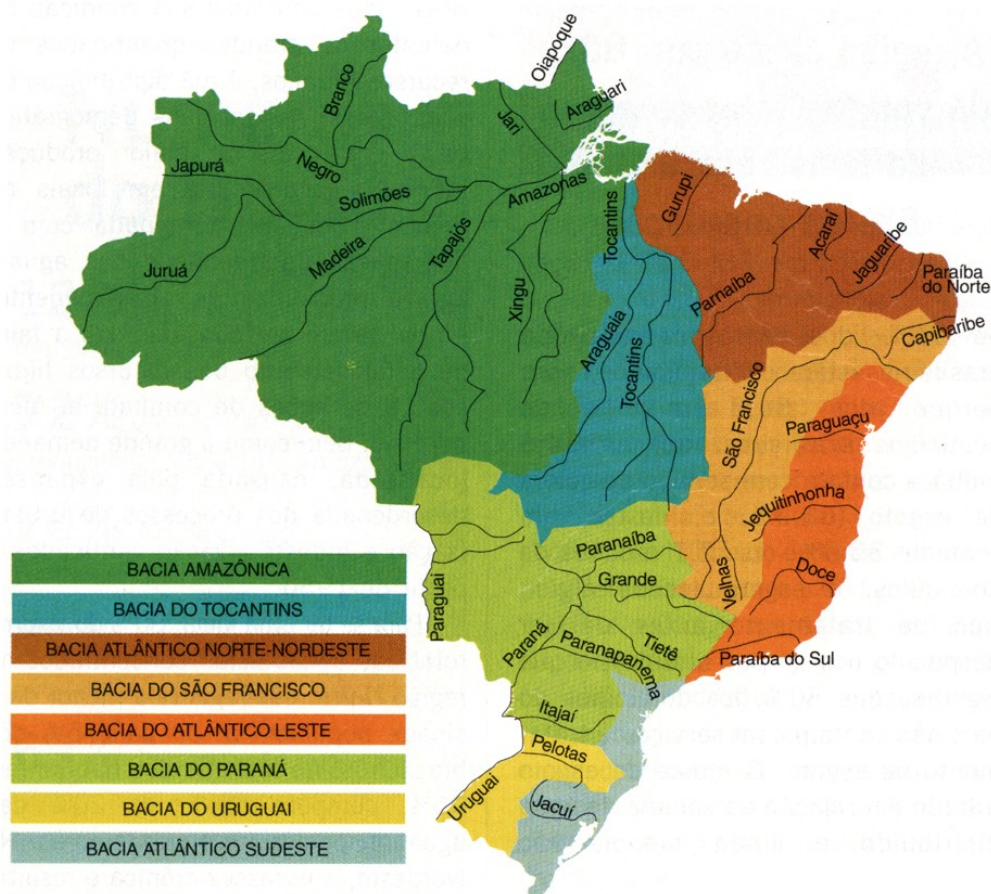
Há um entendimento humano de que o homem se considerou por muito tempo a ser a espécie suprema na natureza. Mas a pergunta é até quando? Os povos da antiguidade, pelo que nos conta a história, sabia respeitar melhor essa “seiva da natureza”, pela dificuldade de obtenção e domesticação da água como recurso, sabendo também que a água poderia ser um elemento finito, e não infinito como julga a sociedade moderna.

É muito instigante desvelar a origem de alguns conceitos atuais sobre natureza ou meio ambiente; com o despertar deste trabalho, percebemos que antigos ou mesmo novos conceitos sobre a cidade e a relação com meio ambiente não deveriam ficar escondidos em livros, deveriam ser mais propagados entre as pessoas e fazer disso uma prática comum em nosso convívio social.

1.2 IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

No Brasil, convivemos com uma realidade muito diferente de alguns outros países que já sentem o recurso hídrico escasso. O Brasil é o território mais privilegiado em recursos hídricos, é dotado de uma extensa rede de rios e dispõe aproximadamente de 15 % da água doce existente no mundo. Todavia, apresenta grande variabilidade espacial na sua disponibilidade hídrica, e somando-se que o país configura entre aqueles que mais desperdiça a água potável.

O extinto Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE, em 1972 classificou o território brasileiro em oito grandes bacias hidrográficas superficiais,



Fonte: Água doce do Brasil, 2002.

Figura 3 – Bacias hidrográficas.

Nessas bacias hidrográficas, pertencentes a territórios brasileiros ou estrangeiros, distinguem-se diferentes tipos de ambientes aquáticos como rios, lagos, canais, várzeas, banhados, manguezais e estuários. A distribuição dos recursos hídricos não é uniforme, nem espacialmente, nem temporalmente. Observa Leal

A sua variabilidade dentro do ano e ao longo do tempo, conforme as condições climáticas, leva a ocorrências naturais de situações extremas de enchentes e secas, que podem ser agravadas ou mitigadas artificialmente pela ação antrópica (por um lado, agravadas pela impermeabilização do solo, desflorestamento e outras ações deletérias, e por outro, mitigadas através de diques de proteção, reflorestamento, irrigação e outras ações). (LEAL,1998, p.3).

Os fenômenos do ciclo hidrológico e suas variações em suas fases terrestre e fluvial, devido às ocorrências naturais ou interferências antrópicas, são intimamente relacionados com os componentes do meio ambiente, a exemplo da cobertura vegetal, declividade e as próprias características geológicas.

É importante saber sobre um conceito primeiro que sustenta os demais, ao referenciar o elemento água. O conhecimento do “ciclo hidrológico” atuando na biosfera, (Fig. 04) é muito importante, pois as pessoas, na maioria das vezes, não estabelecem relações entre esses “fenômenos da natureza”, e o viver nessa mesma natureza, como se fosse algo isolado do cotidiano e do universo das pessoas.

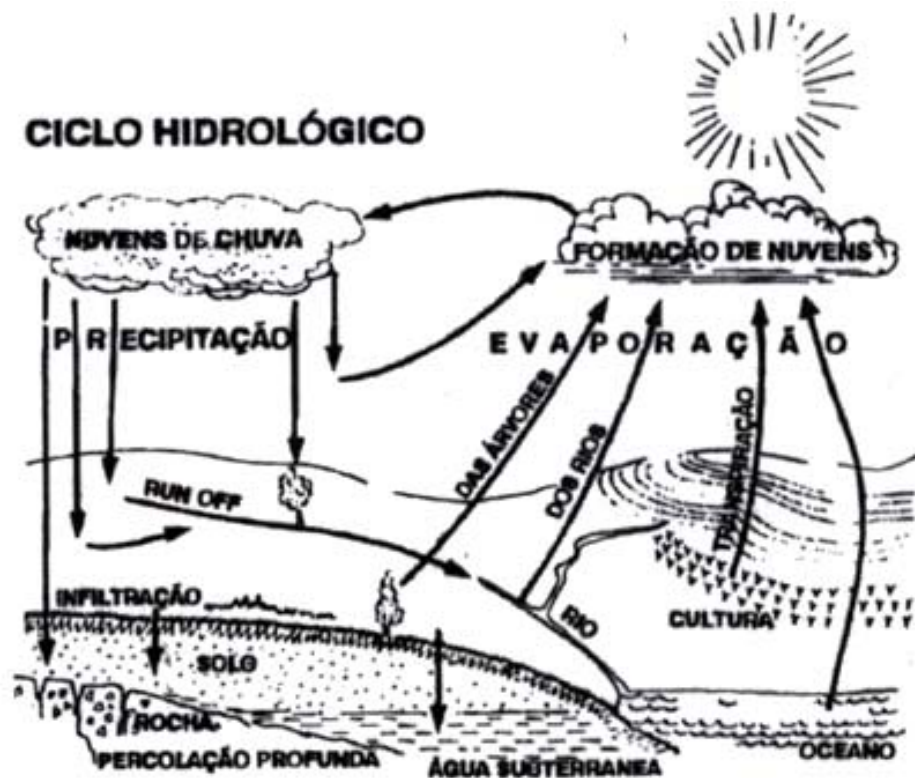


Figura 4 – Ciclo hidrológico

Como demonstrado esquematicamente na figura anterior, “[...] na verdade, a água está em contínuo movimento constituindo um dos ciclos da natureza mais fascinantes na manutenção da vida no planeta Terra: o ciclo hidrológico.”, relata Bellini e Medeiros (2001, p.125).

Para complementar, acrescentamos a seguinte descrição:

[...] a radiação solar fornece energia necessária para evaporar a água dos rios, lagos, oceanos, das superfícies úmidas do solo, das folhas e de todos os seres vivos. Com a evaporação formando-se as nuvens (cristais de gelo ou gotas de água) e das nuvens as águas retornam na forma de chuva, trazendo substâncias fundamentais à vida dos seres vivos (com exceção da “chuva ácida” – aquela precipitação de agentes químicos nocivos misturados com a chuva, geadas, neves ou neblinas). As gotas de água, ao atingir o chão, infiltram-se no solo, formando as reservas subterrâneas ou os “lençóis subterrâneos” e/ou escoam para os rios e oceanos. E o ciclo se repete...” (ODUM apud BELLINI; MEDEIROS, 2001, p.125).

E continuamente se repete há muito, devido a sua sobrevivência e não somente para ela, o homem acredita ser direito “interromper” este ciclo natural*, sem se preocupar com as conseqüências que surgirão certamente, corroborando os autores Bellini e Medeiros.

Sabemos que a água que flui para o oceano faz parte de um ciclo hidrológico natural, de acordo com o relato “[...] que equilibrou os ecossistemas da Terra durante milênios. Assumir que esses podem ser interrompidos e distorcidos permanentemente em uma escala maciça é mexer com sistemas que sustentam a vida na Terra”. Logo, se altera todo tipo de vida em função do homem, ao se mover grandes volumes de água de uma área do globo para outra, como exemplo os aquedutos recentes; e continuando o pensamento dos autores “[...] rompemos os territórios naturais de procriação de pássaros, anfíbios e mamíferos, e criamos novas zonas de seca à medida que os aquíferos são esvaziados e rios e lagos são secos por represas e desvios de fluxo.” (BARLOW; CLARK, 2003, p.253).

Em resumo, o grande fenômeno natural responsável pela renovação das águas é o ciclo hidrológico, acionado pela energia solar, pelo qual as águas são evaporadas e precipitadas sobre mares e continentes, num ciclo sem fim, gerando circulação da água e sua purificação, possibilitando assim todos os tipos de vida no planeta.

Algo está errado com a consciência do homem em agir acima das leis da natureza, “[...] Interceptamos a água em algum momento do ciclo, fazemos o uso que bem entendermos, muitas vezes, contaminando-os e, depois deixamos que ela siga seu caminho até o mar.” (BELLINI; MEDEIROS, 2001, p.125).

O homem então interfere nesse ciclo, e as variações do ciclo das águas, em decorrência das próprias características físicas ou mesmo antrópicas, podem diferir de região, já que muitas vezes é um somatório que resulta de características locais, observado com a variabilidade do clima, vegetação, pedologia, topografia etc. na dimensão das bacias hidrográficas.

A bacia hidrográfica é a região no entorno de um curso d’água que drena em sua direção. Ao se falar em bacias hidrográficas, neste trabalho, está se referindo à bacia superficial, pela sua fácil visualização e importância por compreender também o entorno do deslocamento espacial nos cursos d’água. “[...] Isso significa que a mesma água pode ser utilizada por diversos usuários em seu

trajeto e é influenciada pelas características e atividades das diferentes regiões que atravessa. Além disso, serve de transporte para as substâncias despejadas no leito dos rios.” (LEAL, 1998, p.5).

O objeto a ser estudado é uma microbacia hidrográfica, denominada ribeirão Esperança, pois, vários estudos bibliográficos anteriores indicam que não só para efeitos de planejamento, mas também como unidade de estudo para compreender a evolução ocupação das vertentes, tem sido de fundamental importância. Conforme já preconizado por vários estudiosos como (Leal (1998); Ross e Del Pretti (1998); Lanna (2001); etc). É na bacia existe o somatório das variabilidades de elementos físicos e sociais que interferem em sua extensão e função. A bacia hidrográfica é freqüentemente caracterizada como modelo de unidade de Gestão dos Recursos Hídricos (ROSS; Del PRETTI, 1998).

A dimensão desejada no presente trabalho, através do estudo de uma microbacia hidrográfica e o seu entorno, e estudar a gestão dos recursos hídricos, o que implica em uma série de conhecimentos que envolvem desde questões legais, normas, jurisdição, planejamento, manejo no uso do solo, regularização quanto à captação de água ou mesmo sua poluição, controle no adensamento de áreas urbanizadas etc.

O tema da bacia hidrográfica nos traz vários estudos correlatos, com a investigação local fazendo parte das pesquisas em campo, pode se verificar que tipo de desenvolvimento e as atividades sociais que se encontram no seu entorno, e como essas atividades, o tipo de uso de solo, tipo de drenagem urbana, etc., pode vir a refletir no curso do corpo d'água. A hidrografia da região, bem como a sua geomorfologia, a vegetação são os suportes dos corpos d'água e a alteração de qualquer um desses fatores, conseqüentemente alterará os corpos d'água.

A riqueza nas junções desses elementos é que instiga curiosidade quanto ao assunto a ser delineado a seguir, sendo importante considerar conceitos pertinentes ao estudo urbano, conceitos e histórico pertinente ao meio ambiente, conforme assinalamos abaixo:

[...] em resumo, a gestão dos recursos hídricos eficiente deve ser constituída por uma política dos recursos hídricos, que estabelece as diretrizes gerais, um modelo de gerenciamento, que estabelece a organização legal e institucional e um sistema de gerenciamento, que reúne os instrumentos para o preparo e execução do planejamento de recursos hídricos. (LANNA, 2001, p.744).

E a importância e fascínio pelo tema corpo d'água, é que motivou dirigir o presente estudo, em abordar com maiores detalhes as definições, conceitos, planejamentos, gerenciamento e legislação, que englobam a Gestão de Recursos Hídricos, pois, muitas vezes, alguns dos itens descritos acima, independentemente de existirem diferentes regiões e nível de infra-estrutura, podem ser trabalhados, com abordagens específicas.

1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A preocupação geral com o urbano é que o “lar” da maioria da população do planeta hoje é a cidade, uma construção que envolve diferentes naturezas. Dentro do nosso objeto de estudo, situaremos a cidade e o meio ambiente, que é passível de análise. A cidade, por ser algo concreto e situado histórica e espacialmente, edifica os fatos sociais que têm influído na relação com a degradação dos corpos d'água.

Talvez um dos processos relevantes, que surgiu após 1950, e significativos, na Geografia, tem sido a nova maneira de encarar ou valorizar o ambiente no qual vivenciamos, procurando através da visualização e percepção da área envolvida, fazer um rico estudo. Tornando assim uma análise interligada a todo um ambiente que se integra e se fragmenta ao mesmo tempo.

Outro exemplo é que, pela primeira vez na história da Igreja Católica, estar trabalhando com um tema que não é só social e sim científico de grandeza humanitária, como tema da Campanha da Fraternidade de 2004 – “Água é Vida”. Fazendo com isso, o trabalho de conscientizar e ensinar as pessoas quanto ao uso e a importância da preservação da água. Isso ajuda numa maior mobilização social à questão.

A fim de minimizar os impactos ambientais nos corpos de água urbanos, como também visando uma gestão racional e participativa no bom uso e preservação do mesmo recurso, a questão da drenagem urbana e o seu saneamento, torna-se fundamental como um projeto constante de pesquisa e acompanhamento, para que qualquer planejamento urbano tenha viabilidade. Um dos grandes problemas sócio-ambientais, atualmente, nas cidades brasileiras, é gerenciar bem o uso dos seus recursos hídricos.

Durante muito tempo, a preocupação foi remover as águas pluviais em excesso de forma mais evidente possível para evitar transtornos, prejuízos e inundações, mas esta, muitas vezes, não estava ligada com a preocupação em estabelecer parâmetros com as condições de preservação e manutenção do relevo, áreas de mananciais, corpos d'água, solo, vegetação para proteger de espigão, vertentes, fundos de vale que fazem parte de microbacias hidrográficas.

Cabe então, estudar as formas de como os recursos hídricos urbanos tem sido gerenciados. A importância da “[...] gestão de recursos hídricos, tomada como uma atividade analítica e criativa, propõe a formulação de princípios e diretrizes de sistemas gerenciais que tem como objetivo promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos naturais.” A gestão em si, deve construir uma política de recurso hídrico estabelecendo um modelo de gerenciamento, como lembra Tucci nos seus estudos.

O termo *recurso hídrico* é a consideração da água como bem econômico, e passível de utilização com tal fim. Porém, a idéia de “recursos hídricos” não passa de uma categoria construída, pois sua mensuração e efetiva utilização dependem do desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico, das condições econômicas envolvidas na sua exploração, bem como da evolução dos modos de vida da sociedade (TUCCI, 2000).

É preciso que a sociedade participe das formas de gestão, e realmente integre em seu cotidiano esse cuidado e apreço que precisam ter para com a água, pois dela depende a vida presente e futura em nosso planeta. Causas diversas devem ser equacionadas ao planejamento, como: desenvolvimento econômico, aumento populacional, mudanças tecnológicas, mudanças sociais, urbanização, expansão da agricultura, demanda sociais, demanda ambientais.

A preocupação em curso é com os corpos de água na área urbana, que estão sendo descaracterizados, pois muitas vezes, esses rios, lagos, ribeirões e principalmente os córregos são tratados como se fossem meros sistemas de encanamentos. Sabemos perfeitamente que, “[...] no Brasil os efeitos do processo de urbanização acelerada, ocorrido depois da década de 60, gera uma população urbana com uma infra-estrutura inadequada, que se faz sentir sobre todo o aparelho urbano relativo a recursos hídricos: abastecimento de água, transporte e tratamento de esgoto cloacal e pluvial.” (TUCCI, 2002, p.474).

E, também, conforme sabemos, a evolução da política ambiental no Brasil se iniciou no primeiro governo Vargas, com o Código das águas, em 1934, como importante instrumento legal de controle ambiental.

Bem posterior ao código das águas, só na década de 1960 é que vão surgir regulamentações mais específicas de proteção ao meio ambiente, em 1965 foi criado o Código Florestal Brasileiro, de certo modo dando mais direcionamento ao primeiro. No relato de Ross e Del Prette “[...] ambos passaram a compor a base legal para gerenciar os usos múltiplos das águas de superfície vegetal, sobretudo madeiras, além de estabelecer critérios para os desmatamentos, estando em vigor nas suas linhas gerais.” (ROSS, Del PRETE, 1998, p.90-91).

A Lei nº 4.771, do Código Florestal Brasileiro, sancionada no ano de 1965, veio assim consolidar as medidas jurídicas brasileiras, segundo os moldes americanos e europeus, e de grande importância e que deveria ser legislação usada também para os recursos hídricos urbanos, já que pertinente, quanto à preservação ambiental, porém, seu uso não tem sido uma prática.

Essas leis tiveram importância, como pode se verificar no decorrer desse estudo, foi o início das discussões e questões relacionadas ao desenvolvimento ambiental após a década de 70, vindo contribuir para nova uma nova consciência de proteção dos corpos d' água no Brasil. No ano de 1989, houve a complementação do Código Florestal Brasileiro, com a Lei nº 7.803.

Ao mesmo tempo, é comum, um cidadão do meio urbano hoje, não reconhecer mais o que é um rio. Essa triste realidade, apesar de ser comum em nossa sociedade, acontece porque a falta de reconhecimento se deve à canalização ou soterramento do rio, tornando-se um sistema de esgoto e depósito de lixo a céu aberto, ou quando pior, deixou de existir, então, seu manancial não jorra mais vida.

Talvez, no fundo, o que desejamos fazer é resgatar a vida, a vida na cidade, através dos corpos d'água. Estes nos propiciam vida, além da paisagem, umidade no ar, clima mais ameno, o som suave de suas águas em curso e propiciando beleza, e quando em águas límpidas, o espelho, a própria imagem do homem refletida.

A principal justificativa desta pesquisa, não foi cumprir um dos itens do mestrado Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, mas trazer à tona, a importância do elemento água na cidade, a relação cidade e os corpos d'água, que muitas vezes não vemos por estarem encanados, ou em valas onde não o reconhecemos como corpos d'água. Com isso, trazendo à tona a necessidade de se discutir novas posturas do homem, perante a sociedade, em relação às formas de seu relacionamento no meio físico em que vive e também no entorno do mesmo.

Caso contrário, terão sempre que criar em projetos arquitetônicos, numa cidade, “espelhos d'água” artificiais, para o homem saber que a água faz parte da paisagem.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

O principal objetivo desta pesquisa é entender a relação entre a cidade e o seu ambiente, abordando a gestão dos recursos hídricos, no recorte da drenagem urbana, na cidade de Londrina.

1.4.2 Objetivos específicos

Apresentar as raízes históricas especificando o surgimento das cidades e as suas relações com os conceitos de natureza, particularmente com o elemento água.

Levantar os principais problemas relacionados à drenagem urbana e ao impacto ambiental, pela ação antrópica.

Verificar a ocupação e as condições de gestão da sub-bacia do ribeirão Esperança.

Estudar a relação entre o uso do solo urbano e as características ambientais do seu entorno, nas sub-bacias hidrográficas do ribeirão Esperança e parte da microbacia do ribeirão Cafezal.

Analisar como todos os demais itens acima tem correlações diretas com o estudo da gestão dos recursos hídricos.

1.5 METODOLOGIA DO TRABALHO DE PESQUISA

No embate das questões sociais-ambientais no urbano, evidenciado no 7º Simpósio Nacional de Geografia Urbana, Dirce M. A. Suertegaray, muito sabiamente coloca que o conceito de ambiente “[...] é uma possibilidade de leitura do espaço geográfico e, por conseqüência, da cidade. Ambiente constitui um conceito que permite compreender a transfiguração da natureza humana pelas práticas sociais no tempo que faz (expressão no qual cita como sendo de Serres).” (SUERTEGARAY, 2003, p. 355).

Assim, em sua análise, é cada vez mais importante a concepção de pensarmos a cidade como um espaço geográfico, que também pode ser lido como: território/territorialidades, paisagens, lugares entre outros.

Concluindo o pensamento, a autora registra sobre a temática acima desenvolvida, que a cidade na perspectiva ambiental “[...] poderá ser lida como não natureza se pensarmos natureza como todas as coisas além do homem e no próprio homem que não expressam uma intenção, [...]” (DOIN apud SUERTEGARAY, 2003, p.355).

Então, ter a cidade e o urbano como objeto de pesquisa envolve metodologias diversas, sendo um dos caminhos, a análise pela percepção do ambiente incluída, como metodologia, porém, o que difere um trabalho de outro, não

é só o tipo de metodologia, e sim a criatividade incluída como diferencial e cada pesquisa tende a ser única, pois parte de indivíduos diferentes.

Entretanto, é importante procurar uma leitura comum, que, segundo Del Rio “[...] a procura da realidade é operacional: busca-se a linguagem da cidade, as representações de valores, os hábitos e as expectativas construídos pela vida diária e dispersos em marcas e sinais que passarão esquecidos ou inadvertidos, se não forem resgatados pela observação e atenção do pesquisador.” (DEL RIO, 1999, p.64).

Para fazer essa leitura, além dos trabalhos de campo, é necessário percorrer o local em dias e horários diferenciados. Observar seu movimento, conversar com as pessoas moradoras, e ter um trabalho de percepção que auxilie a decodificar o lugar.

O que importa é o que o homem constrói nesse espaço, de que forma, como se relacionam com o meio que os cerca, seus vínculos, de onde busca seu meio de sustento, de sobrevivência. Tudo isso podemos relacionar a signos caracterizados por Del Rio “[...] dispersam na imagem urbana natural e construída e nos hábitos que caracterizam certos modos de subsistência física e sensível.” (Del RIO, 1999, p.64).

Elaboramos este trabalho de pesquisa, tendo como objeto um recorte da imagem urbana natural, fragmentada por espaços construídos e dispersos, configuram na região sudoeste da cidade de Londrina. Estão em formação diferentes níveis de bairros, na área de contorno do ribeirão Esperança, pontuando assim os vários caminhos a serem percorridos na composição metodológica do trabalho.

Preocupamo-nos com a maneira do homem em construir esse espaço, e a forma de como se relaciona com o meio que o cerca, criando vários métodos de estudo para compreender os caminhos trilhados pelo homem, para a ocupação desse espaço, suas vertentes ao longo do ribeirão Esperança e o seu entorno. As seguintes noções, foram sendo desveladas nesse caminho:

- A importância dos recursos hídricos, no assentamento das cidades;

- As diferentes formas do uso da água, tendo a sua relação histórica, com o a evolução da civilização, neste caso, civilização urbana. (Yazgi, Munfort, Benevolo etc.);
- A noção da importância de se compreender a gestão, como processo e acompanhamento, tendo em vista, uma importante unidade geoambiental: a bacia hidrográfica como uma unidade de análise e de planejamento e, em síntese, de gestão;
- A pesquisa de campo foi fundamental para entender a relação entre a cidade e o seu entorno, particularmente, a questão da urbanização oficial (loteamento) ou ilegal (ocupação irregular), bem como a forma como o solo urbano vem sendo apropriado ao longo do seu curso;
- Foi possível levantar algumas áreas de riscos socioambientais, transparecendo nesses exemplos, o descaso do poder público, como também a falta de uma estruturação e reivindicação social, na prática da cidadania;
- Foi observado que no sistema capitalista: o espaço, a Terra, o local e suas relações sócio-ambientais, possuem uma cumplicidade no processo de uso e ocupação;
- No processo de expansão físico territorial urbano, o papel e a força do poder privado ficam mais evidentes na estruturação do espaço do que o do poder público;
- Uma das importantes constatações foi a verificação da fragilidade e da passividade das organizações sociais, por falta de saber exercer a sua cidadania, de no uso e ocupação no entorno do ribeirão esperança;
- Nas entrevistas realizadas junto à população residente ou usuária do entorno do ribeirão esperança, foi observado um desconhecimento muito grande em relação aos cuidados ligados ao uso de um córrego urbano;
- Uma realidade do mundo capitalista voltado ao valor de troca (HARVEY) é a capacidade e imaginação das imobiliárias na “captura do novo da natureza”, como se fosse uma novidade ao alcance de quem possa paga-lá, formas de paisagismo pela re-apropriação da natureza, pois se tornou um marketing de venda, no discurso de assegurar qualidade de vida;
- Foram realizadas pesquisas em diversas áreas do entorno, onde encontramos população de ocupação de fundo de vale, ocupação por invasão que

deu origem a novos bairros ilegais, e também área destinada a conjuntos habitacionais de baixo padrão, como também loteamento em forma de condomínio de alto padrão.

- Consultamos a legislação municipal, Plano Diretor e Leis de Zoneamento, onde constatamos que, não só alguns, mas uma grande maioria de bairros ou mesmo condomínios, nesse local, não foram ainda devidamente regularizados pela prefeitura, já existem fisicamente;

- Verificação das condições naturais e do uso do solo, quanto aos requisitos exigidos pela legislação atual;

- Uma das referências básicas no diagnóstico e análise ambiental de bacias hidrográficas foi a orientação indicada através das leituras de Ross, Tucci, Vargas, Mendonça etc...

- Acreditamos que percorrer não só as vertentes da sub-bacia do ribeirão Esperança, mas, o contato constante e sistemático realizado nas pesquisas de campo, onde observamos, fotografamos, e entrevistamos a população residente não s[ó] na área da pesquisa, mas estendendo a observação para além de outra vertentes dessa região, talvez tenha sido a fonte primária mais importante para compreender e esclarecer muitos aspectos contidos nesse trabalho.

Entre as várias proposições metodológicas no diagnóstico e análise ambiental de microbacias hidrográficas, há um trabalho de Francisco Mendonça que faremos referência.

A sua proposição tem base em proposições anteriores, na Teoria Geral de Sistemas, proposta originalmente por Von Bertalanfi e muito utilizada em estudos geográficos e na ciência em geral ao longo da segunda metade do século XX, por dois autores, conforme segue

a análise qualitativa sendo aplicada aos estudos relativos à geografia física, considera a unidade microbacia hidrográfica como sendo um sistema aberto e que pode ser tratado de maneira eficaz no tocante à análise quantitativa e qualitativa do fluxo de matéria e energia que nele se processa; empregar uma ou outra análise, ou utiliza-las de maneira semelhante, será uma decisão do pesquisador. (CRISTOFOLETI apud MENDONÇA, 1999, p.68).

envolve aspectos culturais, políticos e institucionais, extra-academia, constituindo-se um amplo processo de gestão e intervenção das referidas unidades espaciais. (HIDALGO apud MENDONÇA, 1999, p.68).

Mendonça, no seu trabalho se fundamenta no meio físico e natural, como se segue:

No primeiro momento, os elementos físico-naturais da microbacia são primeiramente enfocados; são assim abordados o relevo (delimitação geográfica da bacia hidrográfica, hipsometria, perfis latitudinais/longitudinais e declividade), a dinâmica espacial da radiação e dos ventos (exposição de vertentes e direção/velocidade de ventos) e o uso e ocupação do solo (que envolve tanto aqueles elementos derivados da dinâmica natural como a vegetação natural, quanto àqueles referentes às atividades humanas, como a vegetação secundária, agricultura, edificações etc. (MENDONÇA, 1999. p.69).

Após esses levantamentos, Mendonça relata que, seguindo-se a elaboração do diagnóstico ora proposto, é levado em consideração aspectos relativos à degradação e/ou poluição do ambiente estudado, à qualidade de água (análise físico química e bacteriológica) * e à legislação ambiental, (notadamente o Código Florestal Brasileiro). Finalmente, o autor propõe à confrontação entre os dados, a cartografia e o controle de campo que permitem estabelecer o zoneamento ambiental (na perspectiva da hierarquização dos ambientes conforme estágios de degradação) da microbacia estudada, ao mesmo tempo, o levantamento de diretrizes visando o planejamento e a gestão ambiental da área.

Francisco Mendonça observa que é importante observar que as atividades humanas e sua espacialização constituem-se, na presente proposição, em importante elemento na análise da degradação ambiental devendo ser abordada de um ponto de vista crítico – de causas e conseqüências sociais.

Lembra o autor ainda que

“[...] para compreensão da dimensão social, várias metodologias particulares às ciências humanas e/ou sociais podem ser utilizadas para complementar a elaboração e análise de diagnóstico ambiental de microbacias hidrográficas; o importante aqui é ressaltar a abordagem do processo de produção e reprodução do espaço, bem como a conseqüente identificação e compreensão dos processos sociais derivadores da degradação estudada.” (MENDONÇA, 1999, p.69).

Para a compreensão do estágio da degradação e qualidade do ambiente em estudo, Francisco Mendonça indica vários elementos possíveis, como a qualidade da água, dos solos, da vegetação, do clima (inundações, conforto térmico) da geomorfologia (erosão, aterros etc.) ou também as condições de vida, tais como a sub-habitação, a saúde, o lazer a educação etc. um grande destaque é dado à água.

“[...] pelo fato de constituir-se num bom exemplo para abordagem da bacia hidrográfica na sua condição de sistema natural, pois que os cursos hídricos constituem-se nos principais receptores e exportadores de matéria e energia do sistema hidrográfico; a qualidade da água dos rios pode indicar, por outro lado, e da mesma maneira que o sangue para o corpo humano, a gênese e localização dos agentes da degrada.” (MENDONÇA, 1999, p. 69).

As considerações feitas por Mendonça foram de suma importância na condução d pesquisa de campo integrando conceitos teóricos a prática.

Um prazeroso trabalho de leitura e fichamentos de bibliografias diversas, consultas às bibliotecas, á Internet, revistas científicas e livros pertencentes ao Laboratório de Pesquisas Urbanas do Departamento de Geociências da UEL, bem como acervo particular de professores do curso do mestrado, em especial da prof. Yoshiya Nakagawara Ferreira.

Para a sistematização de trabalho, a leitura de Ross (1994), foi muito importante, porque sugeriu uma análise integrada, através de um levantamento dos tipos de uso e ocupação do solo, sua dinâmica e evolução ao longo do tempo, os níveis de intervenções decorrentes, as transgressões à legislação e às conseqüências ao ambiente natural e à qualidade de vida da população, permitindo uma análise multidisciplinar integrada. Pois o uso do solo é uma categoria intimamente relacionada aos recursos hídricos, conforme os seus ensinamentos.

Os dados cartográficos sistematizados por décadas, de uso do solo etc, foram obtidos junto a um trabalho que vem sendo desenvolvido no Laboratório de Pesquisas Urbana da UEL, sob a coordenação da professora Ferreira. Outros mapas foram confeccionados e utilizados, foram utilizados de dados existentes, como o Plano Diretor da Cidade de Londrina, o histórico da ocupação de uso do solo de Londrina, trabalho ainda inédito de Ferreira. A técnica de geoprocessamento com

as suas especificidades poderia ter contribuído para algumas ilustrações, por[em não a consideramos de fundamental importância. Assim, seus recursos foram poucos utilizados nas representações.

Os dados topográficos muito importantes para fazer a relação entre ocupação, legislação e os índices de declividade e, para reconhecer algumas possíveis áreas de risco ambiental, tivemos sempre a companhia de um topógrafo que nos auxiliou nas medições.

REFERÊNCIAS

ÁGUA é vida. *Jornal de Londrina*, Londrina, 05 jun. 2003. Especial do Dia do Meio Ambiente, p.01-4.

BARLOW, Maude; CLARK, Tony. *Ouro Azul*. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda. 2003. 331p.

BELLINI, L. M.; MEDEIROS, M. G. L. de. *Educação ambiental como educação científica: desafios para compreender ambientes sob impactos*. Londrina: Editora da UEL, 2001. 209p.

FERRARA, Lucrecia D'Alessio. As cidades ilegíveis: Percepção ambiental e cidadania. In: Del RIO, Vicente; OLIVEIRA, Livia (Orgs.). *Percepção ambiental: a experiência brasileira*. São Paulo: Studio Nobel; São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1996. p. 61-80.

FRUET, Henrique. Meio ambiente: ouro transparente. *Revista ISTO É?*, Rio de Janeiro, n. 1633, p.76-77, 17 jan. 2001.

LANNA, Antonio Eduardo. Gestão dos recursos hídricos. In: TUCCI, Carlos E. M. (org.). *Hidrologia: ciência e aplicação*. 2ª ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/ABRH, 2001. p.727-768.

LEAL, Márcia Souza. *Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações*. Rio de Janeiro: CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais; Serviço geológico do Brasil, 1998. 176 p.

LIEBMANN, Hans. *Terra um Planeta inabitável? Da antiguidade até os nossos dias toda a trajetória poluidora da humanidade*. Tradução: Flávio Meurer. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1979. 181p.

MENDONÇA, Francisco. Diagnóstico e análise ambiental de microbacia hidrográfica: proposição hidrográfica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental. *RA'EGA*, Curitiba, n.3, p. 67-89, 1999.

MURALI, Sonal. Ciência, religião e filosofia. *Sophia*, Brasília, ano 1, n. 4, p.05, out./dez. 2003.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches; DEL PRETTE, Marcos Estevan. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. *Revista do Departamento de Geografia (USP)*, São Paulo, n.12, p. 89-121, 1998.

SUERTEGARAY, D. M. A. O embate entre as questões ambientais e sociais no urbano. In: CARLOS. A. F. A.; LEMOS. A. I. G. (orgs.). *Dilemas urbanos: novas abordagens sobre a cidade*. São Paulo: Contexto, 2003. p.352-357.

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B; TUNDISI, J. G. (orgs.). *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 2 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p.473-506.

TUCCI, Carlos E. M.. Desafios em recursos hídricos. In: TUCCI, Carlos E. M.; PHILIPPI Jr., Arlindo; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul (Orgs.). *Interdisciplinaridade das Ciências Ambientais*. São Paulo: Signus Editora, 2000. p.254-266.

VARGAS, M.C. Gerenciamento integrado dos Recurso hídricos como problema socio-ambiental. *Ambiente & Sociedade*, ano II, n. 5, p.109-134, 2º semestre de 1999.

CAPÍTULO II

2 A NATUREZA E O DELINEAMENTO DAS CIDADES – RAÍZES HISTÓRICAS E SÓCIO-CULTURAIS

2.1 MEIO AMBIENTE E A RELAÇÃO CIDADE E NATUREZA

Ligado ao tema cidade, buscamos em seu histórico desvelar a origem de alguns dos conceitos atuais sobre natureza ou meio ambiente. A sociedade atual faz uso de palavras que sofreram modificações ao longo do tempo e conseqüentemente, de inúmeras transformações na visão do mundo e das sociedades.

Hoje, o que é denominado meio ambiente, “[...] não existia há duzentos anos e nem mesmo há 25 anos, exceto nos discursos dos especialistas.” (TREPL, 1998, p.329). Não havia ‘destruição do meio ambiente’, embora já existisse sem dúvida quase tudo o que hoje entendemos por essa expressão.

A idéia de natureza tem permeado as formulações teóricas urbanas com diferentes significados. O uso do termo “natureza” sofreu mudanças desde a sua origem, “[...] na medida em que os gregos pré-socráticos, designava a Totalidade ou o Todo”, isso significa dizer conforme o autor “Natureza é os céus acima, a terra abaixo, e as águas sobre a terra”, relatado por Yi-Fu Tuan (1980, p.152). Penso ser difícil expressar algo mais, pois tudo já foi incluído. Porém, se analisarmos por outro prisma, então desvendaremos a cidade com várias abordagens.

O pensamento anterior à modernidade, “[...] todo indivíduo era considerado uma ‘criatura’ que existe num ‘meio ambiente’ com o qual ele se mantém numa relação de parte para o todo. O ‘meio ambiente natural’ como parte dessa criação era ‘totalizador’.” Novamente é correlacionado o todo, mas o que era o todo !, indaga o autor; era o próprio sentido da palavra ‘totalizador’ que o próprio meio ambiente abrangia ou o ‘homem por inteiro’, com isso, continua o autor “[...] é que tudo o que podia ser afirmado sobre ele ou sobre algo nele ‘concernia’ o homem por inteiro – cognitiva, estética e moralmente em igual medida.” (TREPL, 1998, p.331).

Com o passar do tempo, as sociedades mudam e juntamente seus conceitos. Na Idade Média

[...] a natureza dos eruditos e poetas (adaptando o cosmo aristotélico) sofreu uma constrição para não mais significar o Todo, mas simplesmente a mutabilidade das regiões sublunares. Embora os céus acima da órbita da lua fossem excluídos, a natureza permaneceu estratificada. A vertical continuou sendo seu principal eixo e se estendia para desde a região do fogo, passando pelo ar e pela água até a terra. (Yi-Fu TUAN, 1980, p.152).

Mas em relação aos séculos que se passaram até o atual, o termo natureza vem perdendo ainda contexto. Que significa dizer, continuando o mesmo pensamento “[...] a natureza perdeu as dimensões de altura e profundidade; ganhou qualidades menos pretensiosas de charme e de beleza natural. Nesse sentido diminutivo, natureza evoca imagens semelhantes àquelas de campo, paisagem cenários.” (Yi-Fu TUAN, 1980, p.152).

No livro *a Cidade na História*, de Munford, encontramos importantes relatos sobre a origem da cidade, segundo o autor, “as lacunas existentes nas provas são atordoantes: cinco mil anos de história urbana e talvez outro tanto de histórias proto urbanas se acham espalhados por algumas dezenas de sítios parcialmente explorados”. (MUNFORD, 1998, p.67).

O autor mencionando, como lugar geográfico de origem da cidade, supõe através de dados históricos que “[...] como órgão especial da civilização, a cidade parece ter brotado em alguns poucos grandes vales de rios: o Nilo, o Tigres-Eufrates, o Indo, o Huang-ho.” (MUNFORD, 1998, p. 67).

Ao continuar a leitura, na próxima página, encontramos um parágrafo, onde o autor faz uma associação muito inteligente,

Os próprios rios foram as primeiras auto-estradas, tão logo se inventaram os barcos : correias móveis de água, com mil quilômetros de extensão, no Egito e na Mesopotâmia , mil e seiscentos no vale do Indo. . Formavam um sistema dorsal de transportes que servia de modelo para a vala de irrigação e o canal; ao passo que suas súbitas enchentes ou inundações periódicas tornavam necessário que os cultivadores de aldeia se ajuntassem em grupos para reparar os danos da tempestade, para guiar as águas ao redor de seus campos, a fim de atravessar as secas, e para criar, finalmente, toda uma rede de represas, canais e obras de irrigação. (MUNFORD, 1998, p.68).

A associação entre longos percursos de rios e auto-estrada, foi de muita percepção do autor, uma capacidade de reportar brilhantemente uma idéia no tempo.

Analisa Munford, é através dos “[...] vales pantanosos dos grandes rios abertos à ocupação da agricultura” (MUNFORD, 1998, p.68), aproximadamente a 7000 a. C, e pela sequeidão do clima, ofereciam as condições geográficas para localização das primeiras cidades.

Scarlato, outro autor, ao falar sobre a cidade, comenta que a natureza que temos em mente é sempre algo contrário à idéia de cidade, como se esta não fosse natureza, ou uma simples paisagem criada e recriada sobre a natureza. Será que sempre foi assim? A história da cidade se confunde com a história da humanidade. Narra o autor, “[...] ela é o ‘arquivo de pedra’. Sempre presentes nas obras dos grandes filósofos da humanidade. Platão e Aristóteles, assim como Hipódamo (arquiteto da época) de Mileto, já colocavam como alvo de preocupações quando pensavam o destino do homem.” (SCARLATO, 2003, p.400).

Para exemplificar, tomaremos o pensamento de alguns importantes filósofos, ao qual a estrutura da cidade ligava à organização da sociedade, e também à saúde, como é o caso das descrições de Hipócrates.

No livro *História da Cidade* há conceitos também pertinentes, retratando toda a origem e evolução das cidades em diferentes civilizações e períodos históricos. Ao descrever a origem da formação da cidade, comenta Benevolo

A cidade - local de estabelecimento aparelhado, diferenciado e ao mesmo tempo privilegiado, sede da autoridade - nasce da aldeia, mas não é apenas uma aldeia que cresceu. Ela se forma, como pudemos ver, quanto às indústrias e os serviços já não são executados pelas pessoas que cultivavam a terra, mas por outras que não têm esta obrigação, e que são mantidas pelas primeiras com o excedente do produto total. (BENEVOLO, 1993, p.25).

Para o autor acima, ela surge do contraste entre dois grupos sociais, dominante e subalterno. Conjuntamente a esse tempo, através da especialização a indústria e os serviços se desenvolvem, crescendo então com esses implementos a

produção agrícola. A partir de então, há uma evolução da sociedade e esta se torna capaz de projetar sua evolução. Dando continuidade a idéia do autor,

[...] a cidade, centro motor desta evolução, não só é maior do que a aldeia, mas se transforma com uma velocidade muito superior. Ela assinala o tempo da nova história civil: as lentas transformações do campo (onde é produzido o excedente) documentam as mudanças mais raras da estrutura econômica; as rápidas transformações da cidade (onde é distribuído o excedente) mostram, ao contrário, as mudanças muito mais profundas da composição e das atividades da classe dominante, que influem sobre a sociedade. (BENEVOLO, 1993, p.25-26).

Talvez essa foi a maior 'aventura' da civilização (como narra o autor), há milênios ela se projetou, e ainda continuamos a formar cidades.

Prova outra do condicionamento do elemento água na construção das cidades, conforme relatos de tempos históricos, “[...] se a água dos templos provém dos deuses, sendo pois sagrada; se, como acontecia no tempo dos faraós, ela era venerada nos lagos sagrados como cerne do planejamento das cidades, o próximo passo só podia ser o de aceitar a água como dotada de poder medicinal.” (LIEBMANN, 1979, p.59).

No presente estudo, não é prioridade relacionar água, natureza e a saúde do homem, porém é interessante narrar alguns registros referentes ao assunto, por exemplo, Hipócrates (400 a.C.) o pai da medicina ocidental, médico e filósofo grego. Hipócrates, “[...] gostava de repetir enquanto cuidava de seus pacientes ‘ o homem é uma parte integral do cosmo e só a natureza pode tratar seus males”. Com isso, ele queria mostrar que as “[...] causas das doenças eram naturais [...] e lembrar que o equilíbrio e a saúde do corpo são ligados ao ambiente em que vivemos.” (SOALHEIRO, 2004, p.52).

O trabalho de Hipócrates, muito conhecido: “Em Ares, águas e Lugares” retrata uma investigação sobre saúde, tendo como referência a qualidade da água, direção dos ventos, relacionando-os pelas características dos lugares, e por conseqüência, associados aos tipos de cidades. Através de seus estudos e observações, Hipócrates formulou uma classificação de tipo de cidades, relacionadas ao ambiente natural, muito interessante de se conhecer, apresentadas abaixo, conforme Hipócrates.

Cidades expostas a ventos quentes nos dias de inverno: as águas são abundantes e salgadas e, quando ocorrem de um lugar elevado, serão quentes no verão e frias no inverno.

- Cidades expostas a ventos frios nos dias de verão: as águas são extremamente frias (Há secura e friagem da água).

- Cidade sob o nascer do sol, expostas aos ventos, no verão e no inverno: são mais saudáveis do que as viradas para o norte. As águas correm para onde o sol nasce são limpas, cheirosas, calmas e deliciosas para beber (o sol as purifica).

- Cidades localizadas no oeste, protegidas dos ventos que vêm do leste: a água não é limpa, devido a muita névoa e o sol não brilha na água.



Fonte: Liebmann, 1979

Figura 5 – Cidades, localização, ventos e as condições do meio ambiente.

A preocupação com a qualidade de vida nas cidades, como foi assinalada, sempre acompanhou a vida do homem desde a sua origem, pois resulta diretamente na qualidade de vida do homem que nela mora. A qualidade de vida sempre foi uma procura desde o surgimento das primeiras cidades.

O detalhe peculiar ao nosso trabalho é que na base dessa preocupação está o aproveitamento da própria composição da natureza e seus atributos locais, num sentido de resgate e preservação futura.

Com a compreensão das estações do ano, influenciando a direção dos ventos, localização das cidades em relação a sua topografia, ou mesmo geografia etc. enfim, a possibilidade de integração e aproveitamento da própria natureza dos elementos que estão presentes na relação do homem com o seu meio ambiente.

Hipócrates acreditava que, para privilegiar a saúde dos homens, as cidades deveriam se localizar próximo de fontes de águas limpas. No seu tratado sobre medicina, ele descreve bem a importância da qualidade das águas. Reafirma Hipócrates “[...] As melhores águas são aquelas que fluem de chãos elevados e colinas, pois são doces, claras, quentes no verão e frias no inverno, como devem ser as águas de poços profundos”. Claro que essa dedução do tipo de água era pertinente aos tipos de locais (e a geologia), que conhecia no velho mundo.

Posterior a Hipócrates, outro grande filósofo grego Aristóteles (384 a.C.), traz bastante contribuição ao tema; considera que o homem é um ser político que deve viver em sociedade; com isso delinea um tipo de cidades para o convívio de uma sociedade ‘idealizada’. A sua obra “Política” descreve como deve ser a cidade que imagina, no contexto da filosofia política em que vivia na época, a cidade espacialmente funcional.

A partir de seus conhecimentos, vivência e aspirações, desenha mentalmente uma cidade que corresponda funcionalmente a esse tipo de ideologia política. Explica Aristóteles em sua obra “Política”, “a natureza faz com que todos os homens se associem” (ARISTÓTELES, 2001, p.15), e essa associação tem um lugar no espaço, que é a cidade.

Esse lugar comum, espacialmente definido, surgiu “[...] assim como muitas fratrias estavam reunidas em uma tribo, muitas tribos puderam associar-se, sob condição de o culto de cada uma delas ser respeitado. No dia em que nasceu essa aliança nasceu a cidade.” (COULAGES, 2000, p. 641). Sendo essa descrição a origem da cidade.

O filósofo grego, então se orienta pela natureza ao assinalar critérios de como relacionar posições geográficas de uma cidade com as funções que ela

possa desempenhar. E que muitas vezes, a cidade se valia dessa posição geográfica, por exemplo: se próxima ao mar, facilitava o seu comércio, mas tinha o problema de invasores ou de estrangeiro em sua população. Para ele, a posição da cidade é muito importante, conforme relata Aristóteles

No tocante à posição da cidade, se deseja que ela apresente todas as vantagens desejáveis, convém que seja favorável do lado do mar e do lado da terra. (...) afirmando que é necessário que ela disponha de comunicações fáceis com todos os pontos do território, para o envio de socorros. Depois, os meios de transporte devem ser facilitados, para as colheitas, estoques de madeira e todos os produtos do país. (ARISTÓTELES, 2001, p. 127).

E acredita Aristóteles que o tipo de distribuição espacial e estrutura de uma cidade, ajuda nas relações sociais, com isso fortalecendo a construção moral dessa sociedade, pelos seus cidadãos. Isto é, partindo do princípio de uma sociedade estratificada por classes, pensamento absoluto que vinha de períodos mais longínquos. No espaço central da cidade se agrupariam num só local: os edifícios dedicados aos cultos, abaixo à praça pública com salas de ginástica, local da praça de mercado, porém, esta afastada da área de culto e lazer.

A existência da cidade considera o autor Aristóteles, "[...] sobretudo, pela necessidade mesma de viver, ela subsiste para uma existência feliz. Esta é a razão pela qual toda a cidade se integra à natureza, visto que a própria natureza foi quem formou as primeiras sociedades; ora, a natureza era a finalidade de tais sociedades; e a natureza é o fim real de todas as coisas." (ARISTÓTELES, 2001, p.13-14).

O autor possuía grande noção da natureza física, fazia correlações entre a água da chuva e a água subterrânea, pois para Aristóteles, "[...] os rios se originam, em parte, da água da chuva e, também em parte, da umidade do ar, que é absorvida pela terra e que se condensa, transformando-se em água no interior do solo, que é mais frio." (ARISTÓTELES apud LIEBMANN, 1979, p.106). Assim era o seu entendimento naquela época.

Nas condições de existência, conforme narra o filósofo grego, a cidade tem de ser saudável, isto é, associada à qualidade da água, do ar, ou resumindo, a salubridade como condição indispensável. Conforme narra Aristóteles

"[...] é necessário ainda que possua água e recursos naturais em abundância. E se ficar sem essa vantagem, pode-se conseguí-lo abrindo imensos reservatórios para águas pluviais, para que não falte a água se as comunicações com o restante do país forem bloqueadas pela guerra." (ARISTÓTELES, 2001, p.137).

Sintetiza dizendo que sem água não pode haver vida, e que sabiam como fazer para aproveitar as águas das chuvas. Continua por assim dizer:

[...] se deve garantir a saúde dos moradores – e o que mais favorece é a localização da cidade em ponto certo, e a uma exposição prevista - pois é necessário, em seguida, servir-se somente de águas saudáveis, devendo-se lutar por esses objetivos sem nenhum desfalecimento; pois o que com mais frequência e comumente serve à necessidade do corpo é exatamente o que mais favorece a saúde. Essa é a influência natural da água e do ar. Também nos Estados administrativos com sabedoria observar-se-á se as águas naturais não são todas iguais, e se não são abundantes - separar-se-ão aquelas boas para a alimentação e aquelas que se utilizam para outras finalidades. (ARISTÓTELES, 2001, p.137).

Podemos concluir que a água, um elemento natural, é motivo de preocupação e administração em todas as sociedades. Haja vista a sua importância em todos os períodos históricos, dependendo da localização e dificuldade ou facilidade de sua obtenção.

Bem posterior ao filósofo grego Aristóteles, o filósofo árabe AL - Farabi, escreve um livro chamado *A cidade Ideal*, situado aproximadamente antes do ano de 873 (d.C.). Este filósofo, na linha de pensamento de Platão e Aristóteles, não só dá continuidade, como também cria um conceito de sociedade modelo, reafirmando o pensamento de Aristóteles, de que o homem não deve viver sozinho, ao contrário uma existência feliz só se dará com ajuda de todos em uma sociedade. Onde imagina o que seria uma sociedade ideal, e assim a descreve, uma cidade modelo ou como designa "cidade ideal" (AL- FARABI, 1995).

E o que considera sociedade perfeita, na narrativa do filósofo, se dá a partir de que as cidades são partes integrantes de uma nação, e as nações integram o conjunto de habitante da terra. Contudo pela consideração de AL-Farabi "[...] o bem mais excelente e soberano é a perfeição, mas esta se obtém em primeiro lugar em uma cidade." (AL-FARABI, 1995, p.83). A importância desse *locus* de

associação, ou a cidade, para o filósofo, é que, para haver ajuda mútua mediante a sociedade, esta sociedade deve ser uma sociedade ordenada, e de modo que realmente se obtenha a felicidade de todos.

Retratando ainda o período histórico grego, é interessante poder relacionar a análise descrita por outro autor, sobre esse período histórico e como é a passagem da cidade pela transformação desta em Cidade Estado – Polis.

A origem é a colina onde se refugiam os habitantes do campo para defender-se dos inimigos; mais tarde o povoado se estende pela planície vizinha, e geralmente é fortificado por um cinturão de muros. Distingui-se então a cidade alta (a acrópole, onde ficavam os templos dos deuses, e onde os habitantes da cidade ainda podem refugiar-se para uma última defesa), e a cidade baixa (a astu, onde se desenvolvem os comércios e as relações civis); mas ambas são partes de um único organismo, pois a comunidade cidadina funciona como um todo único, qualquer que seja seu regime político. (BENEVOLO, 1993, p. 76).

Tinham que tirar proveito o máximo possível das condições da natureza, por isso, desde o princípio, a preocupação era que todas as cidades daquela época fossem erguidas obedecendo as exigências da ‘defesa ecológica’ conforme escreve Liebmann. Mas o que se trata disso, é que já sabiam que o suprimento de água para a cidade bem como a eliminação dos esgotos desempenha importante papel para a cidade, como é retratado no planejamento dos edifícios públicos, em sua arquitetura e localização topográfica.

Há um relato que descreve muito bem como combinar recursos hídricos com funcionalidade,

[...] na época de dos helenos, muitas edificações dedicadas aos cultos eram vinculadas ao suprimento de água, pois os grandes templos e teatros se prestavam bastante bem para a coleta de água”. Estes ficavam em lugares altos, pois a água captada nos átrios e terraços, descendo por gravidade em calhas e encheriam cisternas subterrâneas para uso na cidade. (LIEBMANN, 1979, p.100).

Como considerado, os recursos hídricos têm um fator preponderante a seguir, que é, a própria geografia do lugar, pois deste dependia seu

aproveitamento, logo, as cidades gregas eram constituídas sobre colina; como exemplo, a acrópole de Lindos, em Rhodes. Já citado anteriormente, ainda o autor constata, “[...] as grandes superfícies do templo sempre se inclinam na direção das calhas, de forma que a chuva que caía nesses terraços e seus átrios de alvenaria acabavam se juntando, propositalmente nas calhas”. (LIEBMANN, 1979, p.100).

O templo de Apolo da antiga cidade de Camiros, em Rhodes, pertencente à Grécia, é mais um exemplo que sua localização é em função da sua topografia elevada, para propiciar com as áreas do templo uma superfície coletora de água das chuvas. Notadamente eficiente, “[...] por isso, não causa admiração que, abaixo desse grande templo, foi colocada toda uma série de cisternas, que acumulavam as águas das chuvas provenientes dos seus diversos terraços, as quais então, através de um sistema de canalização, eram distribuídas para consumo da população da cidade.” (LIEBMANN, 1979, p.102).

Mostra o autor, que não foram apenas motivos arquitetônicos que fizeram os antigos construtores levantar suas edificações como templos e teatros em lugares elevados, e sim foi conjugar a captação de água a necessidade do suprimento de água para a cidade, combinando com isso ‘culto e funcionalidade’.



Fonte: Liebmann, 1979

Figura 6 - O Templo e sua funcionalidade

Mais tarde, referindo-se ao Império Romano, teremos a *Urbe* considerada “cidade por excelência”, capital do império. O império nasce da ampliação da Cidade - Estado. Porém, a origem das cidades sempre está ligada à natureza dos lugares.

Na obra *História das Cidades*, é descrito que “Roma, por volta de 5 séculos a.C., chega a contar meio milhão de habitantes” o que Tácito descreve, que a cidade foi orientada de modo contínuo, dimensionando a medida dos bairros, alargaram-se as ruas, limitou-se a altura dos edifícios, construíram praças, cuidaram para que a água, muitas vezes interceptadas pelos particulares, sempre corresse em abundância e principalmente servisse os locais públicos. Entre muitas outras normas trouxe praticidade e beleza a cidade. (BENEVOLO, 1993, p.140).

Para que a água chegasse em abundância na cidade - lembrando que a cidade está ligada à natureza do lugar - o homem teve que se adaptar e criar suas técnicas para obtê-la, sobretudo trazendo saúde e conforto. O aqueduto faz parte do desenvolvimento de técnicas apuradas para obtenção a água para uma cidade.

A origem da evolução dessas técnicas foi verificada, “a partir dos poços de roldanas, a evolução passou primeiro pelos canais a céu aberto, sem revestimento das paredes, que serviam ao transporte da água potável. Em Tilinto e Micenas já se encontram, por volta do ano 1500 a C., aquedutos construídos com blocos toscos de rocha”. (LIEBMANN, 1979, p.121).

Construído primitivamente já antes do período romano, é que foi a origem do sistema de abastecimento e saneamento que conhecemos hoje. Todavia, os romanos dominavam o conhecimento de cálculo e o comportamento da matéria fluída, que é a água, pois tinham herdado dos gregos, um conhecimento físico do princípio dos vasos comunicantes.



Fonte: Liebmann, 1979.

Figura 7 - Aquedutos romanos

Os aquedutos faziam parte do serviço público, assim como as estradas, eram construídos pelo Estado em todas as cidades com o intuito de levar a água aos lugares necessários na cidade, privilegiavam primeiro os usos coletivos, somente depois os individuais. Os romanos

[...] utilizam, de preferência, água de nascente, ou água fluvial filtrada; canalizam-se num conduto retangular (*specus*) revestido com reboco de tijolos em pó (*opus signinum*) coberto mais passível de ser inspecionado e arejado, com declive o mais constante possível (de 10 a 0,2 por mil, segundo as características do percurso) de maneira que a água flua livremente. Os romanos, como os gregos, conhecem o uso do sifão e o aplicam em certos casos com virtuosismo técnico (no antigo aqueduto de Alatri, de 134 a.C., se alcança a pressão de 10 atmosferas e foram usados encanamentos de alta resistência; no aqueduto de Lião existe um tríplex sifão com tubulações de chumbo). Mas preferem que a água chegue na cidade a pressão reduzida, para não superar o limite de resistência das tubulações de distribuição; por isso o aqueduto, quando atravessa um vale, é elevado sobre uma ou mais séries de arcadas. (BENEVOLO, 1993, p.188)

Acima foi descrito o processo de construção e distribuição do aqueduto, desde o acesso na captação da água e seu transporte até a localização

da cidade, na construção desses gigantes. Muitos dos trechos eram compostos de pórticos em formato de arcos, formando espaços contíguos de arcadas que embelezavam as cidades, suas canalizações muitas vezes chegavam a ter quilômetros de distância, tornando-se assim obras de engenharia grandiosas.

Era, não só, com o transporte da água que eles se preocupavam, ainda sobre o assunto podemos acrescentar.

Ao longo do percurso e na chegada dos aquedutos se encontravam os reservatórios de decantação (*piscinae limariae*), onde a água deposita as impurezas; em seguida passa pelos tanques de distribuição (*castelha fig. 395*) onde é medida passando através de cálices de bronze, e daí as tubulações da cidade, feitas de pedaços de tubos de chumbo (*fistulae*) com 10 pés em media, ou seja cerca de 3 metros. (BENEVOLO, 1993, p.188).

Os romanos sabiam da importância da limpeza da água, e que esta se relaciona com a saúde, inaugurando assim o uso de técnicas de saneamento de água para fins coletivos. Com o histórico descrito acima, seu relato a título de curiosidades, pode-se pensar que o chumbo dos encanamentos, ainda utilizados hoje em dia, tem sua origem com essas cidades romanas, mas a atual sociedade o utiliza sem imaginar o longo processo de tempo que estas técnicas persistem.

Após a queda do Império Romano, há uma expansão da civilização islâmica no Mediterrâneo, surgem novas cidades, onde impera a regularidade geométrica em grande escala. Há predominância na forma do traçado das cidades, ou das ruas, vão caracterizar um traçado mais rigoroso, predominando o quadriculado do “tabuleiro de xadrez” com a expansão da civilização islâmica.

Nos primeiros cinco séculos, depois da queda do Império Romano instala-se uma crise econômica e política que vai alterar todo esse quadro das cidades, muitas dessas caem em ruína e seus habitantes são dispersos pelos campos. Ilustrado por Benevolo (1993, p.252) “[...] nesta sociedade rural, que forma a base da organização feudal, as cidades têm um lugar marginal: não funcionam como centros administrativos, e em mínima parte como centros de produção e de troca.” Argumenta o autor que, ao mesmo tempo que desaparece a diferença jurídica entre a cidade e o campo, torna-se cada vez menor a diferença física. Comparando cidade e o campo, os ambientes ficam parecidos.

As aldeias rurais vão surgir em lugares mais propícios do ambiente natural, como lugares mais altos, como os topos de colinas, próximos aos rios, desenvolvendo assim, aldeias de aparência muito semelhante uma das outras.

Descreve Benevolo

As novas instalações se adaptam com segurança ao ambiente natural e entre as ruínas do ambiente construído antigo, não respeitam nenhuma regra preconcebida, seguem com indiferença as formas irregulares do terreno e as formas regulares dos manufaturados romanos; enfim, apagam toda diferença entre natureza e geometria, isto é, deformam com pequenas irregularidades as linhas precisas dos monumentos e das estradas antigas e simplificam as formas imprecisas da paisagem, marcando as linhas gerais dos dorsos montanhosos, das enseadas, dos cursos de água. (BENEVOLO, 1993, p.255).

Esse novo processo passa a ser a origem das cidades que ira tornar neste lugar, depois do ano 1000, a Europa Moderna.

Durante a Idade Média, houve um período condicionado a incertezas de situações políticas, todavia nos séculos XI e XII, pertinente a esse período, muitas cidades são muradas, fechando o seu contorno. Segundo Liebmann “[...] as fortificações circundavam as cidades como se fosse um cinturão. É verdade que, no interior das cidades desse cinturão, continuava a crescer a população, o que já não ocorria, porém, com o espaço no interior das cidades fortificadas.” (LIEBMANN, 1979, p.136). Criando-se assim difíceis condições de higiene, já todos os hábitos e costumes foram trazidos para dentro dos muros, e as cidades não dispunham de infra-estrutura igual às cidades antigas, da cultura greco-romana.

Sobre as cidades muradas, é interessante também saber a opinião de Aristóteles, quanto ao assunto, as cidades que não desejam fortificações, podem optar segundo Aristóteles “a cidade alinhar-se-á não em todo seu comprimento, porém somente em certas partes, e por quarteirões. Assim se reunirão vantagens de segurança e de elegância”. (ARISTÓTELES, 2001, p.137)

Existe o outro lado, continua o autor acima “[...] pretender não circundar a cidade de muralhas é criar um país fácil de ser invadido; [...] Nem se deve esquecer que uma cidade rodeada de muralhas pode ou não se valer delas, ao passo que, se inteiramente não as têm, a escolha não é possível.” (p.137). Assim

sendo, na opinião do autor que, além de objeto de defesa seja essas muralhas objeto que sirvam ao embelezamento das cidades dando a suntuosidade ao lugar.

Com o mesmo objetivo primeiro de murar a cidade como defesa externa, as cidades da Idade Média diferem um pouco da idéia de antigas sociedades, no qual murar também pode ser aproveitado como embelezamento estético, idéia de mostrar suntuosidade, pois, eram muralhas altas, como no período helenístico. Porém, nas cidades medievais, os muros eram para delimitar território político, dando nos uma idéia de estreitamento das relações, de confinamento.



Fonte: Liebmann, 1979.

Figura 8 – Cidades medievais

Resta a idéia, herdada do período medieval, da natureza que fica fora dos portões da cidade, da natureza não tocada, do bucólico, que se avista fora dos muros, mas não se integra ao meio da cidadela. Um pouco mais tarde, no período do Renascimento, é que a natureza, ou tudo que estava fora dos portões da cidade, ou ao redor dela, começa a ser integrado como elemento de paisagem na cidade. E como se poderá constatar no próximo item, um estudo mais específico de como se deu essa inclusão e o seu legado a nossa atual sociedade.

2.2 IMAGEM DA NATUREZA E AS ASSOCIAÇÕES AO URBANISMO

A partir do Renascimento, é que se vincula à imagem de natureza, as preocupações sociais em modelos de cidades, muitas vezes ideais, há a incorporação dos elementos da natureza, sendo a água o principal deles. Para Alberti “[...] essa imagem aparece do ponto de vista formal, manifestada no tratamento das ruas, as quais deveriam ser traçadas à *maneira de rio*, isto quer dizer no mesmo sentido dos rios, margeando-os.” (apud MARCONDES, 1999, p.19).

“O Renascimento levou a uma nova *concepção de natureza*. O fato do homem “estar de bem” com a sua própria existência e o fato de a vida na Terra não ser vista apenas como preparação para a vida no céu deram origem a uma postura completamente nova diante do mundo físico. A natureza era considerada como algo positivo.” (GAARDER, 1998, p.220).

Neste período do renascimento, existia quem já se preocupasse com a questão, e visualiza-se como poderiam ser, relatado que “nas cidades fluviais sugeridas nos desenhos [...] e projetos de Leonardo da Vinci, destacam-se preocupações sociais do livre acesso dos trabalhadores e artesãos à água por intermédio da análise das ilustrações de canais fluviais penetrando nas cidades.” (ALBERTI apud MARCONDES, 1999, p. 19).

Thomas More um religioso, no período alto do Renascimento, em sua obra *A Utopia* de 1516, concebeu modelos avançados e ideais de cidades, citado e descrito por Marcondes “[...] idealizando 54 tipos de cidades na “ilha da utopia”, descreu, na principal delas, a presença das águas delimitando a cidade, os florescentes jardins e o cinturão verde do campo.” (MARCONDES, 1999, p.19). A obra ‘A Utopia’ supera a idéia tida da natureza no período do Renascimento, qual girava em torno da ‘natureza intocada’, associada a um mito do sagrado.

A Utopia’, na opinião de Spirn, “[...] trata-se de uma obra que anuncia questões e proposições que ecoaram nos autores utópicos posteriores: a limitação do tamanho das cidades, o cultivo de jardins em seu interior e a integração cidade-campo.”

Talvez seja importante elucidar que posteriormente, essa idéia de cidade renascentista, a que formara no delineamento dos cursos d’água, suas ruas

seguiram em paralelo a esses cursos, foi substituída por um formalismo, houve a necessidade de voltar aos antigos traçados de planos regulares e geométricos, das cidades gregas, árabes, e que também se fizeram presentes nas cidades fortificadas da idade média, ao qual isola, por conseguinte, o 'mundo natural' (SPIRN apud MARCONDES, 1999, p.20).

Durante o Iluminismo, a idéia de natureza se faz presente e é a mesma que conhecemos, do naturalismo urbano associado à restauração de uma 'natureza perdida'. O que deriva então é a idéia de valorização da cidade, em contrapartida negando a dicotomia entre cidade e campo. Frente às novas condições históricas e sociais, precisa-se 'naturalizar' esse novo espaço (MARCONDES, 1999).

No século XIX, o conceito clássico de cidade se desagregou, na opinião de Marcondes “[...] a proposta mais contundente entre a cidade e natureza é o modelo de cidade jardim idealizado por Ebenezer Howard (1898)”, da era Vitoriana na Inglaterra, para resolver o problema das cidades industriais da época, poluídas e populosas. Continuando a narração do autor citado, sobre a idéia de Howard, resultando que, “contudo a integração dessas cidades com a natureza foi reduzida à incorporação de alguns elementos naturais ao espaço urbano.” (MARCONDES, 1999, p. 21).

Em relação a esse pensamento, incorporação de alguns elementos naturais ao espaço urbano, afirma outro estudioso, Tarufi “[...] – a teoria da cidade-jardins, ao desurbanismo soviético, ao regionalismo da Regional Planning Associations of América (RPAA), à *Broad-acre-City* de Frank Lloyd Wrigt. Estas propostas muitas vezes, apresentam um conteúdo conservador, integrando um movimento nostálgico em contraposição à angustia da alienação metropolitana.” O que parece uma inovação é o retorno ao contato com natureza. (TARUFI apud MARCONDES, 1999, p.20).

No século XX se retoma a implantação do ideário das cidades jardins e das utopias antiurbanas que foram potencializadas nos projetos, “[...] racionalista da cidade industrial de Garnier (1889-1948), traduzido nos trabalhos de Le Corbusier (1922), Gropius (1926) e Mies van der Rohe (1927), cuja definição é encontrada no termo *cidade-máquina* de Hilberseimer (1920).” Mas o que é pautado

no projeto de *cidade máquina*, não passa da reformulação da idéia de natureza presente, em uma natureza racionalizada, artificializada (MARCONDES, 1999, p.22).

Já a melhor tradução do projeto de '*cidade-máquina*', muito bem caracterizado, pela cidade-modelo de Le Corbusier, conforme descreve Tarufi,

[...] a forma assume a função de tornar autêntico e natural o universo não natural da precisão tecnológica e, na medida em que o universo tende a subjugar integralmente a natureza, num processo contínuo e co-envolvente de transformação, é a própria estrutura antropogeográfica o sujeito sobre o qual irá incidir o ciclo reorganizado da construção de imóveis". (apud MARCONDES, 1999, p. 22).

A cidade modelo de Le Corbusier, caracteriza o sujeito como construtor de paisagem. O espaço urbano é visto sobre uma ótica racionalista devido a sua organização, também retratando um valor antinaturalista como símbolo dessa cidade artificializada.

O ideário da 'natureza artificializada' está presente e é reiterado, "no zoneamento funcionalista proposto pela Carta de Atenas, que denomina o pensamento urbanístico até os anos sessenta do século XX". (MARCONDES, 1999, p.22). E que está presente nos dias atuais.

A Carta de Atenas foi um documento redigido em 1933, e seu conteúdo básico pode ser resumido, conforme citação de Le Corbusier (apud MARCONDES, 1999, p.1) "esta carta implica na reforma fundamental de todos os métodos que provocaram no mundo inteiro, o deterioramento das cidades." Essa carta é constituída de fundamentos, onde na primeira parte é discutido em Generalidades: A Cidade e Sua Região, a segunda parte tem-se o Estado Crítico Atual das Cidades onde é dividido por tópicos: habitação, recreação, trabalho, transportes, patrimônio histórico, e a terceira parte são as conclusões como: pontos de doutrinas.

Durante a Segunda Guerra Mundial, iniciou-se a crítica ao projeto modernista. Porém, depois da década de 1960, algumas abordagens surgiram, como o contextualismo de Rossi (1971), buscando recuperar conceito como de *espaço e lugar*, ausentes no urbanismo moderno. Traz movimentos que se

preocupavam com as dimensões histórica e cultural local, denominado de *regionalismo crítico*, que sobrepunha ao ambiente natural. (Marcondes, 1999)

Após a década de 1980, segundo as idéias de Hall e também Harvey, no entender sintetizado por Marcondes,

[...] o tema ambiental permeou as formulações urbanísticas não mais em soluções globalizantes para a cidade, mas fragmentante, em torno de projetos objetivando megainvenções urbanísticas em parcerias estabelecidas entre o setor público e o privado, com a atribuição de um novo papel às cidades no âmbito do chamado *empresariamento da administração urbana*. (MARCONDES, 1999, p.23).

O que se busca normalmente é a revitalização de territórios degradados, através dos elementos naturais incorporados no espaço, e para afirmar a relação cidade-água, cria-se o *water-front* em várias cidades portuárias da Europa, EUA, e também Buenos-Aires, como espaço de revitalização. Na realidade, contudo, a inserção de elementos naturais não significa que há uma integração entre cidade e meio ambiente, e sim, conforme descreve Marcondes (1999, p.23), “[...] incorporação do meio natural ao projeto urbano, ou seja, a utilização da *natureza* de acordo com sua inserção no projeto urbano.”

Essas associações, natureza e sociedade são construídas através de exemplificações de alguns momentos históricos considerados importantes, portanto, recortamos alguns de seus acontecimentos, sem aprofundar na questão geográfica da produção do espaço, que tem como marco a Escola de Chicago na década de 1920, com a teoria urbana referente a essa produção do espaço, que mais tarde torna-se objeto de aperfeiçoamento da própria ciência geográfica e sociologia quanto ao estudo do espaço.

A crítica à fragilidade do pensamento teórico, se tornou bastante conhecida; nos anos de 1960 é que se deu à ruptura desse ideário, reconheceu Castells “[...] por meio de levantamento amplo, concluiu sobre tudo, que os problemas urbanos não eram de integração, e sim de gestão do sistema social, e, portanto, do conjunto urbano.” (CASTELLS, 1972 apud MARCONDES, 1999, p.26).

Creio que apesar de breve e sucinto, é possível com mais esse item ter ajudado na formulação de uma concepção das distintas interpretações e

correlações de natureza por diferentes momentos históricos, bem como sua apropriação; das idéias atuais que permeiam as relações entre a sociedade atual e as cidades, quando da ilustração de exemplos coletados em campo.

Outro pesquisador, Patrick Geddes, e depois por seus seguidores, propuseram para a expressão já considerada altamente elástica de *planejamento urbano*, pois “[...] o referido conceito deveria incluir o planejamento da região que circunda a cidade; muitos, novamente encabeçados por Geddes e a Regional Planning Association of América, ampliá-lo-iam, fazendo-o abarcar a região natural, ou seja, uma bacia fluvial ou uma unidade geográfica com cultura regional própria.” (HALL, 1995, p.7-8).

2.3 MEIO AMBIENTE E O DISCURSO DE SUSTENTABILIDADE

O termo meio ambiente se tornou ambíguo, temos um cem número de conceitos para designar a esfera material e social em que existimos. Porém, os mais diversos modos de entender “esse existir”, geraram conceitos próprios criados em diferentes épocas, como elucidado nesse capítulo, item um, mas é interessante observar que esses conceitos fazem parte de imagens mentais construídas em função de períodos histórico-sociais.

Em diferentes períodos históricos, há diferentes tipos de construção social a qual fazem parte as mais variadas interpretações sobre o meio ambiente; escreve sobre o assunto o geógrafo Yu-Fu Tuan “[...] as imagens mudam à medida que as pessoas adquirem novos interesses e poder, mas continuam a surgir do meio ambiente.” (YU-FU TUAN, 1980, p.137). Isto é, o homem continua a criar, a partir do que já existia, ou melhor, a transformar.

Na sociedade atual, isto é, trazendo esse conceito para hoje, numa caracterização mais ampla, o meio ambiente é constituído por: componentes físicos – ar, água, solo e subsolo; e componentes biológicos – representados pelas plantas, animais e o homem, conforme narração de Pinto “[...] cada um desses componentes está sujeito a constantes alterações em suas propriedades e características, em

decorrência de processos naturais que lhe são peculiares e ao mesmo tempo em função das interações que ocorrem entre eles.” (PINTO, et al, 1988, p.31).

Dos muitos conceitos formulados em nossa atual sociedade, pode diferir em muito as interpretações, no exemplo, temos o autor Lima "Meio ambiente humano é entendido como resultado das interações entre as sociedades humanas com o suporte, a base física e biológica que os envolve, e contribui de diferentes maneiras para sua subsistência biológica e espiritual." (LIMA, 1987, p.02). Considera que o suporte físico e biológico já tem uma história de inter-relações; isto é, desde o princípio, esse suporte já sofreu alterações, como lembra Yu-Fu Tuan, anteriormente.

Em ambas as interpretações, podem-se sintetizar a idéia de uma concepção de ambiente através da interação da sociedade com a base física, quer tenha aparência comumente denominada "natural". Há muito, essa relação ocorre no espaço geográfico, pelas adaptações, transformações, readaptações e novas transformações das sucessivas formas encontradas. As interações sociais que ocorrem com ou no suporte, caracterizam e configuram, o que muitas vezes é denominado de paisagem (Lima, 1987).

Apesar do comportamento do homem contemporâneo em ignorar o meio ambiente, e viver em uma natureza bastante transformada, ele não percebe que mesmo assim, essa "natureza", a base física e biológica, continua existindo. Complementando com as palavras de Barlow e Clark "[...] vem de uma visão de mundo que coloca a humanidade acima da natureza e de Deus, e nos permitiu viver fora da lei das leis da natureza e durante algum tempo." (BARLOW; CLARK, 2003, p. 252). Basta que, os resultados estão se mostrando por toda parte, catastróficos.

Como assinalou Marcondes, temos presenciado no nosso cotidiano, que,

[...] as transformações na estrutura econômica das grandes cidades, voltadas ao terciário superior e as funções de comando em um cenário pós-industrial, não tem traduzido em cidades qualitativamente mais sustentáveis do ponto de vista social ou ambiental. [...] Os processos sociais resultantes apontam para o processo de dualização urbana, em que os fenômenos brutais de exclusão social e de marginalização têm reflexos diretos nos padrões de ocupação do solo e da apropriação dos recursos ambientais. (MARCONDES, 1999, p. 36-37).

A geógrafa Arlete Moysés Rodrigues em seu artigo *Produção do espaço e ambiente urbano*, também explora o assunto, retratando o contraste e dualidade do homem de se apropriar da natureza, transformá-la, fragmentar-se em diversas formas e utilizá-la como mercadoria, e voltar a confirmar essa natureza de forma a sacralizá-la, quando esta está atingindo seu agouro. Esse é processo atual que a sociedade se encontra, conforme eclodiram os movimentos ambientalistas, soam os mesmos refrões de natura intocada.

Ora, a natureza que nos referimos hoje está distanciada do homem, já que se olha de fora, distante, por não estar incluso nela. Mas não é a mesma “Natureza” que falávamos, que agora toma outras formas, quando é quantificada, isto é, mediada pelo favor de troca. Como “[...] os elementos da *natureza* tornaram-se recursos naturais que, apropriados, devem ser transformados, modificados pela sociedade/ciência/técnica/tecnologia/sociedade.” (RODRIGUES, 2001, p.214).

Rodrigues, trabalha com preceitos do geógrafo Milton Santos, que muito contribuiu e acrescentou ao assunto da geografia urbana, Santos mostra o que houve é uma transposição para o tema ambiental, e se faz possível lembrando, sobre o significado da *redescoberta* da natureza, relata que

Na fase atual, onde a economia se tornou mundializada, todas as sociedades terminaram por adotar, de forma mais ou menos total, de maneira mais ou menos explícita, um modelo técnico único que se sobrepõe à multiplicidade de recursos naturais e humanos. É nessas condições que a mundialização do Planeta unifica a Natureza.” (SANTOS, 1996, p.97-8).

Logo se percebe que existe uma unificação, mas esta não se dá pela integração entre a cidade e o urbano, porém, da utilização da natureza, de acordo com a sua inserção no urbano. A partir dessa lógica, tem-se o projeto ambientalista para o urbano, surgindo assim o tema das cidades sustentáveis que se coloca a partir da Agenda 21 (MARCONDES, 1999).

Os projetos ambientalistas são na maioria das vezes à base de recursos ‘naturais’ locais, esses recursos ‘naturais’ é objeto de estudo para muitas ciências, porém na visão dos geógrafos, estes sempre demonstraram, que a natureza tem limites, e talvez o mais difícil de gestar, não tem fronteiras, que a

alteração da qualidade da água, ar, solo independe dos limites do Estado-Nação ou de locais geográficos, como coloca a autora Arlete Moises Rodrigues.

Dentro desse pensamento, o ambiente e seus problemas, precisam ser decodificados, para chegar à essência da *crise ecológica*. No dizer de Giddens

A metamorfose dos efeitos colaterais despercebidos da produção industrial (ou da produção do meio técnico científico informacional, como afirma Milton Santos) na perspectiva das crises ecológicas globais não parece mais um problema do mundo que nos cerca – um chamado ‘problema ambiental’ -, mas sim uma crise institucional profunda da própria sociedade. Enquanto estes desenvolvimentos forem vistos em contraposição ao horizonte conceitual da sociedade industrial e, portanto, como efeitos negativos da ação permanentemente responsável e calculável do sistema permanecerão irreconhecíveis. No conceito da sociedade de risco, a sociedade torna-se reflexiva, o que significa dizer que ela se tornou e um problema por ela própria. (apud RODRIGUES, 2001, p.217-218).

Nas últimas décadas, a problemática ambiental foi de certa forma institucionalizada, como lembra Rodrigues. O meio ambiente torna-se então, algo como “moda”, mencionado por todos os lugares. A partir daí qual o ponto de partida para solucioná-la, perguntando-se se é possível.

Criam se agendas em nível local, nacional e internacional englobando o assunto. Também, “[...] para a cidade e o urbano inclui-se o tema nos planos, planejamentos, projetos de saneamento básico, da volta do ‘verde’, ‘despoluição’, ‘educação ambiental’, ‘cidade sustentável’, ‘agenda 21’, ‘agenda 21 local’, ‘gestão ambiental’, ‘bacias hidrográficas’ como unidade de análise e intervenção.” (RODRIGUES, 2001, p.216).

Esse é o novo velho discurso, que traduz a palavra desenvolvimento, como se o desenvolvimento social e econômico não esbarrasse em limites da natureza e limites do próprio homem quanto à equidade e justiça social.

Então, cabe a quem descortinar a questão, em não considerar o tema ambiental como moda dos discursos genéricos. Porém, esses discursos todos, tiveram como resultado real, inerente aos problemas ambientais e além dele, a evidência do espaço geográfico e sua importância (RODRIGUES, 2001).

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, no qual foi aprovada a Agenda 21, preocupada com o tema meio ambiente, estabelece, no conforme relata Marcondes

A questão dos assentamentos humanos, em especial os assentamentos urbanos, como problema ambiental, considerando que, na virada do século, a maioria da população estará vivendo nas cidades. Nesse documento se encontram circunscritos problemas anteriores incorporados em uma agenda social, como o da provisão de saneamento e habitação, com inclusão de metas para a sustentabilidade ambiental por meio de adoção de tecnologias apropriadas. (MARCONDES, 1999, p.37).

As metas em direção a alcançar a construção das cidades sustentáveis, passam a indicar novos contornos de política urbana, porém é necessário esclarecer o que vem a ser sustentabilidade, um conceito muito amplo e muito heterogêneo. O conceito bastante propagado, em função de um consenso atual é o da *sustentabilidade ecológica*, que engloba as demais sustentabilidades: social, econômica, ecológica e geográfica, estas duas últimas resumida em sustentabilidade espacial, e, por fim, a cultural, criada e definida por Ignacy Sachs.

Esse conceito de sustentabilidade ecológica acima formulado, foi em resposta a uma própria pergunta formulada pelo autor, resumida em: como substituir o conceito de dominação da natureza, considerado central numa civilização tecnológica, pelo de simbiose entre sociedade e natureza? A resposta, ainda vem sendo, buscada por muitos outros autores, que concordam com a idéia de Sachs, acreditando assim, que a sustentabilidade constitui um conceito dinâmico. Para justificar, esclarece Svedin

O desenvolvimento sustentável não apresenta um estado estático de harmonia, mas, antes, um processo de mudança, no qual a exploração dos recursos, a dinâmica dos investimentos, e a orientação das inovações tecnológicas e institucionais são feitas de forma consistente face às necessidades tanto atuais quanto futuras. (SVEDIN apud SACHS, 2000, p.474).

Implícito no conceito, podemos considerar que estão as idéias de recomposição dos recursos renováveis, à capacidade de absorção pelo meio

ambiente das taxas de poluição e à garantia de manutenção dos recursos não-renováveis para as gerações futuras.

Na opinião Marcelo Lopes de Souza, geógrafo e urbanista brasileiro, a respeito do “desenvolvimento sustentável”, este considera o projeto de sustentabilidade superficial e pouco efetivo, “[...] não apenas devido a um comprometimento com um substrato metateórico conservador – seu conservadorismo, como já se disse, é relativo, uma vez que tende a se opor ao neoliberalismo -, mas porque ele busca obsessivamente o *consenso*.” (SOUZA, 2000, p.262) E generalizar as diversidades existente no globo, não parece ser uma tarefa fácil.

Esse consenso pode ser interpretado como algo antagônico, porque há discussões sobre o “desenvolvimento sustentável” como uma crença, em que o crescimento econômico faz parte fundamental de soluções, e principalmente no que diz respeito aos problemas ambientais. Porém reitera Souza,

[...] fora já salientado no próprio Relatório Brundtland, a pobreza é um fator importante para degradação ambiental em escala global. O documento *Nosso futuro comum*, aliás, apresenta o crescimento econômico como um “imperativo estratégico”, tanto nos países subdesenvolvidos quanto nos ditos desenvolvidos, para fazer face ao desafio da pobreza no mundo. (SOUZA, 2000, p.256).

Prova-se antagônico o conceito de “desenvolvimento sustentável”, conforme o julgamento do autor acima citado, onde as metas do crescimento econômico estão dissimuladas nos próprios objetivos da proteção ambiental, e pelo que são mais ou menos contraditórias.

Mas, na prática, nos últimos anos, o que tem apresentado, é a contribuição de conceitos inovadores, já que na realidade, a idéia de sustentabilidade próxima, ainda está muito distante, e o que se percebe é o tratamento das questões ambientais de forma específica e sistêmica que tem como eixo de referência principal a própria dinâmica urbana. Que segundo a opinião de Ferreira

Nessa perspectiva, o enfoque do sistema urbano como parte do ecossistema global coloca em pauta a discussão de como garantir o desenvolvimento urbano sustentável. Essa visão, muito embora venha conquistando maior espaço, ainda deverá passar por um intenso embate com a concepção mais tradicional de desenvolvimento urbano, qual trata a realidade de forma setorializada e fragmentada. (FERREIRA, 1997, p.640).

Fica cada vez mais difícil dissociar o urbano e o meio ambiente, quanto realidade, na opinião de Souza, um bom exemplo de citar, são as cidades brasileiras, ao se fazer um exame e em especial das metrópoles, segundo Souza “[...] revela claramente os limites de uma visão de “sustentabilidade” que se contenta com referências teórico conceituais imprecisos sobre pobreza, desigualdade socioeconômica e sua relação com problemas ambientais.” (SOUZA, 2000, p. 265).

Outros fenômenos urbanos, conhecidos e vivenciados por muitos que podem ser inseridos nesse repensar, diante da exacerbação da segregação e da auto-segregação mais comuns nas metrópoles, pode ser o início de uma ampla discussão sobre o que considerar como tema de ‘sustentabilidade’. Conforme elucida o livro sobre “O Desafio Metropolitano” de Marcelo Lopes de Souza

“[...] a discussão de ‘sustentabilidade’ do desenvolvimento deve ater-se também diretamente à problemática social inerente ao modelo de sociedade vigente e não apenas às condições físico-ambientais necessárias à reprodução ótima do referido modelo. É inconcebível restringir ou mesmo privilegiar a relação natureza/sociedade ao se discutir o desenvolvimento, na cidade ou em qualquer espaço e escala, quando se é arrastado com o crescimento de uma ‘desordem despolitizada’ por conta do aumento de criminalidade, com a formação de enclaves territoriais controlados por quadrilhas de traficantes de drogas operando no varejo, com a deterioração do ‘clima social’ e com o solapamento das condições de exercício da cidadania. (SOUZA, 2000, p. 265).

Ao responder a toda essa complexidade de cenários, cabe principalmente ao geógrafo a tarefa de compreender a complexidade dos novos problemas considerados pela temática social e ambiental urbana. Conforme descreve a Costa “[...] é preciso redesenhar o espaço com as novas amplitudes do tema ambiental, para necessidade de se compreender esse espaço no mundo

contemporâneo e a interação da sociedade nele.” (COSTA, 2003). Para assim, realizar, um trabalho com comprometimento social e ambiental.

É o que pretendemos fazer, pois a análise do processo de urbanização é concebida como uma discussão sempre híbrida, aliada às discussões do meio ambiente, sempre se tem um novo e rico material de estudo, numa possibilidade quase infinita e inesgotável, independente das questões multilaterais que possam surgir.

Finalizando, ‘como diz Morin’, ciência é aventura, o conhecimento científico se constrói, se desconstrói, sem cessar, é preciso argumentar para quem se pretende descortinar a realidade, fazer ciência com consciência.” (RODRIGUES, 2001).

REFERÊNCIAS

AI-FARABI, Abu Nasr. *A Cidade Ideal*. Madrid. Tecnos. 1995. 117p.

ARISTÓTELES. *Política*. São Paulo. Ed. Martin Claret, 2001. 272 p.

BARLOW, Maude; CLARK, Tony. *Ouro Azul*. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda. 2003. 331p.

BENEVOLO, Leonardo. *História da Cidade*. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1993.

CALDEIRA, Teresa Pires do Rio. *Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo*. São Paulo: Edusp: editora 34, 2000, 399p.

COSTA, HELOISA S. M. A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. *Ambiente & Sociedade*, ano IV, n.9, p.153-155 , 2º sem. 2003.

COULANGES, Fustel de. *A cidade antiga*. São Paulo: Martins Fontes, 2000. 641p.

FERREIRA, Leila da Costa. Sustentabilidade e democracia no poder local: *Ambiente & sociedade*, ano I, n.1, p.63-79, 2º sem. 1997.

GAARDER, Jostein. *O Mundo de Sofia: romance da história da filosofia*. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. 555p.

LIMA, Fausto. *Londrina: renovação urbana*. 1987. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura - Mackenzie, São Paulo.

LIEBMANN, Hans. *Terra um Planeta inabitável? Da antiguidade até os nossos dias toda a trajetória poluidora da humanidade*. Tradução: Flávio Meurer. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1979. 181p.

MARCONDES, Maria José de Azevedo. *Cidade e natureza: proteção dos mananciais e exclusão social*. São Paulo: Estúdio Nobel: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp, 1999.

MUMFORD, Lewis. *A cidade na história: suas origens, transformações e perspectivas*. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998, 741p.

PINTO, Dulce M. A.; SANT'ANNA, Edna M.; LIMA, Suely da Silva C.. Dinâmica do uso do solo urbano no Distrito Federal: uma contribuição ao estudo de modificações ambientais. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 50 (4), p.31-75, out./dez. 1988.

RODRIGUES, Arlete Moysés. Produção do espaço e ambiente urbano. In: SPOSITO, Maria E. B. (Org.). *Urbanização e cidades: perspectivas geográficas*. Presidente Prudente: UNESP, 2001. p.211- 213.

SACHS, Ignacy. Desenvolvimento sustentável, bio-industrialização descentralizadas e novas configurações rural-urbana: o caso da Índia e do Brasil. In: VIEIRA, Paulo Freire; WEBER, Jacques (Orgs.). *Gestão dos recursos naturais renováveis e desenvolvimento*. São Paulo: Cortez, 2000.

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: técnica e tempo: razão e emoção*. São Paulo: Hucitec, 1996.

SCARLATO, Francisco Escapulano. População e Urbanização Brasileira. In: ROSS, Jurandyr L. S. (Org.). *Geografia do Brasil*. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2003.

SOALHEIRO, Barbara. Medicina Alternativa. *Revista Super Interessante*, São Paulo, edição 196, p. 98, jan. 2004.

SOUZA, Marcelo Lopes de. *O desafio metropolitano: um estudo sobre a problemática sócio-espacial nas metrópoles Brasileiras*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

TREPL, Ludwig. O que pode significar "Impacto Ambiental"? In: Ab'SABER, Aziz N. MÜLLER-PLANTERGERG, Clarita (Orgs.). *Previsão de impactos: o estudo de impacto ambiental no leste, oeste e sul: experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha*. 2 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998. p. 329-350.

TUAN, Yi-Fu. *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo/Rio de Janeiro: DIFEL S.A., 1980. 288p.

CAPÍTULO III

3 CENÁRIO HISTÓRICO E REPRESENTATIVO DA LEGISLAÇÃO REFERENTE À ÁGUA

Apresentaremos a seguir uma breve visão retrospectiva sobre a legislação ou referências ou normas, na utilização da água em alguns países e regiões do mundo, para apresentar a legislação brasileira sobre o assunto.

Liebmann relata que não temos idéia de quão antigas são as leis, mas “as primeiras leis da humanidade, fixadas por escrito, são códigos que regulam o uso da água.” (LIEBMANN, 1979, p. 84) O autor continua descrevendo

Na Antiguidade, a economia dos recursos hídricos representam já a segunda fase de desenvolvimento cultural dos seres humanos, depois que a evolução, provavelmente, começará com os caçadores, passando pelos nômades, até chegar aos criadores de gado e aos camponeses que possuíam suas lavouras nas encostas das montanhas ou seus pastos nas estepes. Mais tarde, quando os camponeses das montanhas emigraram para os vales dos rios (Eufrates, Tigre, Nilo, Indo, Hoang), tornou-se imperioso drenar as águas dos vales alagadiços e, a seguir, irrigar as plantações feitas. (LIEBMANN, 1979, p.84)

Prosseguindo nessa explanação Liebmann faz um resgate sobre o assunto:

[...] também os maometanos baixaram minuciosas regulamentações sobre a utilização da água. Maomé pregava que o reino das águas deveria ser considerado como uma espécie religiosa de amor ao próximo. É maometana a lei que diz que cada moslemita deve ter acesso livre às águas. Maomé parte do princípio de que, nas regiões de seca, a posse de água tem significação eminente. (LIEBMANN, 1979, p.84)

Um outro interessante exemplo de organização estatal que deu origem aos dispositivos de irrigação atual, foi nos transmitido, aos nossos dias, pelo Tribunal das Águas de Valência, na Espanha, mas a origem dessa instituição aportam-se aos romanos. Retrata Liebmann, tomando por base a lei maometana:

[...] o califa Abraman III criou, no ano 960 d.C., o Tribunal das águas de Valência. Seus membros se reuniam, de início, na mesquita. Mais tarde, quando estas foram transformadas em catedrais cristãs, passaram a se juntar diante da igreja, pois os maometanos estavam proibidos de nela entrar. Segundo determinadas leis, o dono das terras só podia utilizar certa quantidade de água. Podia-se adquirir terras, porém as águas eram bem comum. Sua guarda e distribuição era realizada por vigias, que possuíam autoridade ilimitada. Assim, caso alguém infringisse o plano de distribuição das águas por eles controlados, as queixas dos que se sentissem prejudicados podiam ser apresentadas todas as quintas feiras, ao meio-dia, diante da catedral de Valência, ao Tribunal das Águas, ali reunido. (LIEBMANN, 1979, p.84 e 85).

Foram formas que os povos encontravam para administrar a água em seu espaço, procurando tirar o melhor proveito possível desse recurso.

No artigo “Legislação para uso dos recursos hídricos”, essas regras eram necessárias, sobre o assunto, expressa Setti (2000, p.124) “[...] cujo caráter, restritivo ou não, era proporcional à escassez do líquido. Daí surgem as normas de direito vigentes nas regiões secas e do aplicável as úmidas, subdivididas nos grandes sistemas hoje encontrados (Código de Manu, na Índia; Talmud, dos hebreus; Alcorão, dos muçulmanos, por exemplo).”

Os sistemas de Direito de Água encontrado, só para imaginar, historicamente se deu ao redor do mundo, numa visão ampla desse processo histórico, estão localizados e descritos, em sua ordem temporal, conforme parágrafo abaixo, compilados de Setti (2000, p. 125-126).

- na Europa, originários do direito de água romano, mesclado com os demais povos que habitavam o continente, ou para lá migraram; são identificadas algumas como a do *common law*, a germânica, a francesa, a espanhola, a italiana e a escandinava;
- nos países com predomínio do culto islâmico, vigora o denominado “direito de água muçulmano”, levado a países árabes, por eles conquistados e ocupados nas costas do mediterrâneo, assim como a nações africanas;
- no processo de colonização da América, África e Ásia, as grandes potências européias, nos séculos XVI e XVII, para lá levaram seus sistemas hídricos jurídicos e institucionais, que nesses continentes receberam, na maior parte, influência indígena, e assim passaram a vigorar após a independência dos respectivos territórios;

- a Revolução Soviética e a posterior implantação de regimes socialistas na Europa Central e Oriental, após a segunda grande guerra, difundiram nessa região um Direito de Águas que reflete sua concepção de economia centralmente planificada.;
- na Ásia e no Oriente, salvo em países que receberam influência européia, os regimes jurídicos conservaram sua individualidade, sendo que os sistemas hindu e chinês, fundamentados em concepções filosóficas e religiosas, e nas normas de conduta deles derivadas, exerceram marcante influência sobre os países vizinhos;
- o sistema vigente em Israel, de criação moderna, cuja exportação para outros países vem sendo tentada.

É demonstrada, então, a maneira como foi passando suas regras de um lugar para outro; o objetivo maior era a de assegurar a obtenção e permanência do elemento água. O uso e o controle da água era uma preocupação permanente, e presente em várias sociedades, independente da escala temporal das mesmas.

Os vários sistemas de direito de água existentes no mundo, dependeram de influências recebidas de fatores específicos, como posição geográfica e cultura diferentes, tiveram em comum o principal fator que os condicionaram, a quantidade de água disponível (SETTI, 2000).

Na atual sociedade, desprovida de muitos desses valores em relação à água, principalmente nos referindo ao Brasil, país cujo desperdício de água e mau uso é uma constante; iremos retratar, um histórico da legislação e direito ao uso d'água em nosso país. Para tanto, foi feito um outro subitem, a seguir, para melhor elucidar a questão e entendermos as dificuldades atuais quanto à implantação de um novo modelo de gerenciamento dos recursos hídricos, voltado às perspectivas ambientais, econômicas e sociais que o momento requer.

3.1 ANTECEDENTE E PRINCÍPIOS DE LEGISLAÇÃO SOBRE À ÁGUA

Até o início do século XX, o Brasil era uma economia que dependia exclusivamente da agricultura e a utilização da água era de interesse local com pequenos aproveitamentos hidroelétricos em pontos pioneiros.

Em 1934 é que foi promulgado o Código de águas. Após seu projeto tramitar 27 anos no Congresso Nacional, passou a constituir no marco regulatório fundamental para o setor de energia elétrica, agora sobre a responsabilidade da União.

Houve um longo histórico de conflitos de legislação entre os setores, energia, irrigação, qualidade da água, quantidade, e também, a legislação quanto às decisões estaduais e federais. Em 1965 foi criado o Departamento Nacional de Água e Energia - DNAE, através da Lei nº 4.904 de 17/02/65, tornando então a partir desta data, um marco para a Constituição Federal de 1967 e 1969, o direito privativo da União legislar sobre as águas. (BARTH, 2002)

Barth relata que “[...] a regulamentação do Código de Águas foi feita exclusivamente nos capítulos referentes ao aproveitamento hidroelétrico, sem que regulamentasse, por exemplo, os usos múltiplos e a conservação da qualidade das águas.” Em virtude desse fato, na década de 70, com base em objetivos de proteção de saúde, os Estados começaram a legislar sobre o controle da poluição das águas. “[...] de certa forma um artifício utilizado para contornar a exclusividade federal de legislar sobre água.” (BARTH, 2002, p.564).

A opinião elucidada, remete a pensar nos demais textos escrito sobre o assunto por outros autores, informando muitas vezes da criação das leis, mas sem analisar o âmago que envolvia a questão.

Houve em 1972, na cidade de Estocolmo, a Assembléia Geral das Nações Unidas um encontro sobre o tema Meio Ambiente, trazendo um novo direcionamento no Brasil em se analisar a questão de proteção das águas e do meio ambiente. A partir de então, as legislações estaduais passaram a se preocupar com a proteção do meio ambiente, surgindo, como interpreta Barth “[...] um tratamento dicotômico da gestão quantitativa e qualitativa das águas, a primeira, no Código de águas e a segunda, na legislação ambiental.” (BARTH, 2002, p.564).

Outra Lei nº 6.662 de 25/ 07/79, sobre Política de Irrigação, trouxe mais divergências para legislação das águas, onde transferiu a responsabilidade sobre recursos hídricos do ministério das Minas e Energia (DNAEE), órgão criado no período militar, para o Ministério do Interior (MINTER). Anteriormente, havia contribuído para centralizar ainda mais a questão, pois havia passado a ser privativo o domínio da União em legislar sobre água. Ao somar a nova política de Irrigação, trouxe assim uma série de novos conflitos entre decisões federais e estaduais, marcando então, um retrocesso na legislação brasileira de água, tornando a fragmentada e conflituosa, no que se refere à aplicação dessas leis.

Resulta de um modelo de gestão burocrático, ao qual foi implantado com o código das águas, ainda em 1934. Esse tipo de modelo de gerenciamento da água. Segundo Leal (1998, p.43) “[...] não é capaz de dar solução a toda complexa gama de problemas ambientais que evoluem no tempo e se diferenciam regionalmente”.

Com o passar do tempo, há uma evolução na prática de gestão de recursos hídricos, condicionada pela necessidade de uma nova abordagem do meio ambiente; agora a água é vista de forma diferente daquela que era vista outrora.

O que mais chama atenção, dentro da questão, é a peculiaridade da água, por apresentar-se em diversos contextos, dentre os recursos ambientais. Segundo Leal a água “[...] desempenhando diferentes papéis: ora vista como produto para consumo, dito, ora como matéria prima, ora como ecossistema. O problema principal é que a água não tem substituto para muitas de suas aplicações, sendo a mais elementar delas o consumo humano e animal.” (LEAL, 1998, p.39).

As atribuições múltiplas da água resultam em diferentes tipos de posicionamentos, e, na nossa sociedade, entram em conflito. Por sua água um bem econômico, precisa-se estabelecer leis para o seu usufruto, e por ser um bem essencial à vida, também necessita de legislação específica e atuação do poder público. Com isso, ao pensar num modelo de gestão que incorpore todas as especificidades da água, inserido nos princípios de gestão ambiental como um todo. O objetivo é a melhoria de qualidade de vida, aumentando a qualidade e disponibilidade de água.

A evolução do gerenciamento dos recursos hídricos deu-se recentemente, nesse cenário. O marco considerado importante para o

gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil, foi um acordo em 1976, que objetivou atingir melhores condições sanitárias nas bacias dos rios Tietê e Cubatão, envolvendo adequação de obras sanitárias, abastecimento de água e tratamento e disposição de esgotos.

O bom resultado, motivou a criação de um Comitê Especial de estudos integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH), em 1978, pelos Ministérios de Minas e Energia e do Interior. O objetivo maior foi a classificação dos cursos de água da União, somado ao acompanhamento da utilização dos recursos hídricos (BARTH, 2000).

Realizado em 1983, o Seminário Internacional de Gestão de Recursos Hídricos, na cidade de Brasília, desencadeando um debate do gerenciamento dos recursos hídricos em âmbito nacional. Foi criado em 1986 um grupo de trabalho, pelo Ministério de Minas e Energia, para formar o futuro Sistema Nacional de gerenciamento de Recursos Hídricos, previsto na constituição de 1988 e de sistemas estaduais de gerenciamento de recursos hídricos em grandes números de constituições Estaduais de 1989.

A partir dessa época, desencadeou um amplo processo de discussão e processo para atualização do gerenciamento desses recursos, resultando num novo modelo de gestão com base na aprovação da Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e nas leis estaduais correspondentes.

Apesar desse cenário, o Brasil vem tendo avanços, quanto ao cenário interno.

Com a finalidade de elaborar o projeto de lei que estabelecesse a Política nacional de Recursos Hídricos – PNRH e o Sistema nacional de Recursos Hídricos – SINGREH, previstos na constituição de 1988, foram aprovados grupos de trabalho, com a participação governamental, de segmentos da sociedade, que atuam em recursos hídricos, um projeto de lei. Depois de muito tempo, estudos e diversos conceitos, em 8 de janeiro de 1997 é que foi aprovada a Lei n°. 9.433, denominada, Lei das Águas.

É importante o conhecimento da Lei ° 9.433, de 1997, que apresenta como fundamentos para PNRH, os seguintes conceitos resumidos abaixo:

- A água é um recurso de domínio público e limitado, dotado de valor econômico;

- Todos os usuários têm igualdade de direitos de acesso;
- Em caso de escassez, o consumo humano e animal é prioridade
- A gestão de recursos hídricos é descentralizada e participativa; isto é, do poder público, dos usuários e da comunidade.

Sobre a Lei da Águas, comenta Leal (1998; p. 85) “[...] um aspecto diferenciador é a maior ênfase nas iniciativas estaduais e na articulação da esfera federal com os estados, fortalecendo o papel das entidades estaduais. As estruturas são mais flexíveis, possibilitando uma adaptação maior às diversidades regionais”, já que o Brasil é um país de área continental e espacialmente diversificado em relação à presença de recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

BARTH, Flávio Terra. Aspectos institucionais do gerenciamento de recursos hídricos. São Paulo: Escrituras. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B; TUNDISI, J. G. (orgs.). *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 2 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p.563-597.

LEAL, Márcia Souza. *Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações*. Rio de Janeiro: CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais; Serviço geológico do Brasil, 1998. 176 p.

LIEBMANN, Hans. *Terra um Planeta inabitável? Da antiguidade até os nossos dias toda a trajetória poluidora da humanidade*. Tradução: Flávio Meurer. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1979. 181p.

SETTI, Arnaldo A. Legislação para uso dos recursos hídricos. In: SILVA, Demétrius David da; PRUSKI, Fernando Falco (Editores). *Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais*. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; Porto alegre: Associação brasileira de Recursos Hídricos, 2000. p. 121-397.

CAPÍTULO IV

4 DRENAGEM URBANA: CONCEITOS, SUA IMPORTÂNCIA NO AMBIENTE URBANO

4.1 INTRODUÇÃO

O nosso trabalho, situando-se no âmbito da questão urbana do ponto de vista do seu recorte, traz no seu bojo uma amplitude maior que deve ser considerada para compreender o seu contexto. Com relação a este aspecto, já nos referimos anteriormente, não só considerando a relação cidade e suas águas, tanto do ponto de vista cultural, social e também político, mas a água como um elemento vital para o homem no seu ambiente.

Retomando algumas idéias, lembremos que homem sempre procurou se proteger de chuvas intensas em refúgios ou habitações cobertas, desde os primórdios, o que não se trata de uma preocupação moderna. Imagina-se que os primeiros trabalhos de drenagem foram realizados através da forma de construção de telhados inclinados e escavação de valas no solo, uma prática de engenharia primitiva, com a finalidade de desviar para longe chuvas indesejadas (SILVEIRA, s/a).

Considera o mesmo autor, que “as relações do homem com as chuvas nem sempre foram pacíficas, e ainda hoje não o são muitas vezes, apesar do reconhecimento de seus benefícios desde tempos imemoriais com o suprimento de água para abastecimento e agricultura.” (SILVEIRA, s/a, p.11). Com isso, foi distinto a necessário aprimorar muitos métodos e tipos de construções ao longo da história para se drenar a água da chuva.

A partir da metade do século XIX que se iniciam grandes mudanças na área de drenagem nas cidades, como medida de saúde pública. Todavia, a idéia de drenagem urbana organizada se deu através do movimento higienista encabeçado por médicos sanitaristas da Europa, devido à contaminação de águas que levou a morte pessoas e animais, conforme descrição do autor acima.

Percebido e levado em consideração o fato, foram tomadas inúmeras medidas, primeiramente nos países, França, Inglaterra Alemanha, “[...] de

saúde pública a eliminação sistemática das águas paradas ou empossadas nas cidades assim como os efluentes domésticos jogados nas vias públicas e arroios. A evacuação rápida para longe é adotada.”(SILVEIRA, s/a, p.13). Então, coube aos engenheiros e urbanistas, a tarefa de integrá-las ao espaço urbano materializando-as em obras de engenharia.

O assunto drenagem urbana envolve outros muitos problemas relacionados a uma cidade e seu entorno, consideraremos também a idéia de ecossistema urbano para relacionar o todo. A cidade é conhecida como “um sistema ecológico, ou ecossistema, é definido por Odum (1985), como a interação entre seres vivos e seu ambiente não vivo, inseparavelmente inter-relacionados.” (DIAS, 1993, p.24)

É muito comum, hoje, relacionarmos os corpos d’água poluídos que passam por uma cidade. É geralmente o que vemos e o que ouvimos falar dessas águas. Em muitas cidades do mundo, como Londres, Nova York, Sidney passaram pelo problema de corpos d’água muito poluídos. No Brasil, continuamos a passar em muitas grandes cidades como São Paulo, Rio de Janeiro e, muitas vezes, na própria cidade em que residimos.

Trata-se de um problema que envolve o todo, não é local ou regional, já que a água é um elemento fluído que permeia e corre por todo o planeta. E a história já nos revelou que, desde o início da civilização, que as cidades comumente se localizavam junto às águas.

A água é a “bússola da ocupação humana” (BUARQUE, 2003, p.H4), ora, pensando bem, os cursos d’água sempre tiveram papel fundamental na trajetória da ocupação humana do nosso planeta. E em pleno século XXI, continua sendo verdade, ainda com dados novos, fala-se em conflito pela falta desse recurso natural.

O século XX trouxe-nos alguns desafios, a população mundial tornou-se urbana, o Brasil na década de 70 também se torna um país com maior parte da população morando nas cidades, num processo acelerado de urbanização, porém, as cidades não conseguiram corresponder a uma infra-estrutura desejada. Acrescenta Mello (1999, p.24) “A velocidade do processo de urbanização pode ser considerada um dos elementos de maior importância para a formação e até mesmo para degradação ambiental, tornando-se fundamental na geração de impactos”.

Para apreender a realidade atual das cidades brasileiras em sua totalidade é necessário investigar os tipos de processos de urbanização, juntamente com a suas causas. “A ocupação do solo e a escala na qual uma cidade se constrói, em velocidades incompatíveis com o processo natural, provocam uma interferência abrupta, reduzindo as condições de renovabilidade e impedindo que a natureza consiga absorver, biologicamente, tais modificações”. (MELLO, 1999, p.24).

4.2 A DRENAGEM E A CIDADE

Na sociedade contemporânea “Os processos de degradação e alto grau de artificialização dos sistemas naturais em decorrência dos processos de urbanização são bastante conhecidos”. É só olharmos à nossa volta, para constatar ou o pior nem poder imaginar a base primeira antes das mudanças. Porém, é bom se ter em mente que, não é algo novo, como destaca no mesmo parágrafo da autora “[...] que esses processos remontam a vários períodos históricos, embora o ritmo de deterioração ambiental tenha se acentuado na última metade do século XX.” (MARCONDES, 1999, p.25).

Mas, o que isso remete em nosso estudo? Quando se trata de natureza artificializada, nada foi criado simplesmente que não remonte de profundas alterações anteriores em diversos tipos de ecossistema. A água por si só é um ecossistema, engloba todos os outros. Mas a preocupação é dissertar sobre as conseqüências em um dos sistemas naturais de movimento e renovação da água, através do estudo das bacias hidrográficas.

Coincidentemente, também essa é a retórica da mídia, que não cansa de demonstrar exemplos, muitas vezes estampando jornais e revistas sobre os problemas e necessidade de preservação dos recursos hídricos. Tanto que a ONU instituiu o ano de 2003 como o *Ano Internacional da Água Doce*, para conscientização da necessidade de atenuar o problema da carência desse bem.

Em uma reportagem, no Caderno Especial – O Estado de São Paulo, consta que “[...] no mundo existem 263 ‘grandes’ bacias hidrográficas, um terço delas compartilhadas por dois ou mais países.” (MAIOR, 2003, p.H4). Torna-se

lógico pensar que, a água é um recurso natural necessário para a sobrevivência humana, evidentemente se faz necessário saber compartilhar o uso de rios e aquíferos. E somente através de planejamento de formas de uso, que poderá chegar a um consenso de gestão.

A bacia hidrográfica é que desempenha um papel primordial para o planejamento de recuperação, conservação e preservação dos recursos hídricos. Pois, “[...] cada gota de água usada pela humanidade, volta para o ciclo hidrológico por meio da chuva” (BUARQUE, 2003, p.H4), no qual é função da bacia hidrográfica, escoar, filtrar, armazenar essa água de chuva, devolvendo pelo subsolo aos cursos d’água.”.

O planejamento ambiental é a mais importante medida para se iniciar a questão. Para planejar é preciso conhecer, e cada vez mais tem sido utilizada a bacia hidrográfica, como modelo. Nada contesta “[...] a bacia hidrográfica, hoje reconhecida mundialmente, como a melhor unidade para os manejos dos recursos naturais. Trata-se de uma unidade física que pode ser bem delimitado e identificado os seus processos de funcionamento”. Ferreti (s/a).

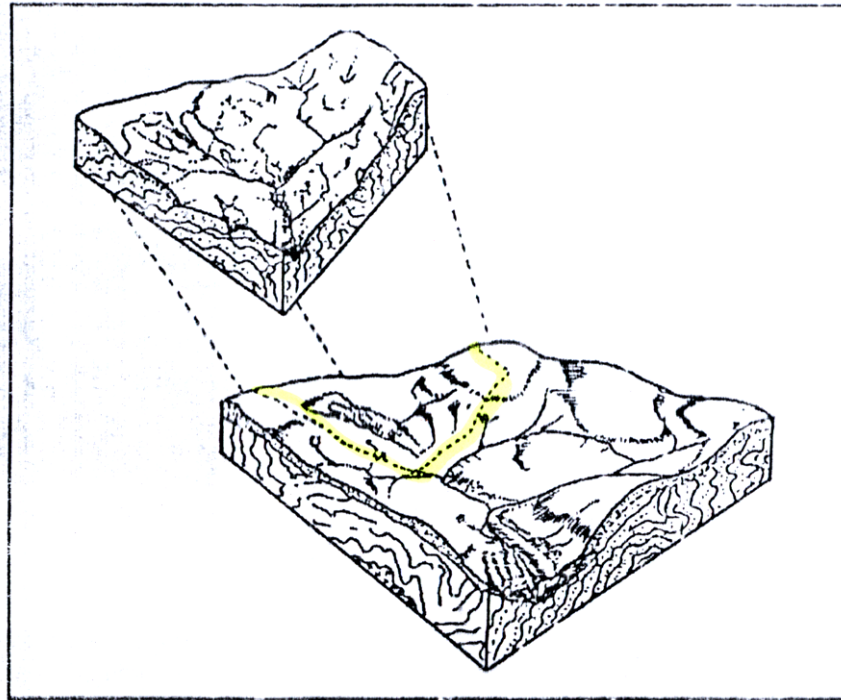
A partir da década de 60 é que houve a preocupação de adotar modelos estrangeiros para serem estudados, na intenção de poderem ser adaptados à realidade brasileira. A ênfase que vem sendo dada às questões relevantes do meio ambiente nesses últimos e prioritariamente à questão da água e sua gestão, na elaboração de planejamentos, veio reforçar para muitos estudiosos, a importância de se adotar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Para garantir sobre os preceitos pontuados, relata Odum

[...] o conceito de bacia hidrográfica ajuda a colocar em perspectiva muito dos nossos problemas e conflitos. Por exemplo, as causas e as soluções da poluição da água não serão controladas olhando-se apenas para dentro da água; geralmente é o gerenciamento incorreto da bacia hidrográfica que destrói nossos recursos aquáticos. A bacia de drenagem inteira deve ser considerada a unidade de gerenciamento. (ODUM apud FERRETI, s/a)

O que se considera como bacia de drenagem é a área topográfica de uma bacia, e que possibilita o estudo de demais categorias, como exemplo: solo,

vegetação, geologia, geomorfologia, hidrologia, uso do solo, componentes de paisagem etc. Tornando assim, um excelente objeto de estudo.

A figura (00), demonstrada abaixo, permite observar o entendimento de uma bacia de drenagem, permitindo assim compor uma noção do conjunto.



Fonte: Rezende et al., 2002.

Figura 9 – Pequenas bacias de drenagem

Muitas formas de planejamento ou mesmo o exercício de conservação de área pode ser reduzido a um local ou aplicar apenas a segmentos da paisagem geral, limitado a um enfoque reducionista do problema. Isso pode vir a acarretar desequilíbrio natural quer, por erosão, assoreamento ou eutrofização das águas. Descreve Rezende et al (2002, p.238) “[...] portanto a bacia de drenagem, particularmente a pequena bacia, parece localizar de forma natural, o problema da conservação dos recursos naturais, em relação a interdependência dos atributos bióticos e abióticos no seu interior.”.

A realização de um bom planejamento auxiliado com a gestão de pequena ou microbacia hidrográfica, possibilita “[...] controlar as enchentes, reabilitar as terras improdutivas, tratar e utilizar os resíduos; manter ou até aumentar o fluxo

dos cursos d'água e a recarga da água subterrânea; e implementar os pequenos reservatórios de água." (REZENDE et al., 2002, p.239).

Certamente já demonstrado, a bacia hidrográfica é a unidade geográfica básica para o gerenciamento dos potenciais hídricos, é a área de entorno do rio onde a água escorre em sua direção, como decorrência de condicionante natural de cada região.

4.3 A DRENAGEM NO PROCESSO DE PLANEJAMENTO

A drenagem urbana envolve um bom planejamento do solo urbano, a importância de saber sobre um diagnóstico comentado por Tucci (2002) “[...] o chamado uso urbano (alimentação e higiene dos domicílios, comércio, órgãos públicos, etc.) consome em média cerca de 50% da vazão captada, enquanto o uso consultivo do setor industrial é bastante variável conforme o ramo de atividade.” Muitas vezes contribui para boa utilização e formas de reaproveitamento dessas águas. Entretanto torna-se lógico analisar, que o aumento da população reflete num aumento de captação, e em conseqüência, não é lógico saber que o próprio homem que necessitada de sobreviver com recurso da água, também contribuí para sua deterioração.

Para dimensionar melhor a extensão do problema que envolve o recurso água, e o efeito do crescimento populacional, é interessante citar alguns dados. É sabido que um habitante da antiga cidade romana gastava em média 20 litros de água por dia, no Brasil onde a média de consumo, mesmo baixa em relação aos países desenvolvidos, fica em torno de 200 litros por dia para cada habitante. Isso indica que nossos hábitos e conforto diferem muito daquela época, e a sociedade tardiamente se preocupa em equilibrar essa situação.

Bem mais recentemente, iniciou-se uma nova etapa em relação ao saneamento e drenagem urbana, para Silveira (s/a, p.14) “[...] uma espécie de revolução impulsionada por outras revoluções iniciadas nos anos 60/70: a consciência ecológica e a explosão tecnológica”, levando a novos conceitos onde a poluição do esgoto pluvial foi reconhecida e para o tratamento de todos os esgotos

existentes, contudo um grande avanço. A partir de 1980 com as preocupações ambientais, esses processos ficaram mais constantes.

Isso para entender, dentro da realidade brasileira, deve-se juntar o processo de urbanização, ao processo de degradação dos ambientes urbanos, em ritmo sempre crescente. Sem uma adequada gestão a um limitado planejamento urbano, somado a falta de infra-estrutura, levando assim, as cidades a um generalizado caos ambiental urbano com custo muito alto para todos, natureza e sociedade.

As pressões sócio-econômicas exercidas pela sociedade tendem a agravar o difícil quadro para se implantar o conceito ambiental de drenagem urbana: urbanização acelerada e desordenada, ocupações de fundo e vale e áreas de manancial e nível de educação onde arroios e bocas-de-lobo podem servir de destino de dejetos e lixos.

Justifica Porto, “durante muito tempo o objetivo principal da drenagem urbana foi remover as águas pluviais em excesso de forma mais eficiente possível para evitar transtornos, prejuízo e inundações.” (PORTO et. al., 2001, p.805). Pode-se verificar que as melhores soluções para este problema só serão atingidas a partir de uma visão mais integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem.

Na realidade, o que prevalece é, quanto mais uma área se urbaniza de um modo geral, mais os rios são descaracterizados, tanto pela população como, muitas vezes, pelo próprio poder público.

Esse tipo de desenvolvimento urbano é responsável pelo aumento na freqüência das inundações nas cidades, geralmente nas cidades grandes e de porte médio, com aumento na produção de sedimento, como conseqüência reduzindo assim a capacidade de condutos e canais, e na deterioração da qualidade da água pluvial associada aos resíduos sólidos (PORTO et. al, 2001).

É triste constatar, que se descaracteriza não é somente um rio, mas todo um espaço, ao se alterar um rio. Mexe-se em todo seu vale, no seu sistema biológico, assim como descrito por Guerra (2003, p.22-23) “[...] na vida das pessoas que estão em seu caminho, mesmo as que nem o percebe [...]”, pela sua descaracterização. Além disso, continua a narrar o autor

[...] os rios passam a ser, muitas vezes, confundidos com valas de esgoto, ou então, como locais que são utilizados para disposição de resíduos sólidos, que podem ser lixo, entulho de obra, etc. Dessa forma, grande parte da população que vive em grandes cidades, deixa de ter noção do que é realmente um rio, que pode ser aproveitado como área de lazer, pesca, amenizar as temperaturas de uma cidade, etc. (GUERRA, 2003, p.22-23).

A consequência de muitos rios serem canalizados, retificados, cimentados nas grandes cidades, construindo ruas e calçadas por cima de seu espaço, “desaparecendo” em certas partes das cidades, perdem totalmente sua característica natural e função, acarretando respostas, quando ocorrem grandes eventos chuvosos, causando grandes inundações nas áreas situadas próximas a esses rios (GUERRA, 2003, p.23).

Logo, pode-se concluir que a rápida urbanização das cidades, fenômeno dos últimos cinquenta anos, vem mudando em muito a fisionomia da Terra, como nunca antes fora alterado num processo tão veloz, e não dando condições e tempo para o próprio planeta se ajustar às mudanças.

Como resultado, usaremos uma interpretação de Odum “[...] a cidade moderna é um parasita do ambiente rural, produz pouco ou nenhum alimento, polui o ar e recicla pouco ou nenhuma água e materiais orgânicos”. (apud DIAS, 1993, p.142). O autor ao falar sobre a água faz uma afirmação ainda tristemente correta, valendo para a maioria das cidades brasileiras.

Por isso, a necessidade de planejar bem uma cidade, pois as pessoas esquecem que a água usada na cidade, não é somente aquela que cai sobre ela, e sim trazida de longe. Sua captação muitas vezes fica em rios fora do perímetro urbano (quando não é de poços artesianos próprios), pois necessita água de qualidade.

É imprescindível um bom trabalho de planejamento, entretanto torna-se lógico analisar, que o aumento da população refletirá em um aumento de captação de água, ocorrendo como consequência um paradoxo, pois o próprio homem que necessita sobreviver com o recurso da água, também contribui para sua deterioração. Necessitando assim a consciência de sua boa utilização e adequar boas formas de reaproveitamento dessas águas no seu dia a dia.

Percebe-se que é de fundamental importância, planejar a cidade e dimensionar sua drenagem urbana da melhor forma possível, com menos impacto para que a maior parte da água possa ser reciclada pela própria natureza, que a devolverá limpa num outro trajeto, pois nunca devemos esquecer de seu constante movimento.

Os corpos de água, comparando, realizam numa cidade, pela ação natural, grande veículo de condução do sistema da drenagem. Estes corpos d'água desenham vários tipos de formas de distribuição, que diferem em seu sistema dentrítico, mas independentemente de seu traçado espacial, o que prevalece é sua função inerente de: drenar, levar, fluir... toda água que passa. Contribuindo também como elemento da paisagem, pois em seu entorno sempre existe uma lembrança de natureza.

Esta falta de sentido do mundo natural ou o toque do natural, que o homem urbano não está mais acostumado, faz com que as pessoas esqueçam de como é um rio. Talvez nunca tiveram contato, ou parece é algo tão distante, que está muitas vezes relacionado somente a uma paisagem emoldurada, talvez na sala, e não mais em sua memória.

Neste momento, sem perceber ao seu redor, na cidade onde mora, muitos rios drenavam outrora o espaço urbano, já não existem mais, foram soterrados, desviados, poluídos e já não brotam mais em áreas urbanas pela aridez, do asfalto, da ocupação, da impermeabilização, da transformação, mudando seus cursos para sempre.

4.4 IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO NA DRENAGEM E SUAS ALTERAÇÕES

Há amplos estudos que tratam da vinculação existente entre o processo de crescimento urbano, e, danos à natureza, ocasionando a degradação ao ambiente urbano e devido principalmente, ao mau uso dos recursos, que estão disponíveis no mesmo espaço urbano.

Nelli Aparecida de Mello, no seu artigo Gestão em Bacias Hidrográficas Urbanas para a Superação de comprometimento Ambiental, assinala

que, “junto ao processo que altera o meio ambiente, a cidade é o exemplo mais notável de transformação da natureza contextualizada, que incorpora os conflitos sociais de cada período, e o desenvolvimento das forças produtivas, que gera novas tecnologias, novos meios de produção de ambientes.” (MELLO, 1999, p.28).

A autora, citando Davidovich, relata que a cidade é um meio ambiente predominado pela magnitude da segunda natureza. Assim, como os efeitos do processo de desenvolvimento, o fenômeno urbano tornou-se um problema complexo, resultado de alterações de todas as ordens: econômicas, sociais, ecológicas e culturais (MELLO, 1999).

No Brasil, a urbanização demonstra-se concentrada em regiões metropolitanas, nas capitais estaduais, e em cidades pólos regionais. É sabido que, as cidades são as maiores propulsoras do impacto que o homem causa na natureza, através do processo de urbanização o homem cria novos ambientes formando assim complexas interações entre sociedade e a natureza.

O fenômeno da urbanização é um fato vinculado ao avanço da degradação ambiental, pois “a velocidade do processo de urbanização pode ser considerada um dos elementos de maior importância para a transformação ainda que se considere a urbanização como o motor das inovações e onde o dinamismo da globalização em curso se realiza.” (MELLO, 1999, p. 24).

Segundo Nelli, essas preocupações também provêm de estudos das simulações hidrológicas de bacias urbanas, que data dos anos 70 e a partir daí, foi possível verificar que o impacto do meio urbano sobre o meio ambiente hidrológico remete a uma abordagem mais complexa. Conforme seu pensamento, uma atuação mais abrangente se faz necessário, já que se entendia por drenagem urbana era restrito a obras de engenharia, e hoje se faz necessário envolver aspectos do âmbito legal, institucional, tecnológico e sociológico, tornando-se um problema gerencial com componentes políticos (MELLO, 1999).

Prosseguindo no seu estudo, Mello relata que, os efeitos que a urbanização causam aos ecossistemas naturais, acarretando diversos desequilíbrios ambientais, devido

[...] a ocupação do solo e a escala na qual a cidade se constrói, em velocidades incompatíveis com o processo natural provocam uma interferência abrupta, reduzindo as condições de renovabilidade e impedindo que a natureza consiga absorver, biologicamente, tais modificações. (MELLO, 1999, p.24).

Assim, a autora complementa que as transformações ocorrem numa razão inversamente proporcional à capacidade de renovação dos ecossistemas naturais.

Portanto, acreditamos que, somente com as mudanças estruturais, com um bom planejamento urbano a médio e longo prazo, poderemos frear a aleatória dinâmica urbana, que acontece de forma irresponsável e inconseqüente da atualidade. E que compromete muito o meio ambiente, agindo num processo de “moto contínuo”, provocado pelo próprio homem.

A preocupação neste trabalho é caracterizar os tipos de impactos relacionados ao ambiente urbano, não restringindo somente aos tipos de impactos ambientais restritos a má ou deficiente drenagem urbana, e sim, a tudo que engloba, como os fatores físicos, sociais e políticos. E que na forma de gestão urbana, precisam ser revistos, objetivando a minimização da degradação ambiental urbana.

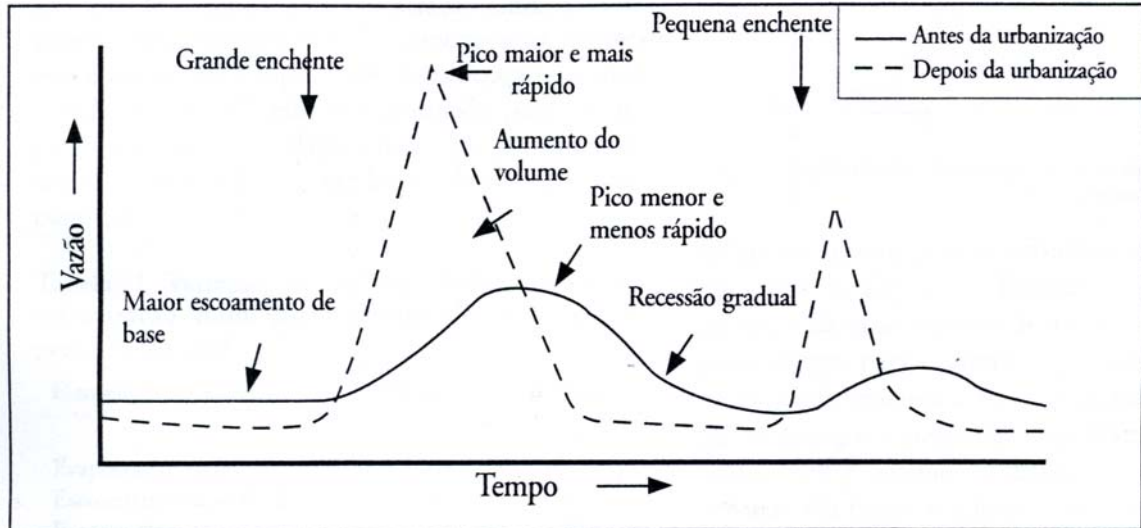
Para o estudioso em drenagem, o engenheiro TUCCI, quando se tratar de águas urbanas, estas também estão muito correlacionadas ao número e intensidade de impactos urbanos, onde analisa que:

Estes impactos têm produzido um ambiente degradado, que nas condições da realidade brasileira, somente tende a piorar. Esse processo não está sendo contido, mas ampliado, à medida que os limites urbanos aumentam ou a densificação se torna intensa. A gravidade dessa tendência ocorre, principalmente, nas médias e grandes cidades brasileiras. A importância desse impacto tem sido noticiada pelos jornais e televisão, ao mostrar cenas de enchentes associadas a danos materiais e humanos em diferentes pontos do País. (TUCCI, 2002, p.474).

Um dos fatores decisivos nesse processo é a interação, solo-água e a vegetação, a remoção da cobertura vegetal, que “[...] reduz o tempo observado entre a queda da chuva nas bacias de drenagem, e aumenta o pico das cheias. Também agrava o processo erosivo, modifica o regime hidrológico dos rios, o comportamento do clima e das chuvas nas micro-bacias.” (VARGAS, 1999, p.11).

Logo se percebe, que as conseqüências da urbanização interferem diretamente na drenagem urbana, sendo o mais relevante dos processos, o escoamento superficial direto, como analisa Porto “[...] essas alterações podem ser dramáticas como mostra a figura 10 que relaciona o crescimento das vazões

máximas de cheia, com a área urbanizada da bacia e a área servida por obras de drenagem.” (PORTO et. al., 2001, p.806).



Fonte: Shueler (1987) apud Tucci, 2002.

Figura 10 – Escoamento das águas urbanas

Como interpretação da figura acima, pode se observar que o pico de cheia numa bacia urbanizada pode atingir seis vezes mais do que o pico desta bacia em condições naturais, fato muito preocupante na vida urbana contemporânea onde quase todo o solo é revestido de betume e concreto.

O crescimento urbano, tem trazido muitos problemas para que seja realizada uma boa gestão urbana, pois a expansão físico territorial,

[...] envolve a alteração da superfície da bacia hidrográfica pela urbanização e modificação dos sistemas de escoamento; uso de água superficial concentrada em pequeno espaço, contaminação da água devido ao esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduo sólido. Esse conjunto de interferência no sistema natural gera impactos na própria sociedade através das doenças de veiculação hídrica, inundações, prejuízos materiais, entre outros." (TUCCI, 2000, p.255).

Torna-se importante verificar todas as relações que envolvem esses problemas, com suas causas e efeitos, para então equacionar soluções eficientes e

sustentáveis no aproveitamento dos recursos hídricos. A Tabela abaixo é uma síntese dos diversos processos que interferem para ocorrência de uma inundação urbana, elaborada por Porto et.al. (2001, p.807) em seu trabalho sobre a drenagem urbana, muito importante para a conclusão e análise do assunto sendo aqui tratado.

Tabela 1 – Causas e efeitos da urbanização causas e efeitos da urbanização sobre a inundação urbana.

CAUSAS	EFEITOS
Impermeabilização	Maiores picos e vazões
Redes de drenagem	Maiores picos a jusante
Lixo	Degradação da qualidade da água Entupimentos de bueiros e galerias
Redes de esgotos deficientes	Degradação de Quantidade de água; Moléstias de veiculação da água; Inundações: conseqüências mais sérias
Desmatamento e Desenvolvimento Indisciplinado	Maiores picos e volumes; Mais erosão; Assoreamento em canais e galerias
Ocupação em várzeas	Maiores picos; Maiores prejuízos; Maiores custos de utilidades públicas.

Fonte: Tucci, 2002.

Conforme aumenta o tamanho da cidade, evidentemente, aumenta a sua complexidade. As construções de uma cidade, como edifícios, ruas, avenidas, canais e represas, muitas vezes não são projetados de forma adequada ao equilíbrio do meio ambiente, podendo, muitas vezes obstruir os processos físicos que operam na natureza, e como conseqüência, acabam acelerando ainda mais os impactos ambientais.

De acordo com o tamanho da área, o ambiente está sujeito a sofrer sérias modificações, muitas vezes comprometendo seu equilíbrio, atingindo assim, no caso do balanço hídrico, toda uma região. Existem fatores que são de maior relevância quanto ao tempo de veiculação das águas.

Tucci observa que “[...] o desenvolvimento urbano altera as coberturas vegetais, provocando vários efeitos que modificam os componentes do ciclo hidrológico natural.” Os efeitos da urbanização não parecem ser visíveis num primeiro momento, mas com o tempo, pode ocorrer que, conforme relata o autor, a “[...] cobertura da bacia é alterada para pavimentos impermeáveis e são introduzidos condutos para o escoamento pluvial” (TUCCI, 2002, p.475), gerando uma série de alterações que comprometem o escoamento natural atingindo assim, todo balanço hídrico de área.

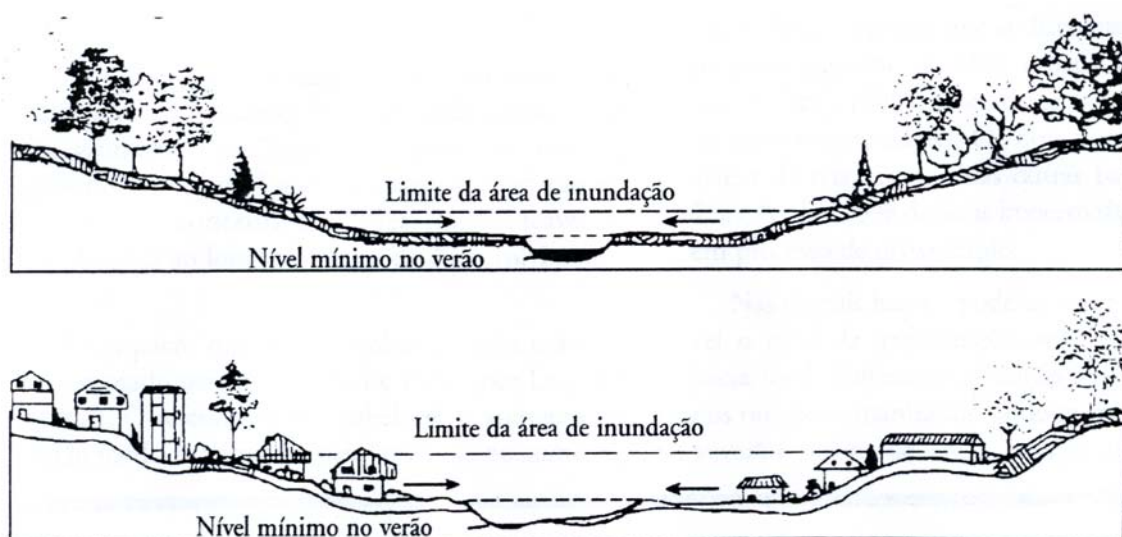
Logo, remete-nos a pensar sobre a importância que a vegetação tem no sistema de drenagem, uma vez alterada a cobertura vegetal, tem-se por consequência alterada a área da bacia, na redução da infiltração da água no solo, aumentando então o escoamento superficial; o lençol freático também será diminuído; e a modificação quanto à umidade do ar, pela redução da evapotranspiração.

Essas variações podem alterar em muito o regime do balanço hídrico, e também em dependência de outros aspectos distintos como: localização, função e tipo de solo, cobertura vegetal, geologia, pluviosidade e clima, ainda que diferindo em intensidade. Logo a variação refere-se ao lugar, e a intensidade de interferência.

O planejamento da ocupação do espaço urbano é um fator estratégico na prevenção de impactos ao meio ambiente. Acontece que no Brasil, essa prática de planejamento fica a desejar, e ainda nem mesmo consideram-se aspectos fundamentais muitas vezes de natureza menos complexa. Apesar da teoria do estudo urbano envolver fundamentos interdisciplinares, sua prática se mostra mais distante, pois ainda é realizada num âmbito mais restrito de conhecimentos.

O impacto no escoamento das águas superficiais, com desenvolvimento urbano, ocasiona aumento de frequência e também a magnitude das enchentes, fator que é devido a ocupação do solo com superfícies impermeáveis. E de acordo com o especialista Tucci “[...] adicionalmente, o desenvolvimento urbano pode produzir obstruções ao escoamento, como aterros, drenagens inadequadas e obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento.” (TUCCI, 2002, p.475), produzindo mais impacto e contribuindo para degradar o meio ambiente.

O outro tipo são as enchentes naturais em áreas ribeirinhas, muitas das cidades no passado, localizavam-se próximas a rios de médio e grande porte, com o passar do tempo, a urbanização passa a ocupar o leito maior da margem do rio, porém, este reclama de seu antigo espaço de várzea, que, de acordo com os eventos extremos, por exemplo, muita chuva incidente em seu período de cheia, já não tendo onde alocar suas águas faz com que os rio transborde, tornando-se área de risco.



Fonte: Schueler (1987) apud Tucci, 2002.

Figura 11 – Limite de área de inundação urbana, resposta da geometria local.

Existem outras maneiras de se resolver o problema, e tendo o meio ambiente como um princípio básico, deve-se recorrer, como elucida Guerra, a um planejamento mais eficiente, tais como uma obra de engenharia “[...] obra de engenharia, ditas alternativas, podem ser mais apropriadas, a um custo bem mais baixo, do que as obras de engenharia “convencionais”, onde seja gasto muito cimento, ferro, pedras, etc”. Além do mais, viabilizar soluções que colaboram, segundo o autor com “[...] a preservação dos meandros, bem como da fauna e flora dos rios, é sem dúvida bem mais ecológico” (GUERRA, 2003, p.24), do que obras que alteram muito a drenagem urbana, pois essa deve respeitar a drenagem natural conforme o relevo.

Outra conseqüência freqüente relacionada ao planejamento não adequado, muito bem observado, pelo geógrafo Guerra

[...] é preciso que áreas situadas mais a montante também sejam cuidadas, porque senão o poder público estará gastando dinheiro, constantemente para limpar e/ou desassorear as partes situadas mais à jusante, mas pouco tempo depois, esses canais vão demandar obras de limpeza outra vez, uma vez que as partes mais a montante continuam sujando os rios. (GUERRA, 2003, p.24).

A pergunta que se faz é: como é possível avaliar as conseqüências do crescimento populacional aliado à densidade populacional das cidades? No caso proposto deste trabalho, uma das maneiras que será utilizada é através da análise de ocupação e uso do solo, no entorno das áreas do corpo de água, ribeirão esperança, como forma de detectar o impactos causados ao meio, acarretando ônus muito grande para o ambiente.

Para evitar a proliferação de impactos e danos ao meio ambiente, é importante ter a consciência que se faz necessário a ajuda de um plano de planejamento urbano, de se criar um plano de drenagem da água superficial da cidade, no Plano Diretor, porém com um acompanhamento sistemático do controle da drenagem da água superficial das cidades, bem como dos demais efluentes.

4.5 POLUIÇÃO HÍDRICA

Na falta desse planejamento e acompanhamento, não é possível constatar a qualidade da água superficial, que sempre interage com a água pluvial. Um dos aspectos que o município deve monitorar através de órgãos competentes é a limpeza urbana

A qualidade da água pluvial depende de vários fatores como: limpeza urbana e sua freqüência; intensidade da sua precipitação e sua distribuição temporal e espacial; época do ano e tipo de uso da área urbana. Somada a fatores de variação, e o tipo de uso do solo urbano, e sem uma preocupação ambiental,

pode-se contaminar a água. Os indicadores da qualidade da água urbana são dois: a poluição orgânica e a quantidade de metais.

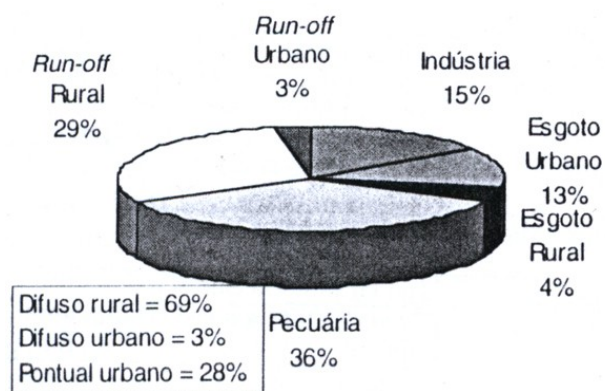
A poluição da água tem sido um dos problemas mais relevantes estudados atualmente, tanto do ponto de vista técnico, político como em nível de gestão. Além da poluição visível e desagradável, muitas vezes, por mau cheiro ou aspecto turvo, ou com espumas como se constata a olho nu, temos diversas substâncias que não visíveis e nem perceptíveis, por ser inodora, que estão presentes e muitas vezes podendo ser até nociva. O que faz da água um agente patológico, portanto deve ser considerada com muita seriedade no planejamento da saúde pública de uma cidade.

Existe um programa denominado Programa Nacional de Controle da Poluição - PRONACOP – que, segundo suas informações, é possível obter dados de diversos setores que contribuem para a poluição hídrica, embasado nos dados desse programa (MENDES apud LEAL, 1998, p.14).

Há muitas fontes que geram e degradam as águas urbanas. A origem nem sempre é local ou urbana, pois a água flui e circula livremente muitas vezes de forma não visível (FERNANDES, 2004). Segundo Mendes

[...] que o setor que mais contribuiu potencialmente para a poluição orgânica é a pecuária, seguida de *run-off* rural, da indústria e dos esgotos urbanos. Em média, as cargas difusas rurais (*run-off* e pecuária) correspondem a 69%, as difusas urbanas (*run-off*) a apenas 3% e as pontuais urbanas (indústria e esgoto) a 28%. Se por um lado as cargas difusas têm seu combate mais dificultado, por outro lado provocam efeitos também difusos no ambiente. (MENDES apud LEAL, 1998).

A figura abaixo, construída com os dados acima, elucida visualmente a parcela que cada tipo de classificação ocupa no total de poluição.



Fonte: Mendes apud Leal, 1998.

Figura 12 – Gráfico run-off.

Comprovando assim que a poluição das águas torna-se um problema da mais alta relevância no mundo todo. E assim uma das grandes preocupações atuais.

REFERÊNCIAS

BUARQUE, Daniel. Má distribuição e desperdício provocam escassez no mundo. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 05 dez. 2003. Especial Água, p.H4.

DIAS, Freire Genebaldo. *Educação Ambiental Princípios e Práticas*. São Paulo: Gaia, 1993.

FARRET, Ricardo Libanez. O espaço da cidade: contribuição à análise urbana. In: Projeto, São Paulo, Projeto, 1985.

FERNANDES, Arthur Perini. [5 (cinco anos)], Livre comentário sobre a água. 2004.

FERRETI, Eliane R.. A Bacia Hidrográfica: Questões Metodológicas. In: Apostila - Faculdade de Ciências Humanas de Francisco Beltrão, Pr./ Curso de Geologia Ambiental – UFPR. (p. 01-08)

GUERRA, Antonio José Teixeira. Prática de Perícias em Áreas Urbanas. In: Apostila do Curso de Perícia Ambiental. URFJ, 2003. p.01-32.

LEAL, Márcia Souza. *Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações*. Rio de Janeiro: CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais; Serviço geológico do Brasil, 1998. 176 p.

MAIOR, Flávia Souto. Água deve ser centro de conflitos globais. *Estado de São Paulo*, São Paulo, 5 dez. 2003. Especial Água, p. H-4.

MARCONDES, Maria José de Azevedo. *Cidade e natureza: proteção dos mananciais e exclusão social*. São Paulo: Estúdio Nobel: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp, 1999.

MELLO, Nelli Aparecida de. Gestão de bacias hidrográficas urbanas para a superação de comprometimento ambiental. *Boletim Paulista de Geografia*, São Paulo, n.76, p. 23-66, dez. 1999.

PORTO, Rubem; KKAMEL, Zahed F., TUCCI, Carlos. E.; BIDONE, Francisco. Drenagem Urbana. In: TUCCI, Carlos E. M. (Org.). *Hidrologia aplicada: ciência e aplicação*. Porto Alegre: Ed. da universidade / UF.RGS: ABRH, 2001.

REZENDE, Mauro et al. *Microbacias Hidrográfica: pedologia base para distinção de Ambientes*. 4º ed. Viçosa: NEPUT, 2002. 338p.

SILVEIRA, A. L. Lopes. Aspectos históricos da drenagem urbana no Brasil. In: TUCCI, Carlos E. M.; GOLDENFUN, Joel A.; DEPETTRIS, Carlos A.; PILAR, Jorge V. (Orgs.). *Hidrologia urbana na bacia do Prata*. [S.l.]: ABRH/IPH/UFRGS, [2000?]. p.11-17.

TUCCI, Carlos E. M. Plano diretor de Drenagem Urbana. In: TUCCI, Carlos E. M.; DEPETTRIS, Joel A.; GOLDENFUN, Carlos A.; PILAR, Jorge V. (Orgs) *Hidrologia Urbana na Bacia do Prata* ., ABRH, IPH/UFRGS, 2000. p.11-30

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B; TUNDISI, J. G. (orgs.). *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 2 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p.473-506.

TUCCI, Carlos E. M.. Desafios em recursos hídricos. In: TUCCI, Carlos E. M.; PHILIPPI Jr., Arlindo; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul (Orgs.). *Interdisciplinaridade das Ciências Ambientais*. São Paulo: Signus Editora, 2000. p. 254-266.

VARGAS, M.C. Gerenciamento integrado dos Recurso hídricos como problema socio-ambiental. *Ambiente & Sociedade*, ano II, n. 5, p.109-134, 2º semestre de 1999.

CAPÍTULO V

5 DECODIFICANDO A MICROBACIA DE DRENAGEM

5.1 CICLO HIDROLÓGICO

Neste item, faremos uma apresentação geral da constituição de uma bacia de drenagem, ilustrando com conceitos teórico-físicos para facilitar a sua visualização em um determinado espaço. A ilustração permitirá uma melhor compreensão de seu mecanismo interligado ao ciclo hidrológico.

Ao descrever o ciclo hidrológico, parece algo muito simples, porém, sua descrição é feita de uma maneira lógica, considerando às vezes poucos caminhos, mas, para a água os caminhos percorridos são infinitos em função da dimensão desse processo, que envolve todo o planeta Terra. Como se sabe, a água presente no meio ambiente encontra-se em constante movimento.

Pode ser na forma de vapor d'água, fluída ou sólida, esses movimentos são considerados de transporte de massa, assim “[...] os processos de transporte de massa têm lugar na atmosfera, em terra e nos oceanos. O conjunto desses processos é chamado de ciclo hidrológico e a energia necessária para seu funcionamento é de origem solar – mais precisamente, a diferença entre a radiação emitida pelo sol e a refletida pela atmosfera terrestre.” (SETTI, 2000, p.127).

Como é sabido, desde longa data, a água distribui-se de modo irregular, no tempo e no espaço, em função das condições geográficas, climáticas meteorológicas e até técnicas. A distribuição espacial da chuva não é igual em toda superfície terrestre. Contudo, “[...] do ponto de vista da sociedade humana, o ciclo da água é um mecanismo imperfeito. [...] Além disso, condições geográficas naturais ou modificadas pela ação humana (relevo, vegetação, ventos etc.) influem na distribuição desigual das chuvas pelo espaço”. (VARGAS, 1999, p.110). Talvez, essa consideração de retratar as chuvas como ‘mecanismo imperfeito’ quanto ao ciclo da água, citado, se dê pela sua ocorrência aleatória, depende de um conjunto de fatores.

Esse recurso natural, conforme o autor acima, não se dá por acaso, ele depende de muitos fatores, merecendo assim algumas considerações. O aspecto

crítico que é relacionado à água não é a quantidade total de precipitação atmosférica, mas sim, a sua *distribuição geográfica* e sua *ocorrência relativa* nos ciclos anuais. Uma precipitação atmosférica bem distribuída, embora inferior à “normal”, concentrada nos meses ou nos locais errados, pode levar a consideráveis danos ambientais.

O homem sempre procurou entender os fenômenos do ciclo hidrológico, mensurar as fases, e aprendeu que há do caráter aleatório ao mesmo, o que o obriga, hoje, com sua capacidade tecnológica, trabalhar sempre com avaliações estatísticas (SETTI, 2000).

Desta forma as avaliações podem contribuir nos programas de planejamento em microbacias hidrográficas, sendo também importante conhecer e levantar dados acerca de seus atributos físicos, como: clima, geologia, relevo, rede de drenagem e vegetação.

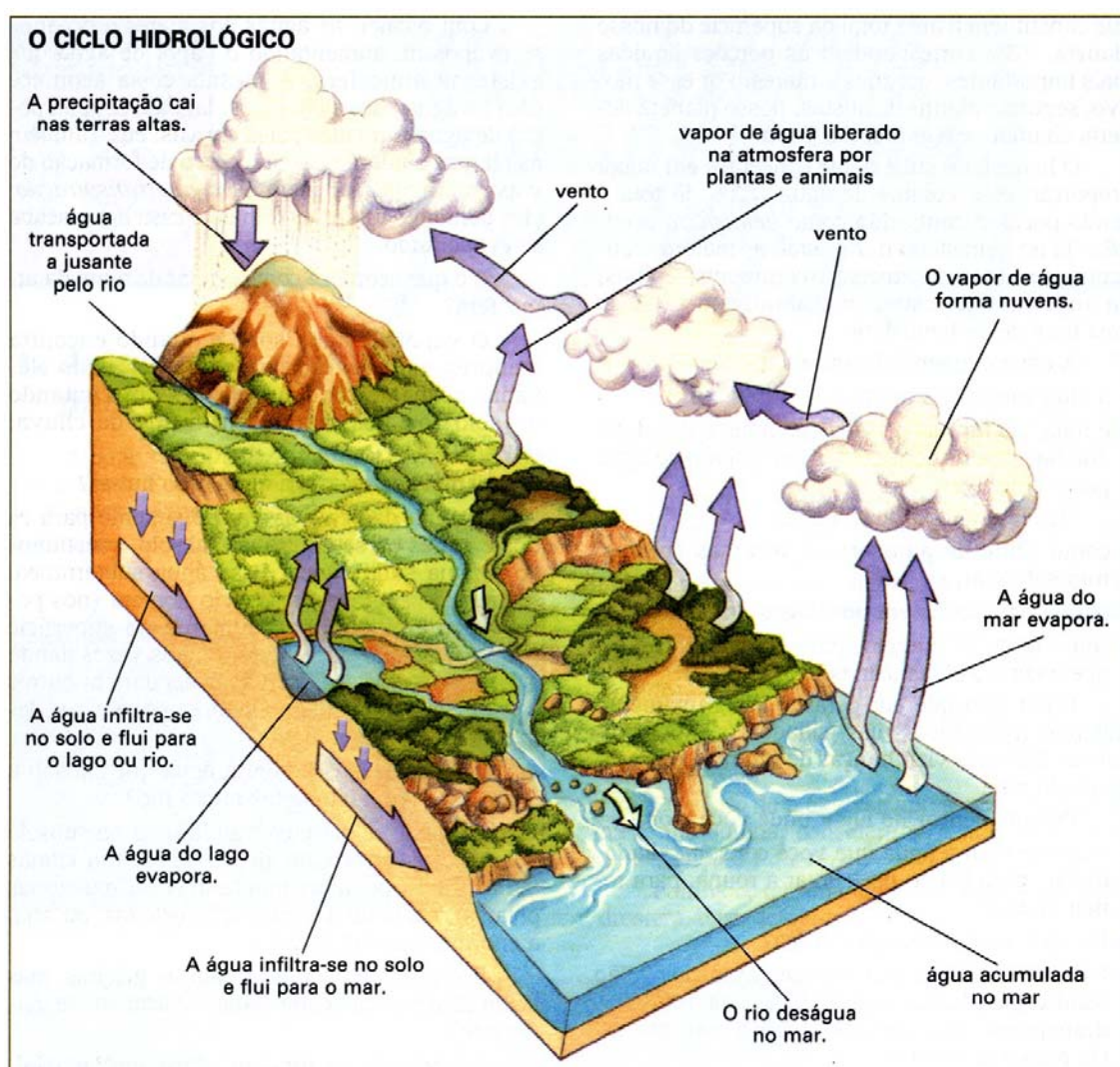
Como existem diversos tipos de clima, é importante ter a compreensão do clima local e dos regimes de chuva que atuam na região, para ajudar nos cálculos, se possível contar com uma estação meteorológica próxima. Para Botelho,

A análise de dados climáticos (principalmente temperatura média anual, temperatura máxima e mínima médias anuais, total pluviométrico anual e totais máximo e mínimo médios anuais e distribuição da precipitação) revela informações extremamente importantes, como período de maior potencialidade erosiva das chuvas, riscos e estiagens, geadas, etc. (BOTELHO, 1999, p.278).

O estudo geológico é muito pouco valorizado nesses estudos, mas permite fazer a reconstrução histórica da evolução da paisagem até o seu comportamento atual, o que torna mais rico o trabalho. O relevo destacado nos mapeamentos geomorfológicos com sua formas e cartas de declividade que fornecem a inclinação de vertentes, contribuem em muitos estudos, pois o relevo e a declividade influenciam as condições locais e são elementos de suma importância que ajudam a criar as condições hidrológicas.

Para tomar uma bacia hidrográfica como unidade de gestão, é possível também o observar as feições geomorfológicas, o desenho dos cursos de água, por meio de cartas e satélites, mostrado na Fig.13 subsequente, como

exemplo bastante identificável, “a topografia mais elevada de uma região da superfície terrestre, tais como montanhas, serras e morros (que em ‘mapas de rios’ representam os divisores de água) delimitam uma área drenada por um curso d’ água principal ou um sistema conectado de cursos d’ água. Isto é, a água da chuva escoam normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos, formando um rio principal que, depois de percorrer alguns quilômetros, deságua diretamente no mar ou em um grande lago estuário”. (BELLINI; MEDEIROS, 2001, p.127).



Fonte: Vicentin, 2003.

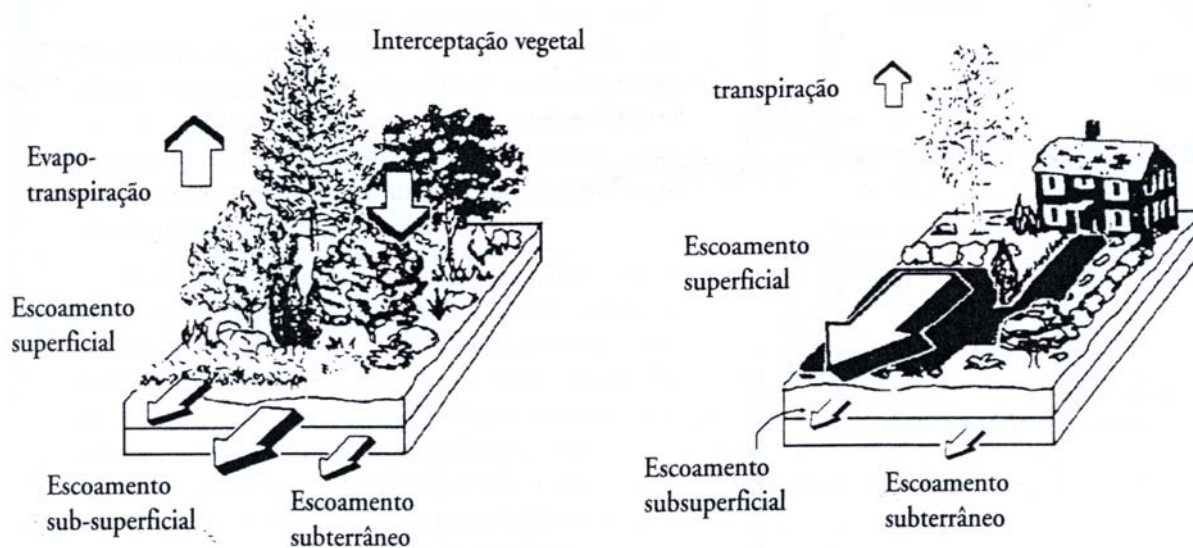
Figura 13 – Bacia hidrográfica com a representação do ciclo hidrológico.

Em seu estudo, é importante que saibamos identificá-la, de maneira técnica através do uso da cartografia ou de imagens de satélite o qual fornece uma mensuração mais exata quanto às dimensões. No senso comum é possível diagnosticar, também, com observações feitas as feições geomorfológicas, hidrológicas, suas características topográficas, contando também com o recurso da percepção humana, identificando, descrevendo a área correspondente e o entorno, com as formas e os tipo de uso.

Às vezes ficamos presos ao olhar de uma paisagem, como um pequeno córrego ou trechos de um rio, não imaginando quão complexa é a relação entre os ambientes e suas populações; no entanto, ao visualizarmos uma imagem de bacia hidrográfica, podemos ter uma certa dimensão de que todas as atividades que sejam de ordem biológica, cultural, econômica ou social, e ao serem somadas aos problemas decorrentes dos múltiplos usos da água são indissociáveis (BELLINI; MEDEIROS, 2001).

As águas, tanto em quantidade como em qualidade, podem sofrer alterações devido a causas naturais, e o clima pode ser o fator mais preponderante dessas causas, e conseqüentemente, interferindo na quantidade e disponibilidade da água.

Considera-se, hoje, fator de grande peso, o próprio homem contribuindo para alterar o balanço hídrico, devido a escala e velocidade de transformação da natureza, impondo assim muitas alterações e mudanças. Nesse processo, o desmatamento deve ser destacado com um fator desencadeador, tanto na escala local como regional, e em outra escala maior, Salati & Lemos destacam “[...] a mudança climática global decorrente da alteração das características químicas da atmosfera com gases que provocam o efeito estufa”. (SALATI; LEMOS, 2002, p.41).



Fonte: Schueler (1987) apud Tucci, 2002

Figura 14 – Balanço hídrico

Numa visão mais pontual, apontaremos as causas naturais em relação à quantidade e qualidade dos recursos hídricos, que escoam pelo canal principal de uma bacia hidrográfica, que são as características físicas e biológicas. Pois, o equilíbrio do ciclo água, sempre dependeu de alguns fatores interligados, descritos abaixo por Salati e Lemos (2002, p.41).

- da quantidade e distribuição das precipitações;
- do balanço de energia: a quantidade da água que é perdida através da evapotranspiração, depende da energia solar disponível, da natureza da vegetação e das características do solo;
- da geomorfologia: regula o tempo de permanência da água;
- da natureza e dimensão das formações geológicas: controla o armazenamento da água no solo, no subsolo e determina o fluxo de base dos afluentes e do canal principal;
- da vegetação natural que cobre a área: controla o balanço de energia, a infiltração da água, a evapotranspiração e a vazão final.
- A interação das espécies: ciclos biogeoquímicos, a microfauna e macrofauna.

Todos esses fatores contribuem para a quantidade de vazão de uma bacia hidrográfica, também para a qualidade dessa água. Qualquer modificação em

um dos componentes citados acima, comprometerá a alteração quer da qualidade ou quantidade dessa água. Logo, qualquer alteração na paisagem ou na interrupção desse ciclo causará danos ao equilíbrio desse ecossistema.

A água que cai sobre a terra toma três destinos: ou se evapora (água de evaporação), ou escorre sobre ela (filete de erosão) ou se infiltra no solo (filete de infiltração) embebendo-o e acumulando aqui e ali onde quer que se encontre uma camada impermeável sobre a qual repousa.

Todos esses itens citados anteriormente, resultam em um tipo de estrutura e forma, que vai compor as condições geológicas, geomorfológicas, fluviais, trazendo assim as condições e forma da rede de drenagem.

5.2 MICROBACIA DE DRENAGEM

A água superficial é a parte mais considerável da riqueza dos recursos hídricos de um país. E a riqueza dos recursos hídricos por sua vez, deve-se à distribuição da pluviosidade. No caso do território brasileiro, a quantidade de chuvas alcança valores elevados, mais de 1.500 mm anuais em quase todo o país e em 1/3 da área total esse valor chega a mais de 2.000 mm (CUNHA; GUERRA, 2001).

As bacias hidrográficas brasileiras, por estarem contidas num complexo quadro natural, também possuem vários aspectos. Por essa razão, segundo Cunha (2001, p.230) “[...] a reunião de bacias fluviais passou por modificações, ao longo do tempo, formando diferentes agrupamentos.”.

É interessante saber algumas definições básicas sobre as Bacias Hidrográficas, que topograficamente pode ser dividido em dois tipos de bacias distintas, para melhor análise sobre o assunto, foi consultado o livro de *Hidrologia*, de Garcez (1976, p.39), o autor faz a seguinte especificação:

- **BACIA GEOGRÁFICA:** Conjunto das áreas com caimento superficial para determinada secção transversal de um curso d'água, medidas as

áreas em projeção horizontal. Sinônimos; bacia de captação, bacia imbrífera, bacia coletora, bacia de drenagem superficial.

- **BACIA HIDROGEOLÓGICA:** Conjunto de áreas cujo escoamento, superficial ou subterrâneo, alimenta o deflúvio em determinada secção transversal do curso d'água, medida as áreas em projeção horizontal. A bacia Hidrogeológica pode eventualmente identificar-se com a hidrográfica.

A classificação acima, na qual separa Bacia Geográfica de Bacia Hidrológica, faz parte das características topográficas das Bacias Hidrológicas, onde é dividida em duas, pela topografia. Além dessas características encontraremos, as curva de topografia de uma bacia; as curvas hipsométricas; características geológicas; características térmicas; etc.

Faremos um pequeno resumo do que representa essas características descritas, conforme coloca o autor

- Curvas Características da Topografia de uma Bacia - A maior parte dos fenômenos meteorológico e hidrológicos (precipitações, temperaturas, descargas unitárias, etc.) é função de altitude; daí o interesse de calcular (por planimetria das plantas topográficas com curvas de nível) a distribuição (em km² quadrados e em % da superfície total) da bacia hidrográfica por degraus de altitude.

- Curvas Hipsométrica - Curva representativa das áreas de uma bacia hidrográfica situadas acima (ou abaixo) das diversas curvas de nível. A curva hipsométrica apresenta em ordenadas as superfícies da bacia que se acham acima das diversas altitudes marcadas em abscissas.

- Características Geológicas - O Estudo geológico dos terrenos das bacias tem por objeto principal a sua classificação relativamente a maior ou menor *permeabilidade*, característica que intervêm de modo fundamental na rapidez das enchentes e na parcela levada às vazões de estiagem pelos lençóis subterrâneos.

- Características Térmicas - O estudo hidrológico completo de uma bacia hidrográfica deveria compreender ainda a análise de seu *balanço térmico*, no qual interviriam não apenas o calor recebido pela radiação solar como também as trocas de calor entre o solo, a atmosfera, os lençóis d'água. (GARCEZ, 1976, p. 40, 45-46).

O que foi demonstrado são as características gerais de uma Bacia hidrográfica, porém o que agora queremos fazer, é imaginar um pequeno recorte nesse espaço, onde independente do tamanho reúne todas essas características, partindo do maior para o menor, em subdivisões, com tamanhos variados, surgindo assim novas classes, que nos remetem ao conceito atual de microbacia-hidrográfica. Talvez a menor unidade, criada e possível de ser avaliada.

Ocorre por um desnivelamento natural do terreno, depressão ou baixada, O conceito de microbacia hidrográfica é algo novo, como retrata Botelho (2002, p.272) “[...] apesar de não constar nos principais e mais recentes dicionários e vocabulários nacionais e internacionais editados nas áreas das ciências ambientais, o termo microbacia vem sendo cada vez mais utilizado e citado em livros e artigos, principalmente por profissionais envolvidos com projetos de planejamento.” Porém, observa o autor, que não foi estabelecido um consenso, não só na sua definição, como também no seu uso, o que em sua opinião “[...] talvez o fato de sua definição estar intimamente subordinada ao próprio conceito de bacia hidrográfica e de sub-bacias acabe por inibir a construção de um conceito formal para microbacia hidrográfica e, conseqüentemente, sua utilização.” (BOTELHO, 2002, p.272).

Os lençóis subterrâneos são formados por terrenos impregnados, embebidos d’água, em virtude da sua porosidade. Há casos em que se dá uma penetração maciça de água através da superfície do solo. As águas escorrem por fendas, e “[...] vão formar verdadeiras coleções líquidas nas camadas subterrâneas as águas subterrâneas abrolhar, ou vir à superfície do solo. São as fontes ou nascentes ou ainda comumente conhecida como “olhos d’água” que fornecem líquido claro e puro em descarga, às vezes reduzida, mas constante.” (BOTELHO, 2002).

Na parte subterrânea, que, depois de um percurso, mais ou menos longo, as águas vão aflorar à superfície da terra dando lugar às fontes ressurgentes de descargas consideráveis, mas inconstante em virtude de sua própria origem.” (FREIRE; GODOY, 1981, p.30).

O homem, através da ocupação do solo, pode manifestar muito tipos de interferências no ciclo hidrológico. As bacias de drenagem funcionam de tal maneira com sua própria série de depósitos e transferências da água que se infiltram. Em muitos casos, o escoamento da água a caminho do mar, pode-se reunir

primeiro, num lago, num aquífero etc, ou mesmo ser interceptado em uma hidrelétrica. E, segundo as concepções do geógrafo Teixeira Guerra:

Caso haja uma ação na transferência da superfície ou do solo, ou em armazenagens, provavelmente uma reação em cadeia provocará mudanças em todos os outros depósitos e transferências. Obviamente, quanto mais a montante for a interferência, menos componentes do sistema serão afetados, ainda que a existência de mecanismo de realimentação ou regeneração do sistema possibilite reações em cadeia através dele. (GUERRA, 2002, p. 24).

Aproveitando o assunto, é interessante falar sobre o escoamento dos cursos d'água, seus tipos e componentes. O principal e conhecido pelo senso comum, são as águas das chuvas, esse processo ocorre, narrado por Garcez, da seguinte forma, "[...] as águas provenientes de precipitação atingem o leito do curso d' água por quatro vias diversas: escoamento superficial, escoamento sub-superficial, escoamento subterrâneo e precipitação direta sobre a superfície líquida." (GARCEZ, 1976, p.165). Talvez pareça muito óbvio, mas não podemos deixar de considerar como didático.

Além de comentar sobre o escoamento de água que formam os rios, é interessante saber sobre outros fatores que imperam no afluxo da água de uma seção de um rio; estes fatores estão ligados a algumas características da bacia contribuinte, conforme descrito abaixo:

- Área e forma da bacia.
- Conformação topográfica da bacia, em particular, declividades, depressões acumuladora e represamentos naturais.
- Condições de superfície do solo e constituição geológica do subsolo: vegetação, capacidade de infiltração, natureza e disposição das camadas geológicas, coeficientes de permeabilidade, situação dos aquíferos, etc.
- Obras de utilização e controle d' água a montante: irrigação, drenagem artificial, canalização e retificação dos cursos d'água, retenção por represamentos etc. (GARCEZ, 1976, p. 166).

Entende-se como bacia hidrográfica ou bacia de drenagem a área da superfície terrestre drenada por um rio principal e seus tributários, sendo limitada

por seus divisores de água. As pertencentes aos rios tributários, estão inseridas na bacia maior do rio principal. Por sua vez, das derivações dos rios tributários emergem um número variado de outras bacias menores, chamadas sub-bacias.

Queremos elucidar o assunto da melhor forma possível, tentando detalhar através de figuras, para um melhor entendimento e aproveitamento da compreensão do assunto, de como se designa uma microbacia hidrográfica. No livro de *Microbacia Hidrográfica: pedologia: base para distinção de ambiente*, de Maurício Rezende et al, foi possível encontrar as figuras próprias referentes à microbacia e suas descrições, que serviram para ilustrar o assunto.

Com a criação do Programa de Micro Bacia Hidrográfica (PNMH), através do Decreto-lei nº 94.076, de 05 de março de 1987, conseqüentemente popularizou o termo, que “[...] foi definido como uma área drenada por um curso d’água e seus afluentes, a montante de uma determinada seção transversal, para onde convergem as áreas que drenam a área considerada.” (BOTELHO, 2002, p.272). O que conseqüentemente não modifica em nada, pois é o mesmo conceito de bacia hidrográfica.

Há ainda uma noção que se encaixa, que é a noção de bacia hidrográfica, refletida por Bertoni e Lombardi Neto “[...] como uma *unidade espacial mínima*, definida a partir da classificação de uma bacia de drenagem em seus diferentes níveis hierárquicos, subdividindo-a até a menor porção possível.” (apud BOTELHO, 2002, p.273). Segundo a autora, essa classificação vai recair no conceito de bacia hidrográfica de ordem zero, pertencente ao conceito geral.

Logo, acredita-se que este conceito, como está sendo utilizado, quanto às dimensões da microbacia é fixado de acordo com a área trabalhada pelo pesquisador, tornando-se assim um conceito mais abrangente e ao mesmo tempo mais maleável, em função do tamanho das áreas estudadas. Exemplifica Botelho (2002, p. 373).

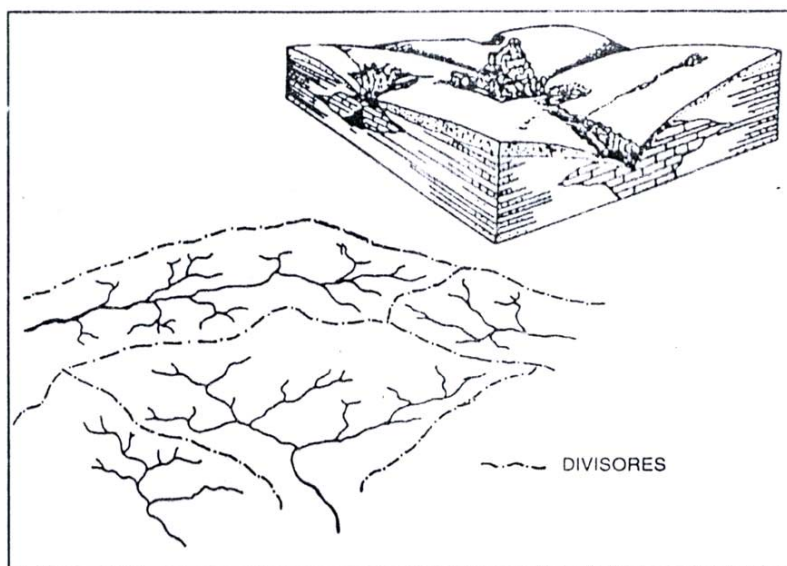
Acredita-se que o conceito de microbacia esteja fortemente relacionado aos projetos de planejamento e conservação ambiental e que, para sua definição, deve-se acrescentar à própria conceituação de bacia hidrográfica a condição do estabelecimento de uma área, cuja extensão é função da análise de alguns elementos que estarão envolvidos na pesquisa, como técnicas, recursos materiais, equipe de trabalho e tempo disponível.

Primeiramente, será apresentado um desenho esquemático de microbacia, suas interrelações no nível físico com o ambiente, considerando diversos tipos de aspectos apresentados por uma microbacia de drenagem, da interação dos elementos solo, água e a vegetação.

É fácil observar pela figura acima, que a água que não infiltra no solo se dá por irregular cobertura vegetal, podendo causar encrostamento ou precipitações acentuadas em determinadas áreas desse solo, que irá concentrar-se na superfície e escoar, ganhando assim energia em sua passagem e provocando erosão, isto é, levando partículas desse solo junto.

Logo se concluí que o vetor desse processo é o elemento água, na forma de precipitação pluviométrica, que poderá diferir em relação aos demais elementos do conjunto relacionados acima, em função de características diversas.

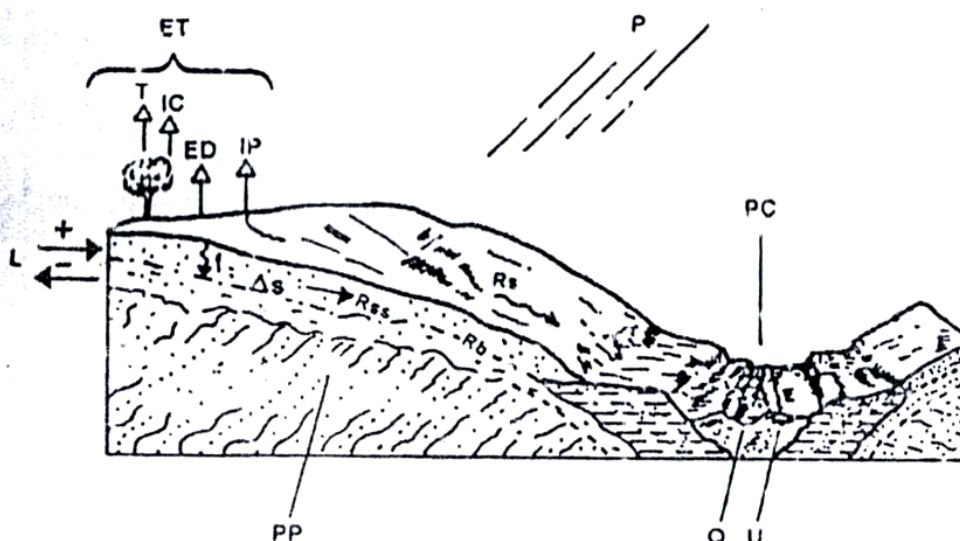
Sintetizado as palavras de Rezende et. al. “[...] a dinâmica da água, sua qualidade e quantidade podem servir de eixo a algumas reflexões sobre essas inter-relações. A bacia de drenagem é a área na qual a precipitação flui para um único canal natural; separa-se das demais pelos divisores de água.” (REZENDE et al., 2002, p.240). E ilustrado, com o modelo representativo:



Fonte: Rezende et al., 2002.

Figura 15 – Esquema de delimitação pelos divisores topográficos das pequenas bacias de drenagem.

A título de ilustração, será mostrado um desenho de modelo esquemático de uma bacia hidrográfica, para se conhecer os diversos componentes, variáveis para cálculo e dimensionamento de uma bacia, e assim estimar o balanço hídrico de forma coerente, representado pela figura abaixo:



Fonte: Rezende et al., 2002

Figura 16 – Variáveis básicas de controle do deflúvio e seus passíveis desdobramentos.

P= precipitação medida no aberto;

T= transpiração;

IC= interceptação pela copa;

ED= evaporação do solo e superfície líquidas;

ET= evapotranspiração;

Q= deflúvio;

Delta S = variação do armazenamento da água no solo;

L= vazamento freático;

PP = percolação profunda (devido falhas na rocha);

RS= escoamento superficial (canais de superfície);

Rss = escoamento sub-superficial;

Rb= escoamento básico (água subterrânea);

F= infiltração;

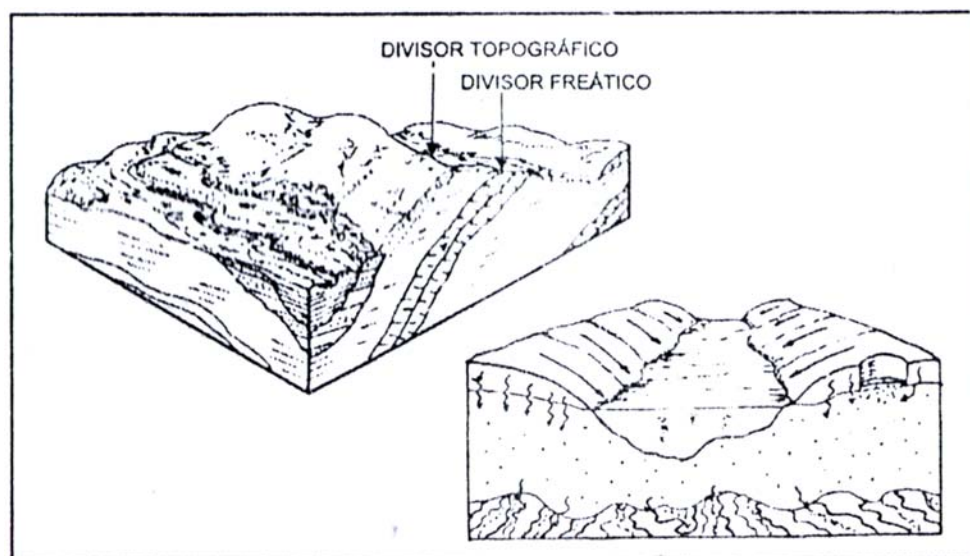
IP = interceptação pelo piso.

–Variáveis básicas de controle do deflúvio e seus passíveis desdobramentos.

Com a exposição dessa figura, agora também desenhando a questão em nossa mente, não se pode esquecer que toda e qualquer área de paisagem, pertence a uma bacia de drenagem. Com os dados acima é possível segundo Rezende et al “[...] identificar o perímetro da pequena bacia, revelado por seus divisores externos (topográficos) mas também os efeitos dos divisores internos (freáticos).”. (REZENDE et al, 2002, p.242).

Continuando, sabemos que, “[...] o deflúvio resulta de fluxos líquidos superficiais e subsuperficiais.” (REZENDE et. al., 2002, p. 242).

Pode se indagar, o que vem a ser o fluxo líquido subsuperficial. Para todo esse entendimento, contamos com o apoio da Hidrologia, “o escoamento subsuperficial, que ocorre na camada superior do terreno, depende das condições locais do solo e é difícil de ser isolado do escoamento superficial, sendo em geral considerado como escoamento superficial ‘retornando’.” (GARCEZ, 1976, p.166). Conforme figura abaixo

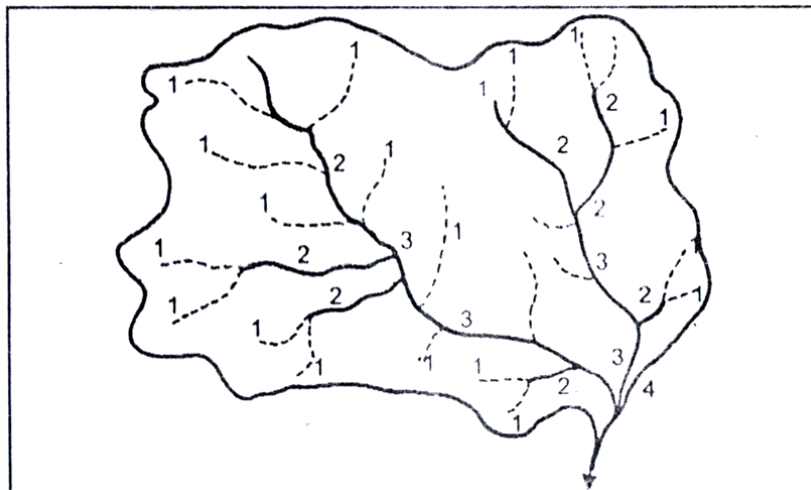


Fonte: Rezende et al., 2002.

Figura 17 – Divisores topográficos (externos) e freáticos (internos) de uma pequena bacia de drenagem.

Também é importante considerar um outro conceito, que é o de hierarquia, criado por (Strahler, 1978) “Ordenação da drenagem (Fig. 18): as linhas que dissecam a paisagem na direção dos divisores da bacia é que fornecem dados

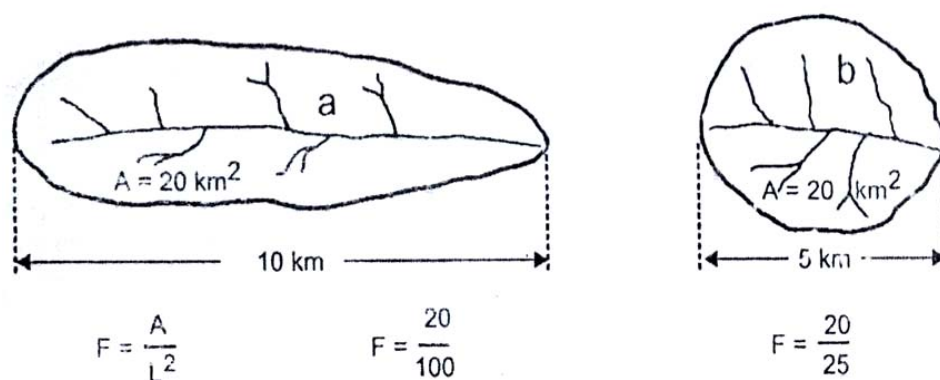
importantes de fluxos e que, associados à forma da bacia, contribuem para delinear a dinâmica no seu interior.” (apud REZENDE et. al.,2002, p.242).



Fonte: Rezende et al., 2002

Figura 18 – Esquema de delimitação pelos divisores topográficos das pequenas bacias de drenagem.

A dinâmica interna da bacia hidrográfica influi na densidade de drenagem, também importante a considerar é a forma de bacia, interagindo assim em função da geometria, os elementos que correlacionam com a densidade em sua drenagem. “Densidade de Drenagem: a relação entre o comprimento total dos cursos d’água, efêmeros, intermitentes e perenes de uma bacia hidrográfica e área total da mesma bacia.” (GARCEZ, 1976, p. 45). Nos auxiliando na compreensão melhor do assunto. A figura Fig. 19abaixo, exemplifica melhor.



onde:

F = fator de forma; A = área da bacia; L = eixo da bacia (comprimento)

Fonte: Rezende et al., 2002.

Figura 19 – Fator de forma da bacia de drenagem.

Conclui-se que, em função da forma geométrica de uma bacia, pode ocorrer maior ou menor incidência de enchentes, pois depende da direção e conversão do fluxo de água. Para retratar, como exemplo, as enchentes em uma bacia mais alongada e estreita tendem a ser menores (com picos mais baixos), porém mais duradoura.

Esses exemplos ilustrados, foram inseridos para bem exemplificar as diversas caracterizações em decorrência dos tipos de bacias identificadas. Serve a título de mostrar a dimensão do assunto, que se faz necessário para cálculos e estudos de áreas de bacias.

5.3 IMPORTÂNCIA DA DRENAGEM URBANA

Para proteger os mananciais urbanos, é necessário estabelecer um bom sistema de drenagem de águas urbanas, ao qual constituem atualmente um serviço essencial, e a cargo dos poderes públicos, que contam com a legislação estabelecida por esses poderes e o seu cumprimento.

Durante muito tempo o enfoque relacionado à drenagem urbana era dado na construção de projetos e obras bem como custos e benefícios de várias

medidas estruturais, onde o principal objetivo era remover as águas pluviais em excesso da forma mais eficiente possível para evitar transtornos, prejuízos e riscos de inundações. Esses serviços eram feitos através de elementos básicos do sistema pluvial: galerias, poços de visita, boca de lobo, tubos de ligação, sarjetas, meio-fio entre outros.

Claro que ainda são importantes, e deve-se saber usá-los, isto é com eficácia, pois, projetados em lugares adequados não tiram a sua funcionalidade. Ao se respeitar a geomorfologia e as condições do lugar, pode ser dimensionada uma drenagem natural com as conformidades do terreno, que se torna mais simples, uma drenagem fluindo sem barreiras para o solo, grama, cursos que levam a um corpo de água próximo. Porém, dentro de uma compreensão mais abrangente, o meio urbano deve-se relacionar com outros sistemas, nos quais envolvem aspectos legais, institucionais, tecnológicos e sociais.

O conceito anterior de drenagem urbana reflete um conceito mais natural da própria drenagem, porém, é interessante saber que existem outros meios e recursos na nossa sociedade para realizar a drenagem em uma cidade, fazendo parte de um campo restrito, a engenharia, o que não deixa de ser interessante conhecê-los.

A drenagem urbana inicia-se em edificações com coletores de água pluviais ligados à rede pública, na drenagem superficial das sarjetas que recebe a parcela superficial das ruas, calçadas, pátios e outras áreas impermeáveis ou permeáveis que geram escoamento superficial. O escoamento das sarjetas, que entra na rede através dos bueiros, e o proveniente dos coletores residenciais são drenados pelos condutos pluviais que alimentam os condutos secundários até os principais sistemas compostos de pequenos rios (arroios, riachos ou ribeirões) que compõem a macro drenagem urbana.

A drenagem urbana é dimensionada em dois níveis principais: macrodrenagem e a microdrenagem. (TUCCI, 2002).

A distinção das duas situações nem sempre é clara, mas pode-se caracterizar como macrodrenagem os escoamentos em fundos de vale que normalmente são bem difundidos, e mesmo que não correspondam a um curso de água perene. Essas bacias possuem áreas de pelo menos 5km², dependendo da

cidade e do grau de urbanização, onde são utilizados indicadores macros da ocupação e do escoamento.

Já o termo microdrenagem aplica-se a áreas onde o escoamento natural não é bem definido e, portanto, acaba sendo determinado pela ocupação do solo. Em uma área urbana, a microdrenagem é essencialmente definida pela ocupação do solo, mais precisamente definida pelo traçado das ruas, onde são considerados detalhadamente a topografia, quadras, sarjetas, bueiros e os condutos.

O impacto da urbanização tende a aumentar a necessidade de ampliar a capacidade dos condutos, com conseqüente aumento de custo. Normalmente, este processo evolui a partir das pequenas áreas dentro de um contexto de aprovação de loteamentos. A drenagem secundária são os principais condutos pluviais e são sobrecarregados pelo aumento do fluxo, mas os impactos maiores ocorrem sobre a macrodrenagem.

A ocupação da bacia hidrográfica geralmente tende a ocorrer no sentido de jusante para montante, devido as características do relevo. Quando o poder público não controla a urbanização indisciplinada das cabeceiras da bacia ou não amplia a capacidade de macrodrenagem, a freqüência das enchentes aumenta sigficativamente, provocando a desvalorização de propriedades e prejuízo periódicos. Nesse processo, a população localizada a jusante, sofre as piores conseqüências, em razão da ocupação à montante.

Para evitar que isso aconteça, deve-se projetar, conforme Tucci et al. (2000), a rede de esgotos e de galerias pluviais adequadas e sem entupimentos, servindo como pequeno aporte de lixo e de esgoto, e em direção aos canais fluviais, resultando em águas mais limpas e com poucas chances de ocorrerem inundações, durante o período de chuvas mais intensas e concentradas.

Isso deixa evidente que, se puder planejar a macrodrenagem, respeitando a topografia, e sendo bastante condizente com aclives e os declives de cada lugar, fazendo com que a drenagem possa atuar de forma mais natural possível numa microbacia hidrográfica os resultados poderão ser mais benéficos, e principalmente para o meio ambiente, pois suas águas retornaram facilmente ao corpo de água, realimentando o ciclo hidrológico.

5.4 DEMANDAS URBANAS E AS REDES DE DRENAGEM

O estudo da rede de drenagem remete ao estudo primeiro, da rede hidrográfica, com o conhecimento do sentido e comportamento dos rios. Exemplificando, “o estudo da rede hidrográfica, suas nascentes, padrão, densidade, tipos de canais fluviais e seus perfis longitudinais, velocidade, turbidez e qualidade da água, entre outros parâmetros”, é que permitem avaliar a disponibilidade dos recursos hídricos e das condições locais, pois “[...] sabe-se que o arranjo da rede de drenagem é reflexo de um conjunto de variáveis físicas, como o clima, relevo, solos, substrato rochoso e vegetação.”(BOTELHO, 1999, p.282).

Os fatores descritos acima, somados ao da rede de drenagem, contribuem para a quantidade de vazão de água de uma bacia hidrográfica, também para a qualidade dessa água. Sendo que, qualquer modificação em um dos componentes citados acima, comprometerá a alteração quer da qualidade ou quantidade dessa água. Logo, qualquer alteração na paisagem ou na interrupção desse ciclo causará danos no equilíbrio desse ecossistema. Essas modificações podem ter a sua gênese local ou regional, em primeira instância conforme já foi descrito.

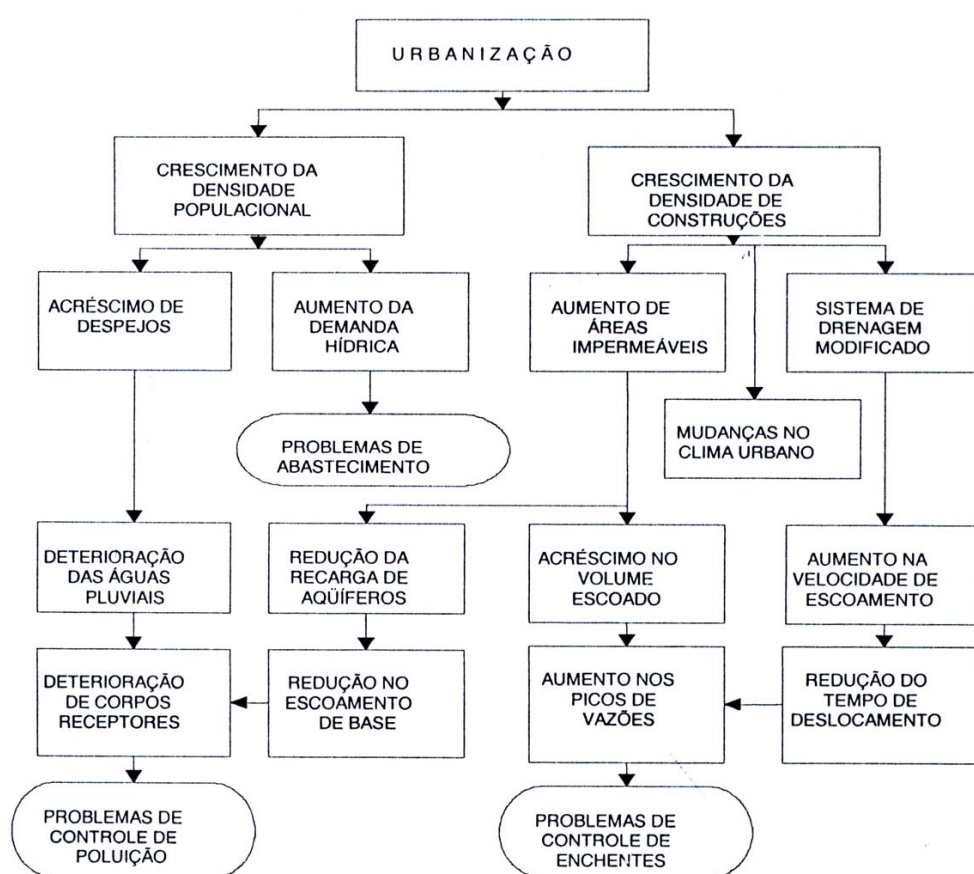
O que vai importar no presente estudo é o sentido da drenagem, no qual auxilia para o plano da drenagem urbana, juntamente com os fatores de uso do solo, na área de uma microbacia hidrográfica.

No caso, sobre as conseqüências de alteração na rede natural de drenagem, que ocorre em larga velocidade, em diversas partes do mundo, ao alterar o curso que a natureza criou, através de lagos artificiais, represas, desvio de percursos de rios, podemos descrever, através de uma análise feita pelo escritor e diretor canadense Richard Bocking especialista em assuntos da água, citado no livro “Ouro Azul”, onde diz:

[...] que estamos fazendo uma barganha faustiana ao desviar os rios. Hoje, para geração de energia ou irrigação, mexemos demais na vida de um rio, seu vale e sistemas biológicos, assim como na vida das pessoas que estão em seu caminho. (...) já não podemos pleitear que não conhecemos as conseqüências de tratar rios e lagos como sistema de escoamento”. (BOCKING apud BARLOW; CLARK, 2003; p. 253 e 254).

O que mais chama atenção na citação é quando Bocking menciona a vida do homem, pois este também é um grande beneficiário desse complexo sistema de drenagem e, por ironia, também responsável pela sua alteração.

Para melhor compreensão desses fatores, apresentamos um fluxograma (fig. 20), que vem a confirmar o ciclo hidrológico como elemento chave na definição da drenagem urbana e do saneamento, tão importante na vida do homem urbano.



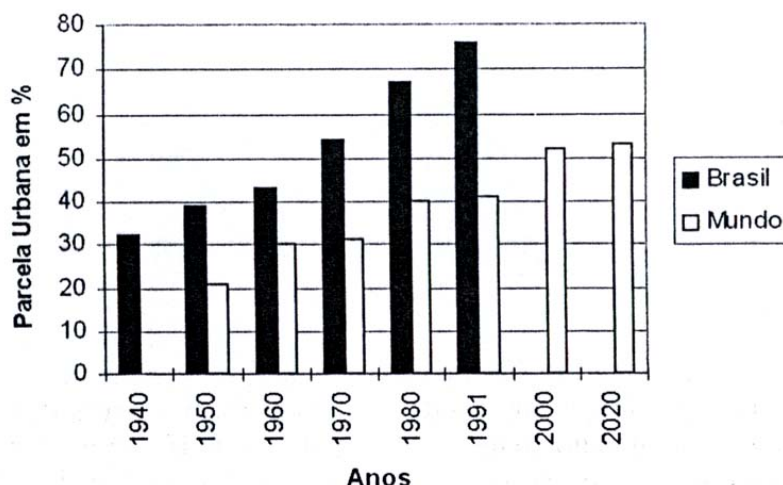
Fonte: Hall (1986) apud Tucci et al., 2000.

Figura 20 – Os efeitos da urbanização nos processos hidrológicos.

No gráfico acima, pode se verificar os efeitos da pressão que a urbanização traz para os sistemas de água doce. Como em todo o planeta a maioria da população mora nas cidades, não ficando difícil prever que não haja nenhum lugar da Terra para escapar da crise de água global.

Muitos estão preocupados com essa questão, entre eles, os autores da obra “Ouro Azul” com a seguinte reflexão, “freqüentemente se diz que a explosão populacional é uma ‘bomba d’água’ prestes a ser detonada. Não há dúvida de que já verdade nisso. Todos os anos a população mundial cresce em uma base de 80 milhões de pessoas, que precisam compartilhar suprimentos de água doce cada vez menores.” (BARLOW; CLARK, 2003, p.67).

No Brasil, o aumento populacional apresentou, ao longo das últimas décadas, um vertiginoso crescimento da população urbana, se comparado no mesmo período de crescimento da população mundial, como é demonstrado nos censos. Temos uma figura que ajuda a visualizar melhor a comparação.



Fonte: Folha de São Paulo 04/02/1996 apud Tucci, 2000.

Figura 21 – Evolução da urbanização no Brasil e no Mundo.

Os efeitos de uma urbanização acelerada, a partir da década de 60, sem uma infra-estrutura adequada nas cidades, faz com que essa nova população urbana não possa de modo igual usufruir o acesso relativo aos recursos, e o bom exemplo, como vem ao caso, é o recurso hídrico composto de abastecimento de água, transporte e tratamento de esgoto cloacal e pluvial.

Outro item, que deve ser levado em consideração é o uso da água. O que ocorre no Brasil é que são escassas as informações sobre as demandas dos principais usos da água, “tem-se somente informações difusas ou estimativas a partir

de taxas de consumo para determinadas atividades. Para abastecimento doméstico usualmente considera-se um consumo médio de 120 l/hab./dia.” (LEAL, 1998, p.12).

Com a informatização muito dados já são conhecidos, porém um dado que assusta é com relação as perdas da água, até chegar ao consumidor, que somadas a falta de consciência na utilização desse recurso, torna a questão muito complexa necessitando de urgentes ações para minimizar as demandas

Isso sem considerar o grande problema nesse setor que é o desperdício, quer problemas nas redes, rupturas, vazamentos, sem entrar ao mérito da questão que são as ligações clandestinas. Resumindo esse desperdício aumenta ainda mais a taxa de consumo médio, não sendo contabilizado.

É muito difícil aprofundar-se na questão dos recursos hídricos, sem verificar e examinar as causas sociais que geram os desequilíbrios “ecológicos”. O meio urbano vem sendo cada vez mais referido como objeto de análise para estudo dos problemas ocasionados com os recursos hídricos, e através dos estudos de impactos ambientais urbanos, sabe-se, que com as alterações da paisagem urbana, os corpos d’água são impiedosamente afetados, degradando assim um rico e complexo sistema que é a drenagem natural.

5.5 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Antes de iniciarmos o estudo sobre a gestão dos recursos hídricos, verifiquemos alguns conceitos sobre gestão.

É de suma importância que a gestão dos recursos hídricos, esteja obrigatoriamente alinhada com a gestão sócio-ambiental. A forma de, que é a questão de responsabilidade da gestão seja pública ou privada, torna-se de muito importante para o equacionamento da qualidade da vida.

Gestão, escrita por Peralta “[...] equivale em inglês a “management”, cujo significado implica no controle e dirigência de execução de uma série de atividades, podendo ser do tipo administrativa ou técnica, objetivando atingir metas.” (PERALTA apud NUNES, 1999, p. 18).

O termo Gestão Ambiental equivale, em língua espanhola, a seguinte compreensão,

“[...] el conjunto de diligencias necesaria para la conducción y manejo del sistema (sociofísico-complejo) medioambiental; la gestión consistiría, pues en el seguimiento de la realidad para la toma continua de decisiones y la puesta en práctica de ellas.” (apud NUNES, 199, p. 18).

Com o grande crescimento demográfico no mundo, os recursos naturais, particularmente os recursos hídricos, além de se tornarem escassos, a forma como o homem os tem utilizado tem trazido uma série de problemas, disputas e conflitos sociais e políticos.

Antes de mais nada, é preciso compreender, alguns princípios que lhe são inerentes, pois, alguns não são negociáveis conforme relata Erhgard-Cassegranin e Margat (apud LEAL, 1998, p.39). Assim, antes de implantar qualquer modelo de gestão é necessário conhecer quatro funções principais, conforme este autor.

- biológica (água para a necessidades básicas humanas e animais);
- ecossistema (meio ambiente para seres aquáticos);
- técnica (usos onde a água desempenha papel de matéria-prima na indústria e agricultura ou residenciais não básicos);
- simbólica - usos associados a valores sociais e culturais.

Para mensurar sua grandeza e precisar a magnitude, todas são essenciais, tornando difícil a escolha, mas em função de decisões políticas e padrões estabelecidos pelas sociedades, muitos valores atribuídos podem ser modificados com o tempo. Comenta Leal (1998, p.39) “[...] por isso é exigido um modelo cuidadoso de gestão, embasado nos princípios gerais de gestão ambiental, porém incorporando particularidades da água.”

Oliver Godard, no seu artigo sobre *A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação*, relata que “A noção de gestão assume na França diversas significações. A mais antiga é a técnica e se inscreve no contexto dos procedimentos previstos para a exploração das florestas submetidas a um regime jurídico particular, denominado ‘regime

florestal'. [...] este programa compreende os objetivos a serem perseguidos num horizonte de longo prazo e as operações técnicas previstas para realiza-los. Por extensão, a noção passou a designar, ulteriormente, a realização de trabalhos planejados e de grande envergadura, visando a reorganização de certos espaços naturais, tais como os pântanos ou as áreas litorâneas, como no caso da gestão de pôlders.” (GODARD, 2000,p.204-205)

A partir da década de 50 foi introduzida na França, a noção de *gestão de território* e, segundo Godard “[...] consagrada administrativamente e politicamente, dez anos mais tarde, através da criação, em 1963, da Delegação para a Gestão Territorial e para a Ação Regional (DATAR). [...]”.

Assim,

[...] A gestão territorial designa assim a ação do Estado e das coletividades locais visando corrigir os desequilíbrios regionais em termos tanto populacionais quanto do exercício das atividades econômicas. Trata-se de levar em conta, num mesmo enfoque, os aspectos demográficos, econômicos e espaciais, afim de corrigir os excessos decorrentes das evoluções espontâneas induzidas por processos celerados e insuficientemente controlados de crescimentos econômico e de urbanização.” (GODARD, 2000, p.205)

Concluindo, o autor assinala que “[...] Essas várias acepções da noção de gestão têm em comum a idéia de uma ação coletiva voluntária, visando o controle do desenvolvimento do território, e isto de um ponto de vista simultaneamente espacial e ligado à exploração dos recursos naturais. Destaca-se também o pressuposto de que a natureza só se tornam utilizável para fins sociais se for convenientemente administrada para-se tornar funcional.” (GODARD, 2000, p.205).

A origem dessa palavra segundo Godard surgiu “[...] no domínio privado e diz respeito à administração dos bens possuídos por um proprietário. [...] O domínio tradicional de aplicação desse conceito é aquele relativo aos bens materiais, móveis ou imóveis, resultante de uma atividade de produção ou necessitando um trabalho para serem mantidos em seu estado útil. [...] (GODARD, 2000, p.209).

Portanto, a identificação dos sujeitos titulares de direitos sobre os recursos é importante, antes de se pensar em gestão, pois, os componentes da gestão são a sociedade e a natureza.

Godard destaca alguns objetivos capazes de guiar a gestão de recursos naturais, que achamos de suma importância como referências para o nosso trabalho. Portanto, abaixo transcrevemos os oito itens registrados pelo autor.

- a segurança no provisãoamento de recursos e a melhoria da posição da balança comercial de recursos naturais.
- a manutenção do provisãoamento de recursos a um custo reduzido.
- a adaptação da demanda de recursos à evolução previsível da disponibilidade relativa dos diversos recursos naturais em diferentes horizontes temporais.
- a redução da intensidade em recursos de uma unidade de serviço final prestado aos consumidores.
- a valorização das potencialidades dos recursos do país e especialmente dos recursos existentes no nível local;
- a busca de harmonização entre as modalidades do país e especialmente dos recursos existentes no nível local
- a busca de harmonização entre as modalidades de utilização e de gestão de recursos, a conservação do patrimônio natural e a reprodução das condições ecológicas do desenvolvimento.
- a renovação dinâmica da base de recursos naturais para as gerações presentes e futuras. (GODARD, 2000)

Embora esse fio condutor se refira aos recursos naturais, há uma lógica muito grande se transportada a gestão das águas, sobretudo do ponto de vista da política pública.

Qualquer gestão, conforme Freitas, sob ponto de vista da responsabilidade “[...] caberá aos segmentos sociais, aos usuários, às entidades a eles ligadas sistematicamente organizadas ou não e ao poder público visando seu inventário, seu uso e sua proteção adequada, de modo a permitir seu almejado equilíbrio.” (FREITAS, 2000, p.02).

REFERÊNCIAS

BARLOW, Maude; CLARK, Tony. *Ouro Azul*. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda. 2003. 331p.

BELLINI, L. M.; MEDEIROS, M. G. L. de. *Educação ambiental como educação científica: desafios para compreender ambientes sob impactos*. Londrina: Editora da UEL, 2001. 209p.

BOTELHO, Rosangela Garrido Machado. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, José A. T.; SILVA, Antonio S. da; BOTELHO, Rosangela G. M. (Orgs.). *Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p.269-300.

CUNHA, Sandra Batista da. Bacias Hidrográficas. In: CUNHA, Sandra B. da; GUERRA, Antônio J. T. (Orgs.). *Geomorfologia do Brasil*. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p.229-265.

FREIRE, Rossana R. N.; GODOY, Maria José. *Uso do solo, influência do saneamento dos córregos do Leme, Água Fresca e Guarujá*. 1981. Monografia de conclusão de curso de Ciências Sociais – Centro de Estudos Superiores de Londrina – Cesulon, Londrina.

FREITAS, Adir José de. Gestão de recursos hídricos. In: SILVA, Demetrius David da Silva; PRUSKI, Fernando Falco (Editores). *Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, e sociais*. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos; Porto Alegre: ABRH, 2000. p.01-120.

GARCEZ, Lucas Nogueira. *HIDROLOGIA*. [S.l.]: Editora Edgard Blücher Ltda, 1976.

GODARD, Olivier. A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação. In: VIEIRA, Paulo Freire; WEBER, Jacques (Orgs.). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2000. p.201-266.

GUERRA, Antonio José Teixeira. Avaliação e Processos de Interferência. In: CUNHA, Sandra B. da; GUERRA, Antonio J. T. (Orgs.). *Avaliação e Perícia Ambiental*. 3° ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

LEAL, Márcia Souza. *Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações*. Rio de Janeiro: CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais; Serviço geológico do Brasil, 1998. 176 p.

REZENDE, Mauro et al. *Microbacias Hidrográfica: pedologia base para distinção de Ambientes*. 4º ed. Viçosa: NEPUT, 2002. 338p.

SALATI, Enéas; SALATI, Eneida; LEMOS, Aroldo Matos de. Água e Desenvolvimento Sustentável. In: REBOUÇAS, Aldo da C.; BRAGA, Benedito; TUNDINI, José Galizia (Orgs.). *Águas doces no Brasil: capital ecológico uso e conservação*. São Paulo: Ed. Escrituras, 2002. p.39-63.

SETTI, Arnaldo A. Legislação para uso dos recursos hídricos. In: SILVA, Demétrius David da; PRUSKI, Fernando Falco (Editores). *Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais*. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; Porto alegre: Associação brasileira de Recursos Hídricos, 2000. p. 121-397.

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B; TUNDISI, J. G. (orgs.). *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 2 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p.473-506.

TUCCI, Carlos E. M.. Desafios em recursos hídricos. In: TUCCI, Carlos E. M.; PHILIPPI Jr., Arlindo; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul (Orgs.). *Interdisciplinaridade das Ciências Ambientais*. São Paulo: Signus Editora, 2000.

TUCCI, C. E.M.; VILLANUERVA, A.; CRUZ, M. A S.. Banco e eventos de cheias de bacias urbanas brasileiras. In: TUCCI, Carlos E. M.; MARQUES, David M. /l. da Motta (Orgs.). *Avaliação e controlo da drenagem urbana*. Porto Alegre: Ed. UFRGS/ABRH, 2000.

VARGAS, M.C. Gerenciamento integrado dos Recurso hídricos como problema socio-ambiental. *Ambiente & Sociedade*, ano II, n. 5, p.109-134, 2º semestre de 1999.

CAPÍTULO VI

6 IMPACTOS URBANOS NOS MANANCIAIS

6.1 IMPACTOS PROVOCADOS PELA URBANIZAÇÃO

A divulgação da obra de Impactos Ambientais Urbanos no Brasil de Antonio J. T. Guerra e Sandra B. Cunha, em 2001, contribuiu muito para que as formas de impactos urbanos nas várias cidades brasileiras fossem conhecidas não só pelos efeitos dos impactos, como também pelos danos sofridos em várias cidades brasileiras.

Uma outra obra, também de significativa importância, *Previsão de Impacto Ambiental* em 1998, elaborada por Clarita Müller-Plantenberg e Azis Nacib Ab'Saber, relata as experiências sobre as previsões de impactos ambientais e sociais contendo experiências de países como o Brasil, Rússia e Alemanha.

Com artigos descritos por escritores sobre a realidade de cada país. Na introdução da obra, Ab' Saber (1998, p.25) descreve que “[...] prever impactos em relação a um projeto de qualquer tipo, destinado a uma determinada região e a um sítio ou gleba em particular, é uma operação técnico-científica essencialmente multidisciplinar, de grande importância para os países do Terceiro mundo.” Uma de suas idéias mais originais e importante é quanto às “[...] posturas culturais de interesse social e relevância de cenário para o futuro.” (Ab'SABER, 1998, p.25), referindo –se à tarefas de previsões de impactos com enfoque interdisciplinar.

Aziz relata a importância de um registro histórico, essencial ao conhecimento do conjunto de um processo, que não finaliza, e redireciona, apontando ações mitigadoras dos impactos.

Um alerta que podemos registrar é entender os impactos como um processo em movimento permanente, que, nas palavras do autor acima referenciado Ab'Saber, é um processo, ao mesmo tempo, produto e produtor de novos impactos. Como produto, atua como novo condicionante do processo no momento seguinte” Sendo de suma importância, considerar que as novas condições não permanecem àquelas do início do processo.”

Uma outra importante referência é quanto a afirmação da Coelho que assinala o seguinte: “[...] as questões ambientais não são somente técnicas. Similarmente não é técnica a decisão de priorizar a alocação de recursos escassos. Forças sociais e políticas em jogo contribuem para o atendimento a interesses dominantes numa estrutura de classe.” (COELHO, 2001,p. 40).

Prosseguindo na sua análise sobre a concepção e observação muito pertinente sobre os impactos e danos estão contidos abaixo

[...] não é senão como construção em movimento que se pode conceber impacto ambiental que transforma, no seu próprio movimento, os constituintes que o formam? [...] Busca-se uma teoria unificadora em que a natureza e a sociedade apresentam-se inseparáveis. Coerentemente com tal visão teórica, o caráter ambiental de impacto deve ser compreendido no seu sentido mais amplo, que reúne ao mesmo tempo e de forma inseparável o físico, o biológico, químico, social, político e cultural. (COELHO, 2001, p. 41-42).

Nessa construção, pode-se perceber a importante questão da inseparabilidade dos processos envolvidos na expressão impactos, isto é, desde a preocupação teórica até a constatação da realidade. Concluindo o pensamento, Coelho nos diz “[...] a compreensão dos processos ambientais requer um esforço permanente de articulação de micro, meso e macroescala de análise. Tal procedimento facilitaria uma visão mais integrada dos processos de impactos ambientais, gerais, locais e singulares.” (COELHO, 2001, p.43).

Dois aspectos fundamentais emergem entre as questões ambientais e sociais no urbano, em relação à perspectiva analítica. Sposito registra que: “[...] associa-se o ambiental apenas ao natural, quando sabemos que ele contempla o social, pois, sobretudo na cidade, o ambiente não se restringe ao conjunto de dinâmicas e processos naturais, mas das relações entre as dinâmicas e processos sociais.” (SPOSITO, 2003, p.295).

Por outro lado, Sposito argumenta que se o ambiental é a síntese, ainda que contraditório entre o natural e o social, o embate seria, então entre o social e o político, sendo a questão ambiental nas cidades uma das expressões mais completas deste conflito.

Uma outra perspectiva que a autora considera muito importante é a dimensão temporal, “[...] trata-se, neste caso das formas como se articulam ou entram em contradição duas escalas temporais – a da natureza e a da sociedade.”(SPOSITO, 2003, p.295), cabendo ao homem saber equilibrá-las.

Assumimos o compromisso de apresentar mais uma discussão, no contexto desta dissertação, de verificar como a natureza e a sociedade têm se articulado em relação à temática dos “azuis urbanos” ou águas urbanas. A área em estudo é o curso do ribeirão Esperança, com suas margens, sua lateralidade, suas vertentes que formam a bacia hidrográfica. Especificamente iremos nos referir mais particularmente à sub-bacia hidrográfica do ribeirão Esperança, e o seu entorno.

6.2 OS IMPACTOS AMBIENTAIS E SEUS DANOS

O conceito da palavra *Impacto* (do latim *impactu*) significa “choque” ou “coalisão”. Mas ao se referir ao termo *Impacto Ambiental*, é definido como, segundo *Édis Milaré* “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas” (MILARÉ, 1998, p.55) e que, direta ou indiretamente, afetam, como coloca o autor:

- A saúde, a segurança e o bem estar da população;
- As atividades sociais e econômicas;
- A biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- A qualidade dos recursos ambientais.

O homem, como ser social, interfere no meio ambiente criando situações ao construir e reordenar os espaços físicos com a implementação de cidades, estradas, atividades agrícolas, instalações de barragens, alterações de canais fluviais, ou muitos outros. Essas modificações inseridas pelo homem no ambiente, alteram todo o equilíbrio do meio, que antes dentro de um dinamismo próprio, harmonioso em evolução, traz uma série de tipos de impactos.

O caos ambiental, anteriormente relatado em drenagem urbana, é descrito como os principais problemas de um limitado planejamento urbano,

mostrando-nos a tendência atual das cidades caminharem para um caos ambiental, com um custo extremamente alto para toda sociedade, conforme amplamente demonstrado em autores já referenciados.

As preocupações de pessoas, e da sociedade no mundo inteiro, estão concentrados nos esforços de estudos para a previsão de impactos ambientais e sociais. No dizer de Ab' Sáber “[...] o simples ato de pensar as conseqüências de atos e iniciativas do presente em relação ao futuro ocasionou o advento de um novo tipo de investigação, altamente disciplinar e holístico, destinado a prever impactos e exigir mudanças na estrutura e funcionalidade de muitos projetos”. (Ab' SABER, 1998, p.16)

Na obra *Previsão de impactos ambientais* de Ab'Saber e Müller Plantemberg (1998), a uma série de importantes referências e metodologias que assinalam os caminhos para que a sociedade e os pesquisadores devem conduzir para a prevenção de impactos ambientais, reportando principalmente quanto às previsões antes dos danos.

Os EIAs (Estudos de impactos Ambientais) e os RIMAs (Relatórios de impacto Ambiental) foram legalmente institucionalizados no Brasil no início dos anos 80 (Resolução CONAMA/001), devido a forte pressões do Banco Mundial.

Em muitos casos, para Ab' Saber “[...] os estudos de impacto não atingem com equidade os setores da economia, ecologia, política e cultura; para não falar das questões sociais essenciais. Às vezes, a população da região é considerada de importância secundária.” (Ab' SABER, 1998, p.24).

Quando é retirada a cobertura vegetal, retirando-se toda como é caso, pode comprometer a área de diversas formas, conforme ensina Ab'Saber (1998):

- pela energia de radiação que alcança o solo, compromete a fertilidade desse solo;
- a erosão pluvial o regime hídrico pode ser modificado;
- a interceptação das precipitações, tempo de concentração, e a energia de impacto das gotas, que determinam a possibilidade de erosão pluvial. Novamente chega-se assim ao regime hídrico;
- a proteção do solo contra as ações eólicas, capazes de intensa degradação das terras.

Sabe-se que os dados básicos, nos últimos dez anos, sobre água e esgoto, poluição hídrica e gestão revelam um quadro não muito animador. Talvez o mais grave a ser considerado é a falta de saneamento básico, melhor especificando o tratamento de esgotos sanitários, conforme diz Copobianco “[...] que são, em sua maioria lançados, *in natura*, no solo ou em corpos de água, causando danos irreparáveis às reservas de água potável, rios e águas costeiras e comprometendo seu uso para abastecimento, irrigação, recreação e turismo.” (2002, p. 343)

Para TUCCI “[...] este caos está relacionado principalmente com a contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos em razão do inadequado saneamento, as inundações urbanas devido à ocupação de área de risco e desenvolvimento de drenagem urbana totalmente imprópria” (TUCCI, 2001, p.17), confirmando uma ingerência quanto aos recursos públicos destinados a administração de uma cidade, de forma a agravar os problemas pela falta de gestão dos recursos hídricos.

O impacto ambiental numa cidade é estudado através do fluxo de água e sedimentos, as áreas verdes são de muito importância, porque formam uma espécie de “zona de tampão”, para absorver água e sedimentos. Existem também áreas de convergência de fluxo, tendo uma frequência maior de absorver sedimentos, isto é áreas que quando as chuvas encontram encostas sem vegetação o impacto é muito grande.

Os estudos urbanos de impacto ambiental, para Coelho “[...] relacionam-se a um conhecimento insuficiente dos processos ambientais, pautado numa noção defasada de equilíbrio e na ausência de uma teoria dos processos ambientais integradora das dimensões físicas, político-sociais, socioculturais e espaciais.” (COELHO, 2001, p.21).

A complexidade do espaço urbano faz com que tenhamos diversas linhas de análise, escolhendo relacionar toda essa complexidade do espaço à estrutura de classes sociais, deparamos com a citação de Coelho “[...] sendo a urbanização uma transformação da sociedade, os impactos ambientais promovidos pelas aglomerações urbanas são, ao mesmo tempo, produto e processo de transformações dinâmicas e recíprocas da natureza e da sociedade”. (COELHO, 2001, p.21). Podendo pensar, assim, na lei natural em que para toda ação existe uma reação.

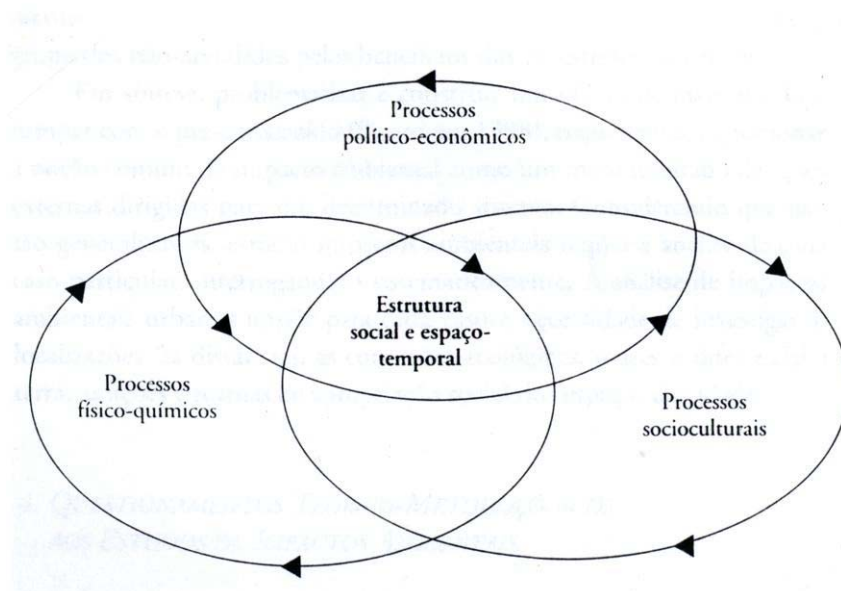
É similar a idéia de ambiente ou meio ambiente, em se tratar de construções social e histórica, num processo de interação contínua. Retomando a idéia citada acima, ambiente ou meio ambiente é ao mesmo tempo ativo e passivo, e ao ser modificado trará reflexos de mudança para a sociedade (COELHO, 1998).

No conceito de Morin

[...] para a ecologia social, a sociedade transforma o ecossistema natural, criando com a civilização urbana um meio de ambiente urbano, ou seja, um novo meio, um novo ecossistema, ou melhor, um ecossistema urbano (uma totalidade de relações e de interações no seio de uma unidade tão localizável como um nicho: o aglomerado urbano) no ecossistema natural. (MORIN apud COELHO, 2001).

O impacto ambiental é conceituado como o próprio processo de mudança social e ecológico causado por alterações desse meio, devido a uma nova ocupação e/ou instalação de uma estrada, uma indústria ou uma usina, que venha a modificar o meio ambiente. Tomando emprestados os argumentos de Coelho “[...] o impacto ambiental é indivisível. No estágio de avanço da ocupação do mundo, torna-se cada vez mais difícil separar impacto biofísico de impacto social. Na produção dos impactos ambientais, as condições ecológicas alteram as condições culturais, sociais e históricas, e são por elas transformadas.” (COELHO, 2001, p.25).

Todo esse processo nos dá a idéia de movimento, pois é um círculo, o impacto ambiental não pode ser considerado unicamente como ação realizada sobre o ambiente, é a relação da interação de mudanças da sociedade e os processos ecológicos, encadeando e desencadeando sempre um novo ciclo.



Fonte: Coelho, 2001.

Figura 22 – Relações dinâmicas entre processos sociais e ecológicos.

É muito recente a preocupação em pesquisar impactos ambientais urbanos, porém sua demanda se faz crescente com a problematização dos ambientes gerados numa cidade, e a população (as que sofrem principalmente) e os governantes só há pouco devida a pressão dos movimentos ecológicos se atinaram que é preciso mudança. Mas, como estudar os impactos ambientais urbanos? Partir para estudar os impactos limitando-se a associar o crescimento urbano simplesmente com características ecológicas pode ser restrito, ou talvez injusto à complexidade que é hoje a cidade contemporânea (onde há todo tipo de mudanças: nas formas de produção, funções, estruturas, dinâmicas, infra-estrutura e significados arquitetônicos) (COELHO, 2001).

Deve-se ver o impacto ambiental de maneira multidimensional, é preciso de vários tipos de profissional, resultando diversos tipos de conhecimento que se interligam. Há conjuntamente outras considerações, que se refere à escala de interpretação que pode se espacial ou temporal, do objeto a ser tratado. Tomando como exemplo: um processo erosivo, o assoreamento dos rios, que pode estar associado ao mesmo tempo às duas escalas: espacial e temporal. Uma é o local e abrangência do fenômeno a ser analisado, a outra é desde quando iniciou o fenômeno.

A emergência da questão ambiental, em função do processo da aceleração do crescimento urbano, obriga a estudar os impactos gerados, com

pesos diferenciados aos fatores que envolvem no conjunto, são eles: “localização, distância, topografia, características geológicas, morfológicas, isso se tratando do ambiente físico, mais as considerações como a distribuição de terra, crescimento populacional, estruturação social do espaço urbano e processo de seletividade suburbana ou segregação espacial, fazendo parte do ambiente construído ou social. Realmente se usar diversos pesos como medida desses fatores, só resultará em medidas que não se encontram.

Para Hogan “[...] as análises realizadas no campo dos impactos ambientais falham, portanto, falham, devido principalmente à falta de profundidade teórica e ao seu reduzido poder explicativo.” (apud COELHO, 2001, p. 20).

Para examinar os impactos ambientais, é bom entender que vários estudos se interligam, caso contrário como questionar pesos diferenciados, no entender de Guerra

Localização, opção urbanística, topografia, rede de drenagem, composição geológica do terreno, uso do solo e traçado das ruas. A disposição das ruas, por exemplo, que ao se entrecruzarem, formam ângulos retos, tende a aumentar o volume e as velocidades – dependendo da inclinação do terreno – e a verticalizar os caminhos das águas, facilitando a erosão (voçorocas) em áreas de relevo e composição de terreno vulneráveis e desprovidas de infra-estrutura básica. (apud COELHO, 2001, p. 35).

Pois ao se relacionam, como exemplo citado acima, precisam ser verificados junto a dimensões de fatores bem maiores que os formam, dentro das políticas públicas, desigualdades sociais, e ao próprio processo de mudança social, quer seja de ordem local ou global, abrangendo assim, um espaço mais amplo.

Na análise de uma região, ou a um sítio ou gleba em particular é importante a utilização de projetos de possíveis impactos, que poderão ser realizado mediante a multidisciplinaridade de saberes. Isso segundo Ab’ Saber, “porque revela o nível de esclarecimento atingido pela sociedade do país em relação à capacidade de antever quadros futuros da organização espacial de seu território.” (Ab’SABER, 1998, p. 27). As tarefas de previsão de impactos faz com que se exercite à interdisciplinaridade, repensando assim em conjunto os possíveis cenários futuros.

6.3 AS DIMENSÕES DE IMPACTOS NOS MANANCIAIS URBANOS

Desde há algum tempo, os estudos sobre a cidade e seus problemas, vêm diversificando seus pontos de vista, que não mais se restringem à sua descrição como sistema social, econômico ou político.

Se, o “[...] espaço urbano e sociedade são duas faces da mesma moeda”, conforme analisou KOLHSDORF (1996) essas faces possuem naturezas e texturas diferentes, como também, o tempo das ações, e as reações são distintas. A sociedade transforma muito mais rapidamente o espaço urbano do que a natureza suporta, assim como, os efeitos ou danos causados não aparecem de forma simultânea. Entretanto, como conforme a autora analisa o espaço urbano não é um meio rígido e neutro, embora seja capaz de oferecer possibilidades e restrições à realização de práticas. Pode-se concluir que, a historicidade do espaço urbano é sempre real e implica em mudanças que se acumulam no tempo.

Através da urbanização, o homem criou novos ambientes nos quais há complexas interações entre os grupos humanos, seus trabalhos e a natureza. As próprias cidades é quem são as maiores propulsoras dos impactos que o homem causa na natureza e segundo Sobral (1996) “[...] onde mais se alteram os recursos naturais: terra; água, ar e organismos.” Maria Helena Sobral observa que “[...] as construções de uma sociedade, como edifícios, ruas, avenidas, canais e represas, estão também sujeitas aos processos físicos, que operam na natureza, mas com uma dinâmica diferente.” Pela regra da proporcionalidade, aumenta o tamanho de uma cidade, aumenta essa complexidade (SOBRAL, 1996).

Mas o meio urbano tem outras conotações. Para Souza, preocupado em diagnosticar o *desenvolvimento urbano*, considera que o meio urbano “[...] não é meramente, um aumento da área urbanizada, e nem mesmo, simplesmente, uma sofisticação ou modernização do espaço urbano, mas antes e acima de tudo, um *desenvolvimento sócio-espacial na e da cidade*.” (SOUZA, 2003, p.101).

Há várias dimensões e naturezas dos impactos na área urbana. Assis et. al. relatam que “[...] sejam eles planejados ou não, sofrem transformações ao longo do tempo, em função do próprio dinamismo da cidade, ou pelo uso que os habitantes conferem a determinados locais devido a causas muitas vezes específicas.” (ASSIS; CASTRO; ALVARENGA, 1984, p.54).

Conforme os autores acima citados a questão do tempo é fundamental para compreender certos tipos de impacto no espaço urbano, pois a dinâmica demográfica produz efeitos espaciais, ao lado da própria política pública que, muitas vezes interage conjuntamente com o poder privado.

As alterações ocorridas ao longo do tempo, podem descaracterizar esses espaços, surgindo novos problemas, assim, não devemos nos limitar somente à configuração do espaço urbano, como já foi detalhado anteriormente. Cabe aos estudiosos e planejadores, “[...] procurar soluções que atendam aos problemas que possam surgir ao longo dessas transformações, visando uma melhor adequação e adaptação dos mesmos às novas exigências da vida urbana.” (ASSIS, et. al., 1984, p.54).

Leff um filósofo e grande pensador das questões ambientais também destaca a importância do espaço-tempo como um dos balizadores que indicam caminhos para compreender os danos ao ambiente ou à sociedade. Os problemas ambientais são sistemas complexos, envolve discussões também por agentes sociais sobre temas como meio ambiente, desenvolvimento sustentável, conservação e preservação ambiental, planejamento das cidades, gestão ambiental e avaliação dos impactos ambientais gerados principalmente pelo ambiente urbano, nos quais, “[...] intervêm processos de diferentes racionalidades, ordens de materialidade e escalas espaço-temporais.” (LEFF, 2000, p. 20).

6.3.1 Mananciais Urbanos

Os mananciais urbanos são as fontes disponíveis de água, nos quais pode se fazer o abastecimento para as necessidades de uma população. Logo, o manancial deve possuir quantidade e qualidade de água adequada ao seu uso. Para garantir as premissas de qualidade e quantidade deve-se estabelecer um bom planejamento da drenagem urbana.

A insuficiência de chuvas, deixa de contribuir para o sistema de abastecimento natural, alterando muito o volume de água armazenada na superfície, rios e lagos. Assim é que, desde a mais remota antigüidade, a humanidade

aprendeu a utilizar as águas subterrâneas, naturalmente protegidas das irregularidades climáticas que atingem a superfície dos corpos d' água.

A definição da palavra manancial segundo o *Dicionário Brasileiro de Ciência Ambientais*, traz como sinônimo a palavra: “cabeceira, geograficamente região onde os *olhos d' água* dão origem a um curso fluvial” (SILVA et al., 2002, p.34). Isso envolve todo tipo de áreas, independente da categoria de solo que apresenta, seja urbana, rural, etc.

Resumidamente apresentamos uma caracterização dos mananciais urbanos, elaborada por Tucci (2002, p.483):

1 – Águas Superficiais - são encontradas nas redes de rios na bacia hidrográfica onde a população se desenvolve.

2 – Água subterrânea - são as maiores reservas de água doce do planeta, e estão subdivididos em:

a- *Aqüíferos Confinados*: devido à formação geológica, possuem pressão superior à atmosférica e são alimentados por recargas, em cotas superiores ao ponto de captação;

b- *Aqüíferos Não-Confinados*: a água não está sob pressão e pode ser alimentada pelo fluxo local (da mesma forma que não pode ser contaminada).

Na medida que o sistema de fluxos tem, regra geral uma dimensão regional, a idéia de que uma obra de captação de água superficial ou subterrânea insere-se somente dentro de uma dimensão local ou regional, está fadada ao erro. Conseqüentemente, é importante considerar vários outros aspectos, citados por Rezende et al. (2002, p.126) “[...] tais como zonas de recarga e descarga dos aquíferos e suas relações com as formas de uso e ocupação do meio físico, deposição inadequada de resíduos, implantação de obras hidráulicas nos rios, controle de enchentes.”.

Essa água subterrânea armazenada no subsolo é muito importante do ponto de vista de qualidade, pois está protegida de poluentes, onde impera os mecanismos naturais de filtração e depuração, o que garante sua qualidade. Podendo com isso os poços perfurados abastecer “in natura”, sem passar por processos de saneamento uma região e ou cidade, como exemplo os poços artesianos. Tendo assim, “um tesouro aos nossos pés”. (COSTA, 2003, p.01).

Esse tesouro refere-se ao maior aquífero do mundo, que está bem abaixo de nossos pés, moradores do sul da América do Sul, onde se localiza o aquífero Guarani, abrangendo uma grande área no centro sul do Brasil.

O real problema não é quantidade de água, ela é proporcionalmente constante, o que varia é sua incidência e sua qualidade. Mas para que realmente tenhamos sempre esse tesouro, são necessárias algumas mudanças de atitudes no uso e conservação da água em nossa sociedade que refletirá no armazenamento dos aquíferos. Para isso é importante que saibamos conservá-los para que fiquem livres de qualquer tipo de contaminação, diante da necessidade de algumas medidas de proteção, temos que conhecê-las (COSTA, 2003).

As principais condições para a contaminação dos aquíferos urbanos são os aterros sanitários, “[...] em áreas de recarga, procurando escolher superfícies com baixa permeabilidade”, pois as águas subterrâneas se contaminam pelo processo natural de precipitação e infiltração, e dependendo dos casos, pode também ocorrer através de fossas sépticas e vazamento de condutos pluviais, chegando a contaminar uma parte superior do aquífero. (TUCCI, 2002, p.480)

Ainda discorrendo sobre os perigos da contaminação, Tucci alerta que a perfuração de poços artesianos sem cuidados específicos pode trazer contaminação de aquíferos confinados, ocorrendo interligação entre camadas do sub-solo, A lixiviação do lixo em períodos chuvosos, nos depósitos próximos a área de descarga, e seu efluente. O uso de produto fertilizante e pesticida na agricultura com o tempo incidindo na mesma área tende a contaminar as águas subterrâneas.

Complementando, sabemos que a maioria de muitas cidades, na falta de esgoto sanitário público, faz o uso de fossa séptica, que contamina o lençol freático, portanto, a tendência é que as águas subterrâneas não-confinadas sejam contaminadas, conforme alerta Tucci.

No Brasil não há controle de utilização das águas subterrâneas, tanto em nível federal como estadual, prática que já ocorre em muitos outros países, podendo assim caracterizar seu nível de utilização. Como exemplo, na grande São Paulo, 95% das indústrias têm poços, bem como hospitais, hotéis e condomínios de luxo, caracterizando uma alternativa tecnológica mais barata (SILVA; PORTO, 2003).

Em relação às águas superficiais, a contaminação é caracterizada pelos rios urbanos, ou pelos corpos de água que atravessam as cidades, através de despejos de esgoto muitas vezes “in natura”, quer seja de ordem doméstica, cloacal ou industrial. Hoje, já se considera como poluente os esgotos pluviais que carregam o lixo urbano.

Não podemos esquecer também, quando se refere ao escoamento de água superficial que drena as áreas rurais e agrícolas que usam de insumos e pesticidas, contaminando a drenagem superficial que caminha seu escoamento para um ribeirão próximo, somando a contaminação das áreas urbanas e rurais o resultado não é muito difícil de se prever.

A proteção dos mananciais urbanos, evidentemente tem a ver com a qualidade da água devolvida à natureza, portanto, e conforme Tucci “[...] as cidades que utilizam a água, como fonte de vida e desenvolvimento, devem ter um plano básico de controle e preservação de seus mananciais de suprimento tanto para o cenário atual, quanto a médio e longo prazo”. (TUCCI, 2002, p.485).

Para isso, aconselha o autor, é necessário um estudo de planejamento e preservação dos mananciais urbanos, levando-se em consideração as formas de ocupação, uso do solo, preservação e tipos de bacias hidrográficas existente para sua formação, imperando assim uma forma de controle institucional dessas bacias de manancial pelo estudo e gerenciamento das bacias-hidrográficas.

É bom distinguirmos que, para a maioria das cidades, devido a população e extensão dessa cidade, os mananciais representam pequenas bacias hidrográficas ou aquíferos de pequenas extensão. Muitas das medidas básicas de controle das águas urbanas, citadas a seguir se fará suficiente, elucidadas de acordo com o Tucci (2002, p.501).

- Planejar a distribuição da água no tempo e no espaço – observar sempre a tendência de ocupação urbana.
- Compatibilizar desenvolvimento urbano e infra-estrutura.
- Utilizar os meios naturais, como algumas áreas verdes (parques, fundos de vale) para amortecer, deter e escoar as águas urbanas.
- Controlar as ocupações de áreas de preservação permanente.

Todas essas medidas devem ser planejadas junto ao Plano Diretor de uma cidade; pode ser criado um plano próprio no quesito drenagem, que tem como objetivo estruturar uma política da ação das águas, evitando sua degradação, impactos ambientais ou mesmo risco de contaminação.

Uma advertência feita pelo autor acima, independente do tamanho das cidades, o seu controle sobre a ocupação e a preservação dos mananciais, “[...] é um processo que deverá, cada vez mais, ficar sob a responsabilidade dos municípios onde a própria ação predatória se inicia. Apenas nas bacias intermunicipais, a tendência será de controle estadual, do comitê de bacia ou mesmo do consórcio de município.” (TUCCI, 2002, p.486)

Torna-se um desafio, introduzir esse novo modelo de gestão, pois tem que superar antigos modelos ou práticas que não são condizentes com as atuais mudanças de gerenciamento, em relação aos problemas que o meio ambiente requer.

REFERÊNCIAS

Ab'SABER, Aziz N.; MÜLLER-PLANTENBERG, Clarita (Orgs.). *Previsão de Impactos: o estudo de Impacto ambiental no leste, Oeste e Sul: Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha*. 2º ed. São Paulo: Edusp, 1998.

COELHO, Maria Célia Nunes. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. In: GUERRA, Antonio J. T.; CUNHA, Sandra B. da, (Orgs.). *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p.19-45.

CONAMA. Resolução e Portaria nº 36/90 do Ministério da Saúde. Curitiba 1991.

COSTA, Osmani. Fundos de Vale. *Folha de Londrina*, Londrina, 15 set. 1999. Especial 10.

MILARÉ, Edis. Estudos prévio de impacto ambiental no Brasil. In: Aziz N. Ab' Saber, Clarita Mulher-Plantenberg (Orgs.). *Previsão de Impactos: o estudo de Impacto ambiental no leste, Oeste e Sul: Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha*. 2º ed. São Paulo: Edusp, 1998. p.51-84.

GUERRA, Antoni J. T.; CUNHA, Sandra B. da (Orgs.). *Impactos ambientais Urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

KOLHSDORF, Maria Elaine. *A apreensão da forma da cidade*. Brasília: UnB, 1996. 253p.

LEFF, Enrique. Complexibilidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. In: PHILIPPI Jr, Arlindo, TUCCI, Carlos E. M; HOGAN, Daniel J.; NAVEGANTES, Raul (Orgs). *Interdisciplinaridade em ciências ambientais*. São Paulo: Signus Ed., 2000. p.19-51.

REZENDE, Mauro et al. *Microbacias Hidrográfica: pedologia base para distinção de Ambientes*. 4º ed. Viçosa: NEPUT, 2002. 338p.

SILVA, Ricardo T.; PORTO, Mônica F. do A. Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração. *Estudos Avançados USP*, São Paulo, v.17, n.47, p.129-144, jan./abr. 2003

SILVA, Pedro Paulo de et al.. DICIONÁRIO Brasileiro de ciências Ambientais. 2º ed. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2002.

SOBRAL, Helena Ribeiro. O meio ambiente urbano (Introdução). In: _____. *O meio ambiente e a cidade de São Paulo*. São Paulo: Makron, 1996. p. XI–XXII.

SOUZA, Marcelo Lopes de. O que devemos entender por desenvolvimento urbano? In: _____. *ABC do Desenvolvimento Urbano*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 93-132.

Ab'SABER, Aziz N.; MÜLLER-PLANTENBERG, Clarita (Orgs.). *Previsão de Impactos: o estudo de Impacto ambiental no leste, Oeste e Sul: Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha*. 2º ed. São Paulo: Edusp, 1998.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. O embate entre as questões ambientais e sociais no urbano. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri; LEMOS, Amália Inês Geraiges (Orgs.). *Dilemas urbanos: novas abordagens sobre a cidade*. São Paulo: Contexto, 2003. p. 295-298.

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B; TUNDISI, J. G. (orgs.). *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 2 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p.473-506.

CAPÍTULO VII

7 LONDRINA NO SEU QUADRO FISIAGRÁFICO E SÓCIO ESPACIAL

Nesta segunda parte, que se inicia no capítulo seis apresentaremos uma idéia geral da inserção do nosso objeto de estudo – sub-bacia do ribeirão Esperança e o seu entorno, em relação a um quadro mais amplo fisiográfico regional, para posteriormente localizá-la na organização territorial de Londrina.

O ambiente fisiográfico é fundamental como um suporte natural entalhado durante milhões de anos que será o cenário natural onde a civilização procurou construir o seu habitat, seja rural ou urbano. Assim, a forma dos assentamentos humanos, sempre se utilizou desse espaço natural, cuja forma geral, sempre permanecerá moldada por esse cenário, embora com a sua tecnologia, o homem possa modificá-lo. Essa base fisiográfica exercerá uma influência tão profunda que o homem que até na sua saúde e no seu psiquê. Munford na sua monumental obra *A Cidade na História* registrou a seguinte expressão.

Aqui como em toda a parte, o solo, o clima, a formação geológica, a vegetação, a matriz regional total deixara suas marcas até mesmo na saúde dos habitantes, bem como nas suas atividades econômicas e na sua visão geral da vida.” (MUNFORD apud Serra; 1987, p. 53)

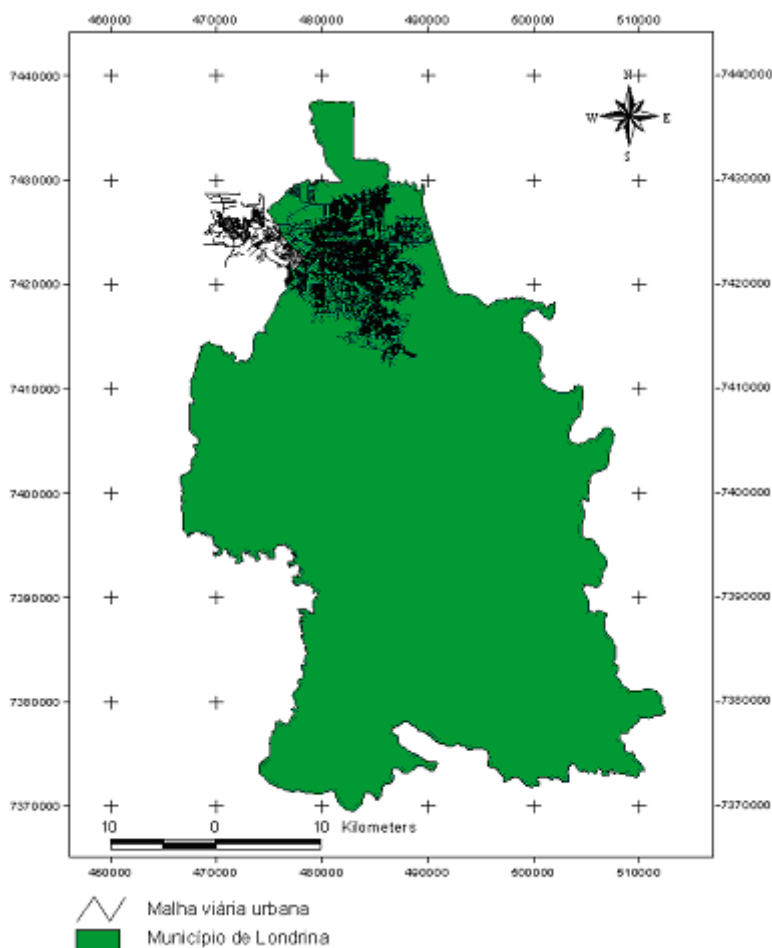
A relação homem natureza, neste caso, homem cidade, se vincula sempre a primeira natureza para construir o seu local de morada. Na relação espaço tempo essa dependência sempre trará a marca do lugar e da natureza sócio-espacial.

Atualmente, para desenvolver suas atividades, em função das exigências contemporâneas do mundo capitalista, essa dependência é menos percebida do que antes da era industrial.

7.1 POSIÇÃO GEOGRÁFICA E SUAS CARACTERÍSTICAS

Localizada na região Sul do Brasil, na parte setentrional do Estado do Paraná, o município de Londrina, possui cerca de 500 mil habitantes, com aproximadamente 96% da sua população da área urbana. É uma importante capital regional, no nível de Ribeirão Preto, Campinas, São José do Rio Preto etc.

Sua área urbana é de aproximadamente 13.000 ha e a extensão de seu perímetro é de cerca de 102 Km. A área urbana limita-se ao norte com Cambé, a oeste com Ibiporã e Sertanópolis, ao sul com os seus distritos.



Fonte: Carraro, 2004.

Figura 23 - Mapa do Município de Londrina e sua malha urbana.

Tanto a área como o perímetro urbano da cidade de Londrina, sofreram processos de expansão, ao longo do tempo, em função de um rápido crescimento da área urbana da cidade, processo que se deu em contínua expansão em Londrina. Conforme a figura acima, pode se observar, no sentido Oeste, um grande avanço com a malha urbana do município vizinho, Cambé.

No caso do município de Londrina e seus municípios limítrofes, como é caracterizado no mapa a seguir, (fig. 24) podemos observar que a maioria dos municípios limítrofes faz parte da Bacia do Rio Tibagi, já que o rio é o limite político no setor leste do município, como ilustra a figura.



Fonte: Tuma, 1997

Figura 24 – Mapa dos Municípios vizinhos ao Município de Londrina.

O mapa acima, demonstra a localização do município de Londrina, com os demais municípios em sua área de circunvizinhança. Como se pode verificar,

a área urbana de Londrina, limita-se ao norte com Cambé, a oeste Ibiporã e Sertanópolis.

Percebemos assim sua micro-inserção regional, porém, sua importância como pólo regional se faz num raio bem maior.

Por ser Londrina uma cidade destaque do Sul do país, poderemos relatar o reconhecimento de sua relevância. Em nível nacional pela agropecuária, agroindústria e, principalmente, pelas atividades relacionadas à prestação de serviço, no qual atraiu um bom número de pessoas, aumentando seu contingente populacional e sua área de influência.

Para atingir esse status atual, recordaremos sua origem em um breve histórico, acreditando facilitar a compreensão histórica do desenvolvimento da cidade, fator de abrangência regional.

7.2 OCUPAÇÃO, UM BREVE HISTÓRICO

Nos fins dos anos 20 e início dos 30, a área correspondente ao espaço urbano de Londrina foi ocupada e explorada pela companhia inglesa, companhia de Terras Norte do Paraná, a CNTP. Esta companhia, no período de 1925 a 1927, adquiriu uma área de 515.000 mil alqueires de terras localizadas no Norte do Paraná. (CNTP, 1975)

Como objetivo primário da Companhia era o de colonização e aproveitamento da área rural, a estruturação dos núcleos urbanos veio em segundo plano, tendo estes a função específica de apoiar as áreas rurais. Segundo depoimento do Dr. Alexandre Rasgulaeff, era a estrada de ferro quem escolhia o local da estação das futuras cidades e a posição geográfica. (CNTP, 1975, p.78).

A partir da necessidade de se estruturar o núcleo urbano, e em função de uma projeção futura de seu crescimento populacional, foram traçadas outras estratégias para acompanhar o desenvolvimento do espaço urbano.

Conforme o livro editado pela Companhia Norte de Terras do Paraná,

[...] em redor da cidade a Companhia traçou uma faixa de terras para serem cortadas em lote de um, dois e três alqueires, com idéia de serem abertas clareiras para hortas, granjas e pequenas culturas para abastecer a cidade futura com verduras, frutas e leite, etc... Com a passagem do tempo, o crescimento da cidade exigiu espaço e, pouco a pouco, a maioria destas chácaras foram loteadas e nelas surgiram subúrbios por todo o lado. Ainda com a idéia de criar maior desenvolvimento possível para o comércio, as terras até 5Km foram cortadas em sítios, do limite mais ou menos de 5 alqueires somente, e nos outros 20Km a companhia não vendeu lotes maiores de 20 alqueires." (CNTP, 1975, p. 65)

Isso demonstra que apenas o centro histórico da cidade de Londrina foi projetado em desenho urbano inicial, configurando o traçado "tabuleiro de xadrez", (traçado milenar de origem oriental) e adotado sistematicamente na formação das cidades da América, embora toda a área rural e o seu entorno regional tenha sido planejado onde o espigão e as drenagens tenham sido os balizadores na divisão dos lotes rurais.

O desenho urbano, é um importante componente da estruturação urbana, pois todo desenvolvimento posterior da expansão terá a influência do desenho inicial, como tem sido o caso de Londrina. Lynch apresenta uma significativa reflexão sobre o assunto.

A arte de criar possibilidades para o uso, gerenciamento e forma de assentamento ou de suas partes significantes. Ele lida com padrões no tempo e no espaço, tem sua justificativa na experiência cotidiana humana destes padrões não lida exclusivamente com coisas grandes, mas também com políticas para coisas menores - como bancos, árvores ou sentar em pórticos e entradas - quaisquer aspecto que afeta a performance do assentamento... (LINCH, 1981, p.290).

É demonstrado que a partir da análise da ocupação do solo, referências e aspectos que se originam da legislação urbanística, somado ao traçado do desenho urbano, contribuem na avaliação do processo de configuração da paisagem urbana da cidade.

A seguir, apresentaremos a evolução urbana de Londrina, para visualizar o seu rápido crescimento demográfico, e tornando-se a segunda mais importante cidade do Paraná. As leituras e revisão feitas sobre este assunto tiveram

como base as produções de Nakagawara e Ferreira (NAKAGAWARA, 1981, 1983, 1994; FERREIRA, 1997, 2003).

O rápido crescimento demográfico e, conseqüentemente, refletindo no crescimento espacial, já nos primeiros 20 anos, isto é, nos anos 30 e 40 já começa a se firmar como uma importante cidade do interior paranaense. No final da década de 40 a sua população chega a aproximadamente 70 mil habitantes.

O processo de ocupação da região Norte do Paraná, onde se localiza a cidade de Londrina, faz parte da grande expansão demográfica, tendo como centros irradiadores as áreas de decadência da cultura cafeeira, como nos estados de São Paulo e Minas Gerais. No final da década de 50 já se instala na cidade o ensino superior demonstrando a sua importância regional, onde os serviços educacionais e de saúde já começam a se destacar como setores avançados do terciário superior. Certamente a economia regional baseada no café, faz de Londrina o mais importante centro urbano do Norte do Paraná, quando se firma como um centro de comercialização dos produtos agrícolas.

Fatores ambientais favoráveis como um excelente solo e clima propícios às atividades agrícolas ao lado de uma topografia suavemente ondulada, fizeram com que houvesse uma rápida expansão demográfica na área rural. Nessa época, a população de Londrina já ultrapassava 100 mil habitantes.

A década de 60 representou para o Paraná, um importante marco a caminho da desestruturação regional, em função de vários fatores de ordem política econômica onde a estrutura agrária até então estabelecida começa a tomar novos rumos. Fatores como a erradicação do café, a mudança na estrutura fundiária, onde as pequenas propriedades passam a ser incorporadas pelas maiores, o êxodo rural e o início da modernização agrícola, ocasionam mudanças estruturais profundas, influenciando na estrutura urbana de algumas cidades de porte médio, como Londrina. (NAKAGAWARA, 1994).

O poder público nunca conseguiu acompanhar o crescimento físico espacial da cidade pela rapidez das transformações econômicas e aumento da migração para Londrina, refletindo na expansão das periferias que cresciam em direção as áreas rurais, com a instalação de loteamentos de vários níveis. O surgimento de muitos problemas ambientais, desde a ocupação de alguns vales mais próximos do centro urbano, como também a ocupação/invasão, formando

núcleos habitacionais de baixo poder aquisitivo, começam a proliferar em áreas próximas aos vales da cidade de Londrina (FERREIRA, 1987).

Muitos conjuntos habitacionais foram criados nas periferias mais distantes da cidade de Londrina, onde a falta de infra-estrutura básica ainda nem tinha atingido o centro histórico de Londrina, e dezenas de loteamentos foram criados em pouco espaço de tempo, desenhando uma periferia urbana rural desintegrada e um pouco caótica, encarecendo o custo de urbanização. O limite entre o urbano e rural desenhado teoricamente não correspondia à realidade espacial urbana, pois forma, conteúdo e limite eram muito tênues e provisórios. Isto ainda se observa até hoje.

A partir da década de 70, já com a consolidação da cidade de Londrina, com uma expressão urbana de caráter regional e nacional, e com a criação da primeira universidade, inicia-se um processo de expansão do setor de serviços ao lado de um crescimento da sua industrialização.

Na sua evolução em direção a um desenvolvimento e especialização de atividades, sobretudo no setor terciário superior, Londrina na década de 80 já atinge uma população de aproximadamente 300 mil habitantes.

A rápida expansão demográfica, conforme demonstrado na pode indicar que o surgimento de muitos loteamentos de vários níveis nos diversos setores urbanos requer uma eficiente gestão urbana para acompanhar, não só o crescimento físico espacial da cidade, mas principalmente a preocupação com a qualidade de vida.

Foi a partir da década de 80 que as preocupações ambientais passam a fazer parte da política urbana da cidade, quando os vales representados pelos córregos urbanos passam a fazer parte da agenda de planejamento e interferência do município. A essa época a população do município era de aproximadamente 350 mil habitantes.

A partir da década de 90 a agenda ambiental, embora ainda não seja de forma sistemática, começa a preocupar a sociedade civil a universidade, quando surge a primeira secretaria denominada Autarquia do Meio Ambiente.

Antonio Castelnuovo na sua obra *Arquitetura londrinense: expressões de intenção pioneira*, realizando um excelente trabalho de cartografia histórica da arquitetura londrinense, relata a construção da cidade tendo como fio condutor a

análise de sua arquitetura, obra pioneira, que destaca a memória histórica urbana relacionada a cultura da época. O autor registra que a importância da implantação de um shopping center no setor sul da cidade; com a estabilidade da inflação, devido a entrada do Plano Real, “na região sul da cidade promoveu um pólo de atração do crescimento urbano para aquela região, ocupada especialmente por conjuntos residenciais de alto e médio padrão.” (CASTELNOU, 2002, p. 302).

Nessa época todo setor sul da cidade começa a tomar novos rumos ou seja de área rural ainda com cafés plantado com algumas áreas de pastos e de solas intercaladas começa a interessar as imobiliárias da cidade, principalmente pela valorização geográfica em meados da década de 90 inicia o primeiro loteamento/condomínio horizontal fechado de alto padrão.

E nessa área que se localiza o objeto dessa pesquisa, sub-bacia do ribeirão Esperança conforme figura (25).

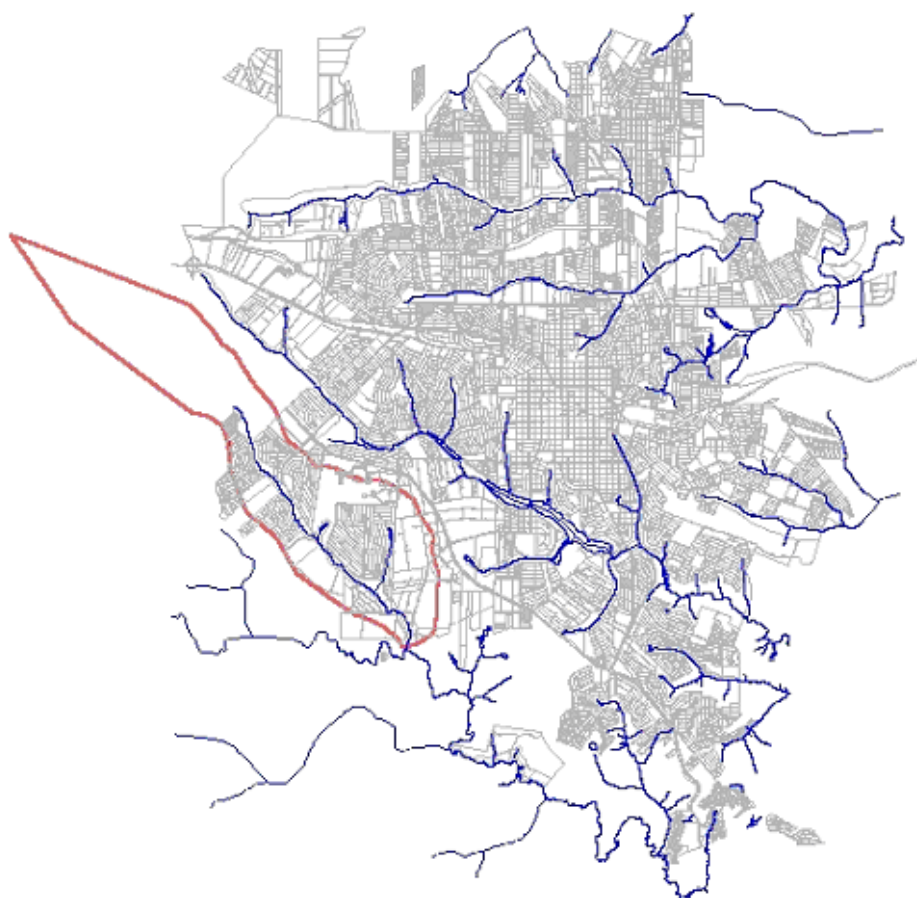


Figura 25 – Os ribeirões e malha urbana de Londrina, em destaque a sub-bacia de estudo-ribeirão Esperança

Através do exposto acima, quando apresentamos uma rápida síntese do crescimento demográfico e da expansão físico-territorial da cidade, a intenção foi apresentar um rápido quadro geral da construção urbana, para melhor compreensão do objeto de estudo.

Apresentamos abaixo uma tabela contendo a distribuição da população urbana e rural de Londrina no período compreendido de 1950 a 2000, abrangendo 50 anos.

Tabela 2 – Evolução da população urbana e rural do município de Londrina entre as décadas de 1950 e 1980 e em 1991 e 2000:

Ano/População	Pop. Urbana	%	Pop. Rural	%	Total	Tx. Cresc. Anual
1950	34.230	47,93	37.182	52,02	71.412	-
1960	77.382	57,40	57.439	42,60	134.821	6,60
1970	163.528	71,69	64.573	28,31	228.101	5,40
1980	266.940	88,48	34.771	11,52	301.711	2,82
1991	366.676	94,00	23.424	6,00	390.100	2,36
2000	433.264	96,96	13.585	3,04	446.849	2,02

A leitura da tabela, confere um crescimento surpreendente da população urbana em relação à rural, pois de 34.230 habitantes urbanos em 1950, houve uma duplicação dessa população em 1960. Entretanto o maior crescimento absoluto e relativo se deu entre 1970 a 1991, isto é, num período de 21 anos, houve um acréscimo de mais de 200 mil habitantes.

Esta realidade demonstra que dificilmente o poder público tem a capacidade de implementar a infra-estrutura necessária para 100 mil habitantes a cada década. Uma relação que se pode fazer é quanto aos danos ambientais que podem ser ocasionados quando o poder público municipal não tem uma política pública para acompanhar a degradação que é irreversível. Uma das grandes preocupações ambientais é quanto ao saneamento básico nos loteamentos que vão se instalando em direção às áreas rurais. O alto custo dos investimentos, bem como a interligação das redes necessárias torna-se inviável quando o crescimento físico espacial é disperso, como é o caso de Londrina.

7.3 ESTRUTURAS DOS ASPECTOS FISIAGRÁFICOS DE LONDRINA.

Em função de uma morfologia espacial urbana caracterizada por um sítio de relevo suavemente ondulado, rico em corpos d'água, a cidade de Londrina foi sendo construída entre os espaços de um interflúvio ao outro com diversos tipos de ocupações. Em diferentes períodos, essa construção espacial se revelou de forma fragmentada, resultando em espaços “cheios e vazios”. Suas vertentes são muitas vezes ocupadas sem relação com o traçado natural, comprometendo as inter-relações físicas e sociais, conferindo uma malha urbana com áreas de concentração populacional (cheias) e áreas sem nenhuma ocupação (vazias), aguardando uma valorização futura.

Maria Elaine Korsdorf uma estudiosa da forma da cidade, ao falar em estruturas das paisagens, refere-se à morfologia urbana que é uma categoria com origens na geografia, com conceitos e metodologia de analisar a forma urbana como lógica evolutiva das forças sociais. Esta categoria nos mostra diversas temáticas extremamente válidas para o estudo da cidade como um conjunto coerente de elementos, cuja existência, papel estrutural e inter-relações são razões importantes na qualidade das formas urbanas (KOHSDORF, 1997).

Dentro das categorias morfológicas estruturais, criadas por associação de função e sua importância, Kohsdorf registra que é possível diagnosticar o conjunto. O mais relevante demonstrado nesse trabalho é a preocupação de contextualizar a categoria sítio, fisiográfica e social.

Essa categoria, por definição, examina como contexto de paisagem natural, participa ou se ausenta de configurações dos lugares: abrange os elementos do meio físico, seja ele natural ou construído por ação humana, os quais são observados como composição plástica, materialização climática e condicionante da percepção das formas. Trata-se assim de caracterizar, por exemplo, as formas do relevo e do solo, de um conjunto de árvores, de um rio, e estabelecer em que medida participa do desempenho topoceptivo de certo lugar (KOHSDORF, 1997).

Na concepção dessa autora o sítio físico, atua na configuração dos lugares, compondo-se com os seguintes elementos do contexto paisagístico

- Solo
- Sistema Hídrico
- Vegetação
- Clima

Os elementos acima, foram considerados para compreender a paisagem urbana e como a sub-bacia do Esperança se encontra enquadrada nessa composição.

Iniciaremos a descrição pelo relevo da cidade de Londrina, Situada a uma altitude média de 576 metros, com a maior parte de seu território localizada na bacia do rio Tibagi, fazendo parte do terceiro planalto paranaense, com o predomínio de topografia suave e ondulada.

Esse relevo do tipo suave-ondulado, é recortado pelos ribeirões, que são determinados de vertente secundária ou de segunda ordem, que por sua vez são recortados por novas vertentes, dando origem aos pequenos afluentes ou aos córregos. Em função da forma de distribuição citada acima, “nervuras de folha”, a distribuição dos corpos de água é muito regular, com um número grande de corpos d’água principalmente situados na região sul do município de Londrina, onde se localiza o ribeirão Esperança, em estudo.

A presença de corpos d’água de Londrina é que determinou à localização da implantação da cidade. A área urbana, em sua maioria, é constituída de regiões planas, e ondulações suaves, apesar de algumas áreas apresentarem declividades mais elevadas, o que não impedem de a sua ocupação.

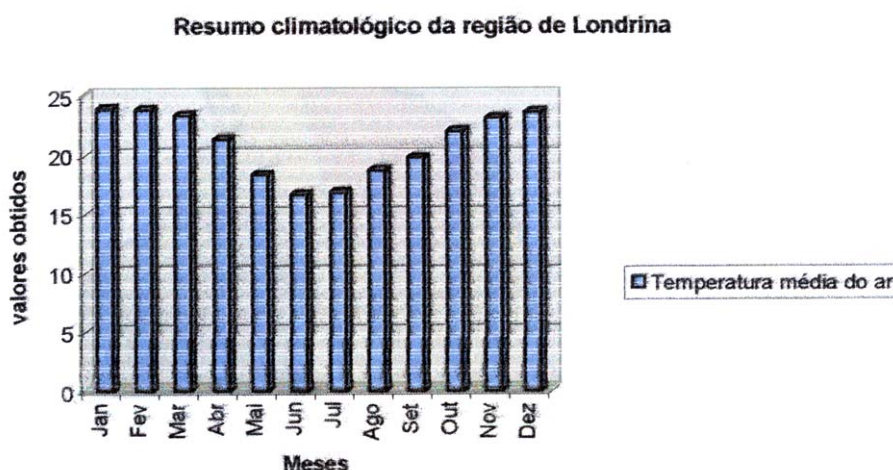
O clima é um outro fator fisiográfico que propicia diferentes configurações ao local; está interligado com solo e vegetação, apresentando aspectos próprios. Sua área de abrangência é sempre maior, pelas condições atmosféricas, com áreas de maior ou menor influência.

O Estado do Paraná, localizado na porção meridional brasileira, possui grande área territorial sob influência do clima subtropical e pequena parte, compreendendo uma pequeníssima faixa ao norte do Estado, área acima do limite imaginário do Trópico de Capricórnio, que passa pelo Estado do Paraná, e na faixa litorânea, que compreende o clima tropical.

Mais precisamente o município de Londrina e região, é situado na parte inferior da bacia hidrográfica do rio Tibagi. Cruzando-se os dados, localização

com a classificação climática proposta por Köppen, o tipo climático que se encontra para a região é predominante “Cfa - Mesotérmico Úmido”, com verão quente. Esta classificação é realizada através de médias termo-pluviométricas comparadas aos domínios vegetais (MAACK, 1981, 189-192).

Os estudos sobre a caracterização termo-pluviométrica da cidade de Londrina é realizado pela Estação Meteorológica da Infraero, no aeroporto, e os do presente estudos baseados em dados da Estação Meteorológica do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR. Os dados apresentados em forma de gráfico de barras pela figura (26), demonstram que no período que no período correspondente de 1976 a 2001, a região de Londrina apresentou uma temperatura média de 23,9 °C, no mês mais quente (janeiro) e 16,6 °C no mês mais frio (junho).

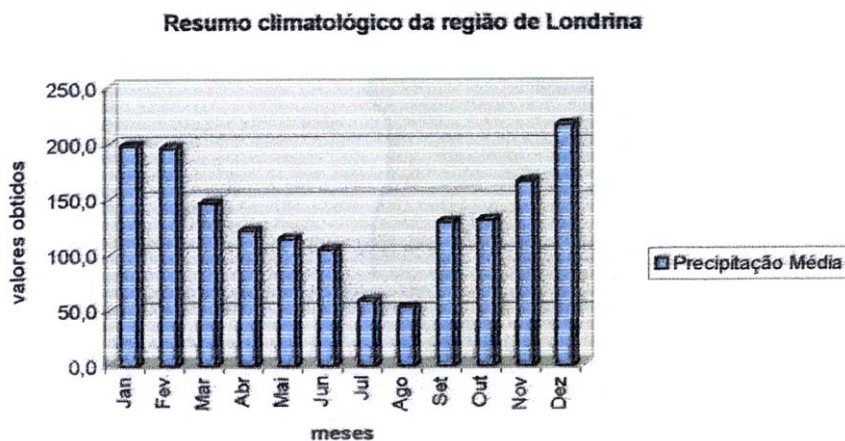


Fonte: IAPAR, apud Arantes 2002.

Figura 26 – Distribuição da temperatura média do ar ao longo do período de 1976 a 2001 na região de Londrina.

O equivalente correspondente às chuvas, a região apresentou no mesmo período um índice pluviométrico médio de 216,4mm no mês mais chuvoso (dezembro) e 52,1mm no mês de agosto, correspondente ao mês com a menor precipitação, conforme figura (00), (MENDONÇA, 2000, p.100-136).

O que se pode acrescentar ao assunto, no geral, é que é mais típico mais chuvas no verão, e período tendendo a seco no inverno.



Fonte: IAPAR apud Arantes, 2003.

Figura 27 – Resumo climatológico da região de Londrina

O tipo climático de Londrina, cuja sistemática de classificação se fundamenta segundo nos regimes térmicos, pluviométricos e na distribuição da vegetação, considera-se como pertencente ao tipo climático na classificação de Kopper como sendo Cfa, ou seja, clima sub-tropical úmido, com chuvas em todas as estações.

Mais precisamente é considerado através dos dados da estação meteorológica de Londrina, o clima da região pode ser definido como Subtropical Úmido tipo Mesotérmico, ou seja, verões quentes com tendência de concentração das chuvas. Em virtude da classificação apresentada acima, a temperatura do mês mais frio é menor que 18° C, a temperatura média do mês mais quente é superior a 22° C, e a ocorrência de geada é menos freqüente.

Os ventos, predominantes na micro-região atuam no sentido leste-oeste com velocidade média de 2,6m/s.

O que ocorreu ao longo dos anos nessa região é registrado por MAACK que salienta que houve grande alteração climática na região de Londrina, após o desmatamento e introdução da cafeicultura. “[...] Até a década de trinta, quando a mata pluvial e subtropical ainda se apresenta exuberante, a região possui um clima com temperaturas amenas e distribuição uniforme das chuvas, ao longo do ano. As principais alterações notadas foram a intensificação de ocorrências de geadas, o decréscimo de totais pluviométricos e a concentração maior de chuva. (SAMPAIO, 1996, p. 128).

O registro da precipitação, isto é o índice pluviométrico, é de suma importância, abrangendo várias áreas de atividade. “O índice pluviométrico anual apresenta uma média em torno de 1600mm, sendo os meses mais chuvosos de dezembro a janeiro.” (SAMPAIO, p. 129). No caso do presente trabalho contribui para realizar o plano de drenagem superficial, junto ao plano diretor, verificando os tipos de solo e seu principal uso.

Os solos da região se apresentam como dos mais férteis, terra roxa estruturada e latossolo roxo, predominantemente, possuindo textura argilosa, boa drenagem e profundidades variadas que chegam a atingir 1,50m.

Essa formação se dá, como é o caso, do solo pertencer a regiões de climas tropicais, que é o caso da bacia hidrográfica em questão. Devido à ocorrência de elevadas temperaturas na maior parte do ano, acompanhadas de fortes precipitações pluviométricas, formam-se os solos tropicais, cujas características, de uma maneira geral, são tipificadas pelo alto grau de intemperismo e lixiviação, resultando em um perfil de relevo muito comum na região em pauta. Nele, as partes mais altas correspondem a um relevo relativamente plano com manto de alteração bastante espesso.

Esse manto intempérico sofre adelgaçamento em direção ao vale, e nas porções finais da vertente, torna-se ralo a inexistente, justamente onde o relevo é mais íngreme. Nesse local a rocha fresca, ou alterada, aflora produzindo um solo pedregoso (regossolo ou solo litólico) e, portanto, impróprio à agricultura; mas, do ponto de vista ambiental, é uma importante observação, pois nesse tipo de lugar ocorrem as ressurgências (olhos d’água, na linguagem popular), vitais para a manutenção dos regimes hídricos dos canais fluviais (em nosso caso, a rica rede de corpos d’água da região).

Porém, para que isso ocorra, é necessária a manutenção da vegetação ribeirinha (mata ciliar) por duas razões: primeira – para que, a vegetação atue como catalisadora e direcionadora das águas pluviais em direção ao solo, alimentando os lençóis freático e subterrâneo, e conseqüentemente, mantendo o caudal do rio. Segunda razão – para que o solo local seja protegido da erosão, e por conseqüência, não assoreie o canal fluvial.

Para que o solo tenha uma boa drenagem natural, este precisa ser recoberto por áreas verdes, caso contrário, o solo nu intensifica o processo de percolação da água da origem as ravinas, conseqüentemente a erosão.

Troll, relatando sobre o papel que a vegetação representa no ecossistema bem como a sua atuação na natureza, enfatizando que,

a vegetação situa-se no centro do ecossistema, já que determina com sua existência o micro-clima, influência na erosão do solo por meio de deposição de seus restos, regula a estrutura hídrica e influi através desta no clima do solo ... o conjunto da vegetação depende do macro clima e do solo em seu mais amplo sentido” (TROLL, 1997; p. 06).

Maack relata que o norte do Paraná, era ocupado por uma exuberante mata pluvial tropical dos planaltos do interior, mas o rápido desenvolvimento das **atividades agrícolas e urbanização** (grifo nosso) desde a sua ocupação principalmente a partir do século XX alteraram por completo a forma de seu espaço natural.

Nos ecossistemas, a vegetação possui uma grande influência no clima, no solo e nos recursos hídricos, e este, correspondendo aos demais outros fatores ambientais que condiciona. O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) e dos Recursos Naturais Renováveis, evidencia a importância da vegetação e suas principais funções para “[...] proteção do solo, fornecimento de matéria-prima, modificação do microclima, habitat para fauna, beleza cênica e regulação do regime hídrico”. (IBAMA, 1994, p.70).

Como se sabe, “[...] o desmatamento pode gerar impactos diretos e indiretos no ambiente afetado. Dentro dos impactos diretos, destacam-se a perda da biodiversidade, a fragmentação da biota e a invasão por espécies exóticas.” (ARANTES, 2002, p.13). Agora os impactos indiretos não deixam de ser também bastantes prejudiciais, pode ocorrer a diminuição da capacidade de armazenamento hídrico no subsolo, as raízes é que auxilia a infiltrar e reter água no solo e sem elas há o desenvolvimento de processo erosivos, e assoreamento dos corpos d’água.

Ao examinar a forma como se deu a implantação da cidade de Londrina, concernente ao tema vegetação, Carlos Alberto Hirata (2000) comenta que há vários enfoques que podem ser dados os elementos de relação que a

constituem tais como os enfoques “[...] urbano, social, econômico como ecológico e o ambiental na cidade”. (HIRATA, 2000, p. 39).

Através desse comentário, pode se perceber que, o próprio homem, sem percepção do meio, foi e/ou é o principal agente da degradação do ambiente urbano. Podendo encontrar ainda no trabalho de Hirata, a preocupação com o avanço da urbanização sem critérios na definição de usos compatíveis: “Historicamente, pode-se considerar os fatos dessa maneira, os seres humanos que vieram edificar a cidade de Londrina, ocuparam e ceifaram sem piedade a vegetação nativa encontrada. Utilizaram-se da madeira para construir suas moradias, cercas de divisa, como lenha, como produto comercial, retirando tudo, tocando fogo, literalmente limpando a terra.” (HIRATA, 2000, p.40).

O autor do grupo de pesquisa *ecologia de paisagens*, Efrain Rodrigues, considera que na região, ao longo das décadas, ocorreu um “desmatamento planejado”, no qual ele próprio traduz o termo:

[...] a palavra *planejado* não significa que foi um plano bom. Só estou dizendo que o desmatamento seguiu um plano. Isto fez com que nossa paisagem rural ficasse muito homogênea. Em qualquer carreador que você entrar no topo do morro, saem os carreadores menores, menores, que descem morro abaixo, indo até a baixada e dividindo propriedades. Como conseqüência desse modo de divisão da terra, as florestas que permaneceram, que nós chamamos de fragmentos de florestas, são na sua maioria quadradas. (RODRIGUES, 27/06/2004, p. 2-A)

Para o autor em seu artigo no jornal, enfatiza que as florestas quadradas são características do norte do Paraná, e isso foi uma conseqüência do tipo de divisão de Terras feito pela Companhia de Terras Norte do Paraná. E relata que ainda temos florestas em nossa região, um monte de pequenas florestas dentro de propriedades, ou como é considerado na forma de fragmentos. Dentro do município encontra-se bastante, como relata “ano a ano inúmeros proprietários rurais passam suas grades e arados um pouco mais para dentro dos fragmentos de florestas”, concluindo, relata: é o processo de desmatamento que avança. (RODRIGUES, 27/06/2004, p. 2-A)

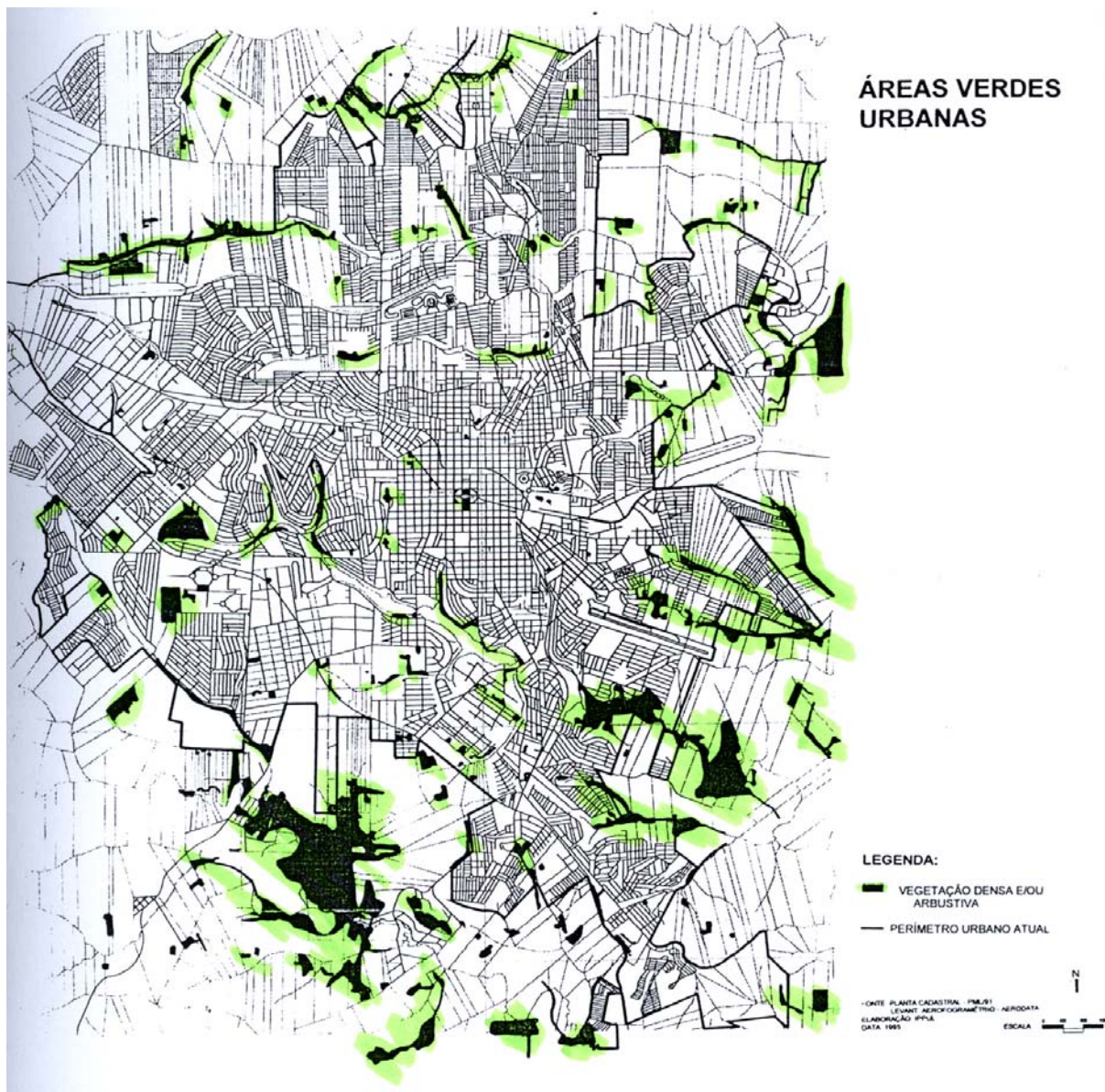
A ação do homem, ao modificar o meio, configura uma nova paisagem, que pode resultar em forma totalmente diversa do que era, com total

modificação da estrutura de floresta anterior. Em Londrina, com o fenômeno da urbanização da cidade, não só seus recursos vegetais foram espoliados, mas dessa floresta tropical exuberante ainda restam muitos fragmentos. Não é só o exemplo da Mata do Godoy (patrimônio de preservação), e sim do conjunto que os fragmentos de florestas restantes, que representam muito verde para o meio ambiente da região, e que aos poucos estão sendo dilapidados, e em todo norte do Paraná, conforme Rodrigues.

Temos sempre que observar o conjunto de variáveis, para analisar a paisagem, mas, em se tratando de um ecossistema, altera-se ou destrói a vegetação, por depredação ou como consequência de um fato natural, explica Troll "[...] de uma forma espontânea modifica-se toda a estrutura geográfica e toda interação dos elementos da paisagem: o micro-clima, o clima do solo, sua composição, as condições erosivas, etc." (TROLL, 1997, p.06).

Ao planejar uma cidade, faz-se necessário programar também áreas verdes, preservar seus fundos de vales, disciplinamento dos usos e da ocupação do solo, que se é direcionado por leis de zoneamento, tentando assim preservar o meio ambiente.

Ao finalizar este capítulo registramos a importância dos aspectos naturais, isto é a fisiografia, e a configuração morfológica como importantes componentes e suportes naturais de uma cidade. Assim, na relação natureza e a sociedade, mencionamos esse valioso suporte natural como importante elemento que deve ser respeitado quando se pensa planejar ou instalar uma cidade.



Fonte: Plano Diretor, 1995.

Figura 28 – Áreas verdes urbanas

Como já fora relatado antes, a evolução histórica do desmatamento do Paraná, tornou-se um triste quadro onde restaram poucas áreas de preservação ambiental, parques públicos ou privados. Quando se constata que aproximadamente 90% do Estado, era coberto por formações vegetais florestais até meados do século XIX, e que quase 100% do norte do Paraná, abrigava uma exuberante formação florestal (Mata pluvial Tropical e Subtropical dos Planaltos do Interior), pode-se compreender que a vegetação do município e principalmente da cidade de Londrina, não poderia ser diferente.

Por outro lado, mesmo alguns espaços rurais da periferia de Londrina que preservaram algumas matas nativas e matas ciliares foram sistematicamente desmatados principalmente pela ação das loteadoras. E a área da pesquisa intensamente desmatada e até sem a proteção da mata ciliar em muito dos trechos percorridos.

Quando da elaboração do Plano Diretor de Londrina, no primeiro documento para discussão, os pesquisadores fizeram um levantamento do quadro geral do município e da cidade, cujo trabalho aqui relatamos.

No âmbito do município de Londrina natural, que dominou por sobre a região, são pontuais, sendo que podem ser encontrados, de forma mais representativa, na porção centro-sul do município – da bacia do ribeirão dos Apertados para o sul. A Mata dos Godoi (Reserva Florestal Estadual), localizada entre os Distritos do Espírito Santo e Santo e São Luís, e as matas pertencentes à Reserva Indígena do Apucarantina, localizada à sudeste do município, constituem-se nos principais testemunhos da vegetação natural da área.

Outras formações florestais de menor porte e distribuídas dentro de propriedades particulares podem ser citadas, tais como: Mata do Ceará (Fazenda Nossa Senhora de Fátima), Mata dos Tigres, Mata Mortari, Mata Jaboticabal, Mata Jaime Canet, Mata do Barão, Mata da fazenda Guairaça, Mata de Ivo Leão, Mata do Rebojo, etc. Estas formações florestais, encontradas na região do Município carecem, todavia, de catalogação e cadastramento.

O intenso desmatamento que se processou na região Norte do Paraná e, particularmente no Município de Londrina, legou uma paisagem com cobertura vegetal natural bastante escassa, por isso a dificuldade em encontrar vegetação de valor paisagístico. Alguns locais, como os supra-citados, entretanto, apresentam resquícios da Mata Pluvial Tropical e Subtropical do Interior que recobria os ricos solos de Terra-Roxa do Município.

No que concerne à área urbana de Londrina, ela apresenta um percentual de áreas verdes por habitante aparentemente bom, mostrado pela figura 28, porém, encontra-se fortemente mal distribuída na cidade. Tais áreas localizam-se, sobretudo, na porção centro-sul da área urbana e são representadas pelo parque Athur Thomas, Mata da Universidade, jardins/parque em volta do lago Igapó, Mata

do ribeirão Cambé, matas galerias e de nascentes dos cursos hídricos e bosque Central (praça Marechal Cândido Rondon), principalmente.

As áreas de reflorestamento são muito pouco representativas na região do município de Londrina, sendo encontradas principalmente na área sul e sudeste do município, nas proximidades do município de Ortigueira (PML, Plano Diretor, 1995)

REFERÊNCIAS

- ARANTES, Márcia Regina Lopez. *Relações entre o processo de urbanização e a qualidade da água de uma bacia abastecimento urbano: Ribeirão Cafezal/PR*. 2003, 164p.. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- CARRARO, Adalberto. *Tecnologia ambiental apropriada à região de clima tropical: otimização do pós-tratamento de efluente RALF*. 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- CASTELNOU, Antonio. *Arquitetura londrinense: expressões de intenção pioneira*. Londrina: Atrito Art, 2002.
- COMPANHIA MELHORAMENTOS NORTE DO PARANÁ. *Colonização e desenvolvimento do norte do Paraná*. [S.l.:s.n.], 1975. (Publicação comemorativa do cinqüentenário da CMNP).
- FERREIRA, Y. Nakagawara. Produção e reprodução do espaço urbano de Londrina: À luz e à da legislação. *Revista Geografia*, Londrina, v.4, p.68-76, 1987
- FERREIRA, Y. Nakagawara. *Uso do solo de Londrina*. Londrina: Laboratório de Pesquisas Urbanas e Regionais – Departamento de Geociências. 2v. 2003. [Relatório de Pesquisa] (Inédito)
- HIRATA, Carlos Alberto. *Perfil geoambiental da arborização das calçadas da cidade de Londrina, 1934 a 1999*. 2000. Dissertação (Mestrado em Geografia) Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá. Maringá.
- IBAMA, Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Diretrizes de Pesquisa Aplicada ao Planejamento e Gestão Ambiental*. Brasília, 1994 (coleção Meio Ambiente. Série Diretrizes – Gestão Ambiental).
- KOLHSDORF, Maria Elaine. *A apreensão da forma da cidade*. Brasília: UnB, 1996. 253p.
- LINCH, Kelvin. *A boa forma da cidade*. Lisboa/Portugal: Edições 70, 1981.

MACK, Reinhard. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Curitiba: ed. Imprensa Oficial do Paraná, 1981.

MENDONÇA, Francisco. Diagnóstico e análise ambiental de microbacia hidrográfica: proposição hidrográfica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental. *RA'EGA*, Curitiba, n.3, p. 67-89, 1999.

MUMFORD, Lewis. *A cidade na história: suas origens, transformações e perspectivas*. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998, 741p.

NAKAGAWARA, Yoshiya. Café, do colonato ao bóia-fria. *Semina: Ci. Soc./Hum.*, Londrina, v.15, n.3, p.270-279, set. 1994.

NAKAGAWARA, Yoshiya. Questões agrárias e urbanas: interdependência e subordinação – o caso norte paranaense. *Terra e Cultura*, v.1, n.1, p.93-115, jan. 1981.

NAKAGAWARA, Yoshiya. *Mão-de-obra em Londrina*. Londrina: Laboratório de Pesquisas Urbanas e Regionais – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, 1983. [Relatório Preliminar].

PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA. Plano Diretor de Londrina. Londrina, 1995.

RODRIGUES, Efraim. O Norte do Paraná é cheio de Florestas. *Jornal de Londrina*, Londrina, 27 jun. 2004. p. 2A.

SAMPAIO, Ana Virgínia C. de F.. *Clima urbano e Arquitetura: Adequação, conforto, Qualidade de Vida; estudo para cidade de Londrina/Pr*. 1996. Tese (Apresentada na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo/USP, São Paulo.

TROLL, Carl. A Paisagem Geográfica e sua Investigação. *Espaço e Cultura*, Rio de Janeiro, n. 4, jun. 1997.

TUMA, Magda Madalena P.. *Viver é descobrir...história e geografia/Londrina*. São Paulo: FTD, 1997.

CAPÍTULO VIII

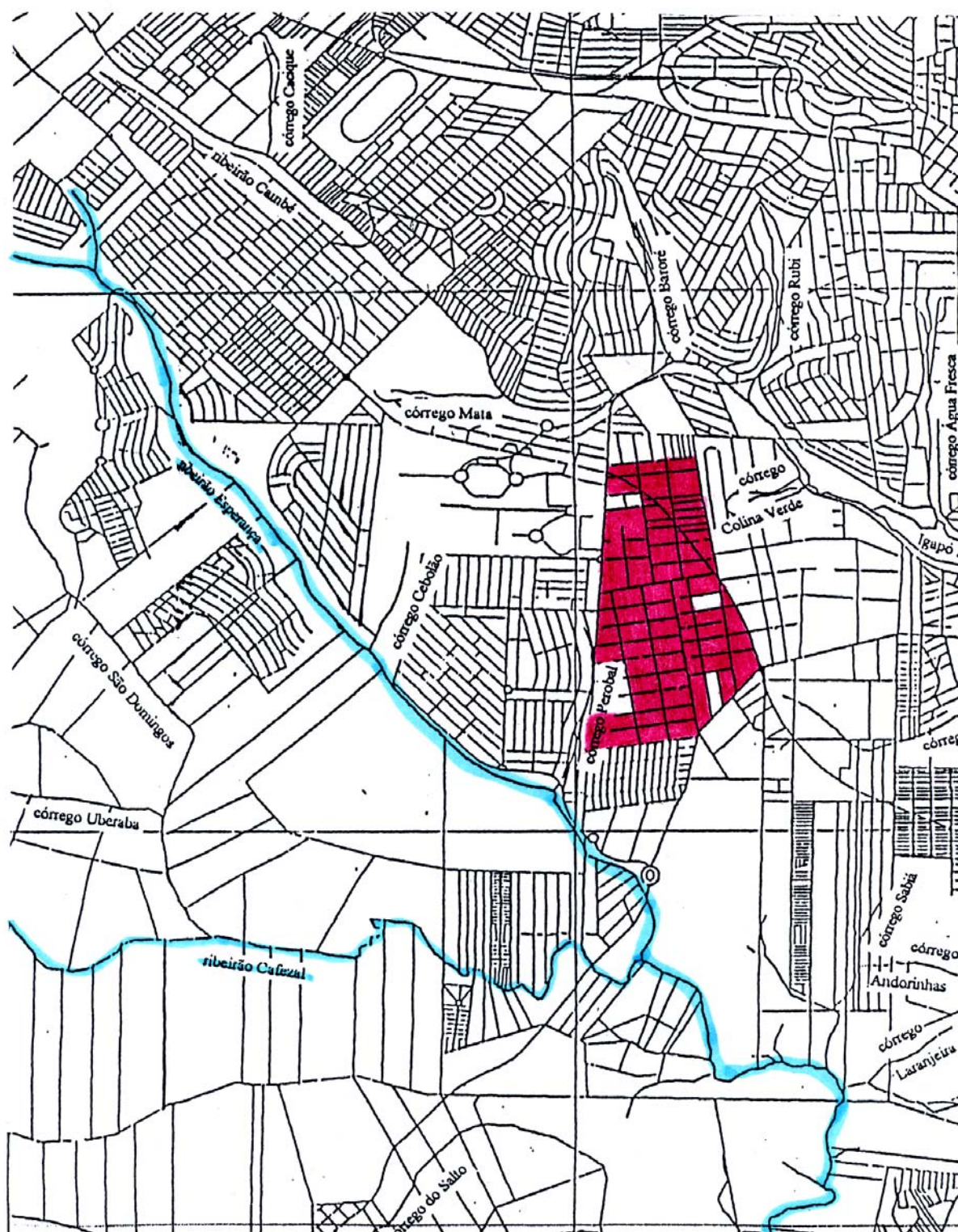
8 PARCELAMENTO, ZONEAMENTO E FUNÇÕES URBANAS

Até a década de 1970 a área do ribeirão Esperança era considerada como área rural. Portanto, não estava sujeita a nenhuma legislação urbana. Com a grande expansão, físico territorial de Londrina, principalmente a partir das grandes migrações rural-urbana e urbana-urbana, ocasionadas pelas transformações e relacionadas a modernização do campo, as periferias da cidade de Londrina crescem em todos os quadrantes, invadindo as áreas rurais. (Lei nº 2.518 de 1974)

Para se ter uma idéia da rápida fragmentação da área rural e incorporação da área do ribeirão Esperança, ao perímetro urbano de Londrina, pode-se observar as figuras (29, 30, 31, 32, 33)

Essas cartas de detalhe demonstram as localizações dos loteamentos do período de 1950 a 1996. O primeiro loteamento foi implantado na década de 1950 (Figura 29), como um enclave em uma área rural.

A seqüência da representação da localização dos loteamentos nas cartas de detalhe, demonstra que os loteamentos foram implantados de forma muito dispersa, como mosaicos isolados no entorno do ribeirão, preferencialmente na sua margem à direita, que é uma continuidade da expansão físico territorial da cidade de Londrina, em direção ao setor sul.



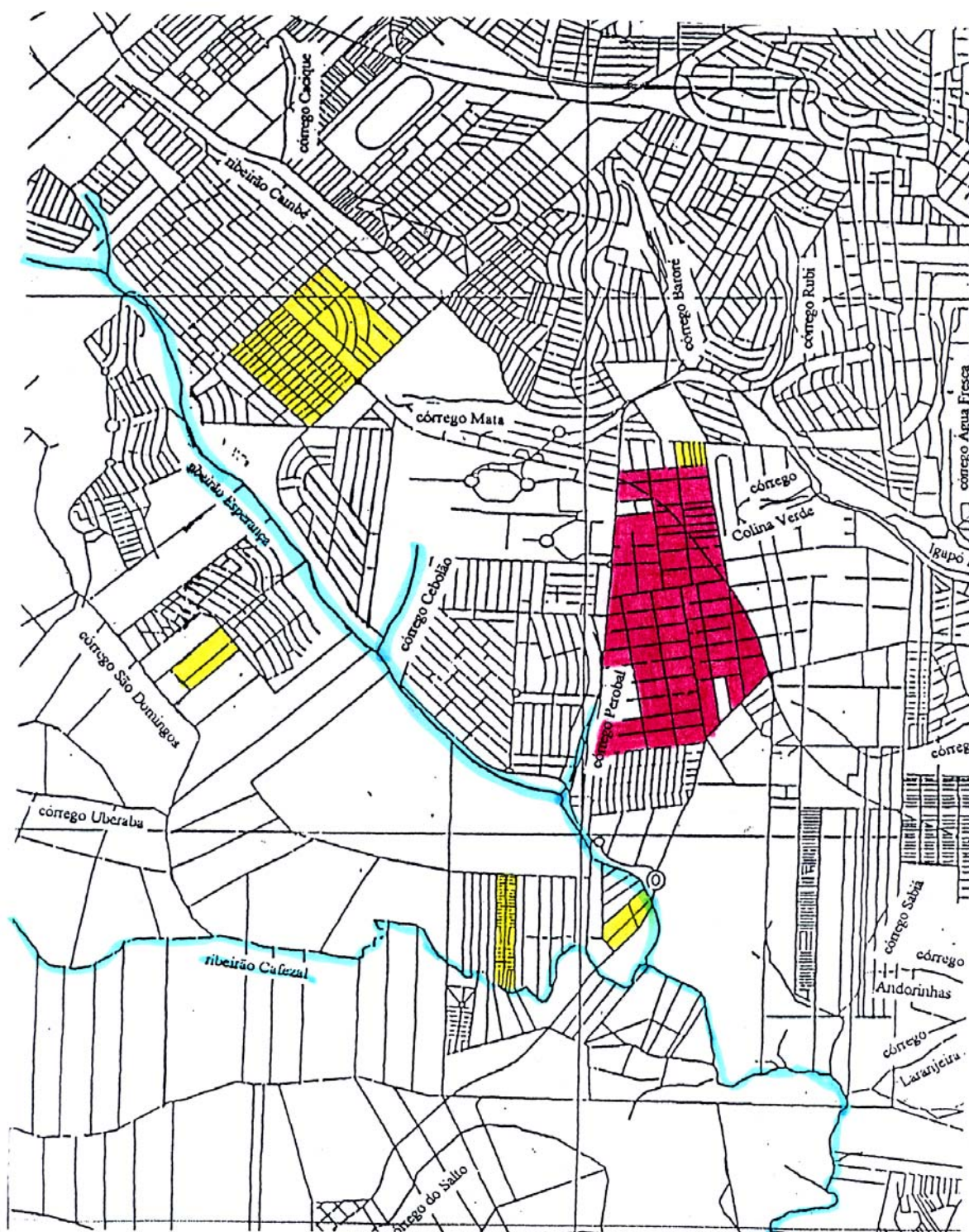
Fonte: Uso do Solo Urbano de Londrina
(Y.N.F. - 2003)

Esc./aprox. =
Org. A. Perini

■ Ano de 1950 a 1959

Figura 29 – Evolução de Loteamentos Urbanos – Área de Entorno do Ribeirão Esperança

PLANTA – DETALHE, APROVAÇÃO NAS DÉCADAS DE 1950 a 1959



Fonte: Uso do Solo Urbano de Londrina
(Y.N.F. - 2003)

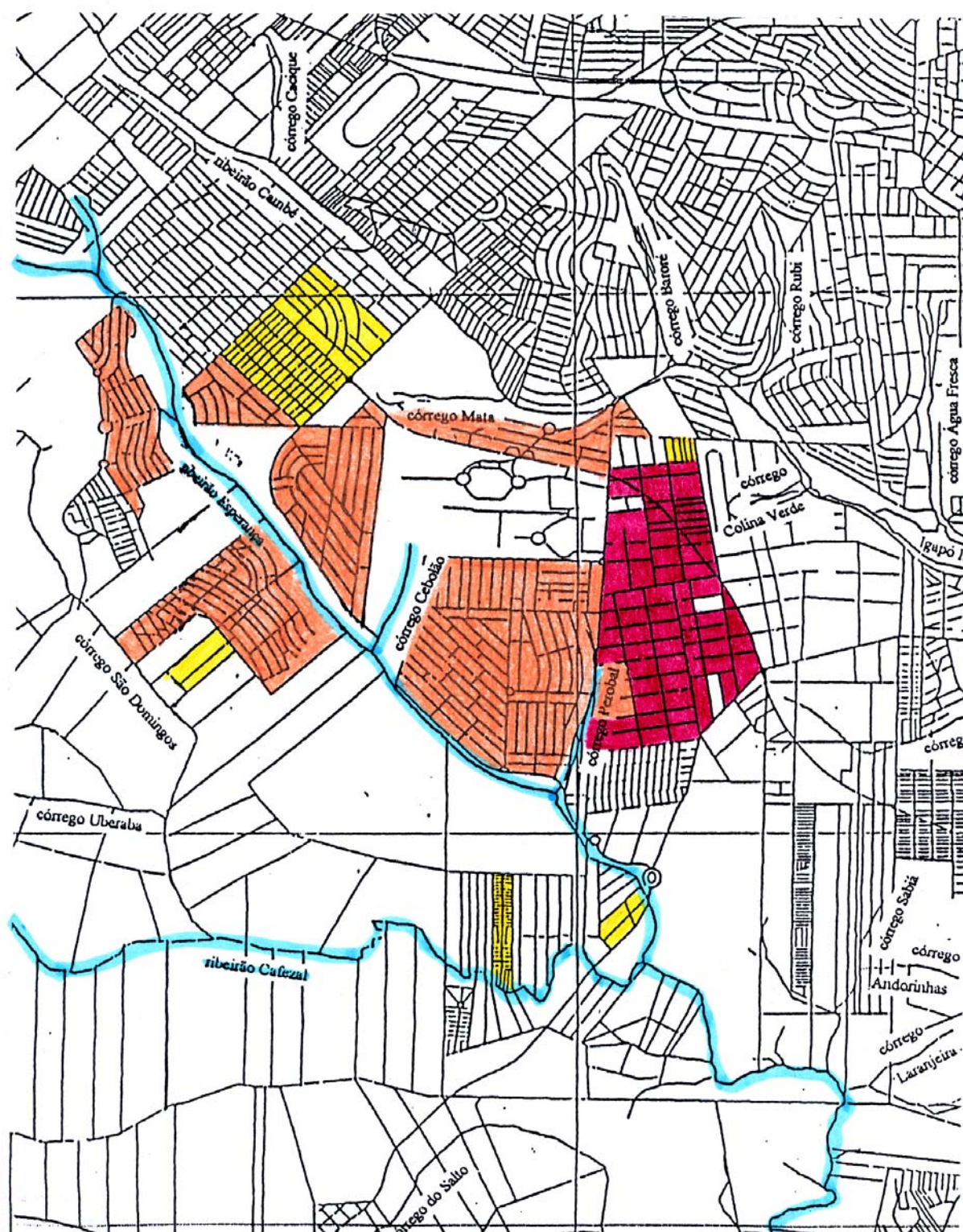
Esc./aprox. =
Org. A. Perini

■ Ano de 1950 a 1959

■ Ano de 1960 a 1969

Figura 30 – Evolução de Loteamentos Urbanos – Área de Entorno do Ribeirão Esperança

PLANTA – DETALHE, APROVAÇÃO NAS DÉCADAS DE 1950 a 1969



Fonte: Uso do Solo Urbano de Londrina
(Y.N.F. - 2003)

Esc./aprox. =
Org. A. Perini

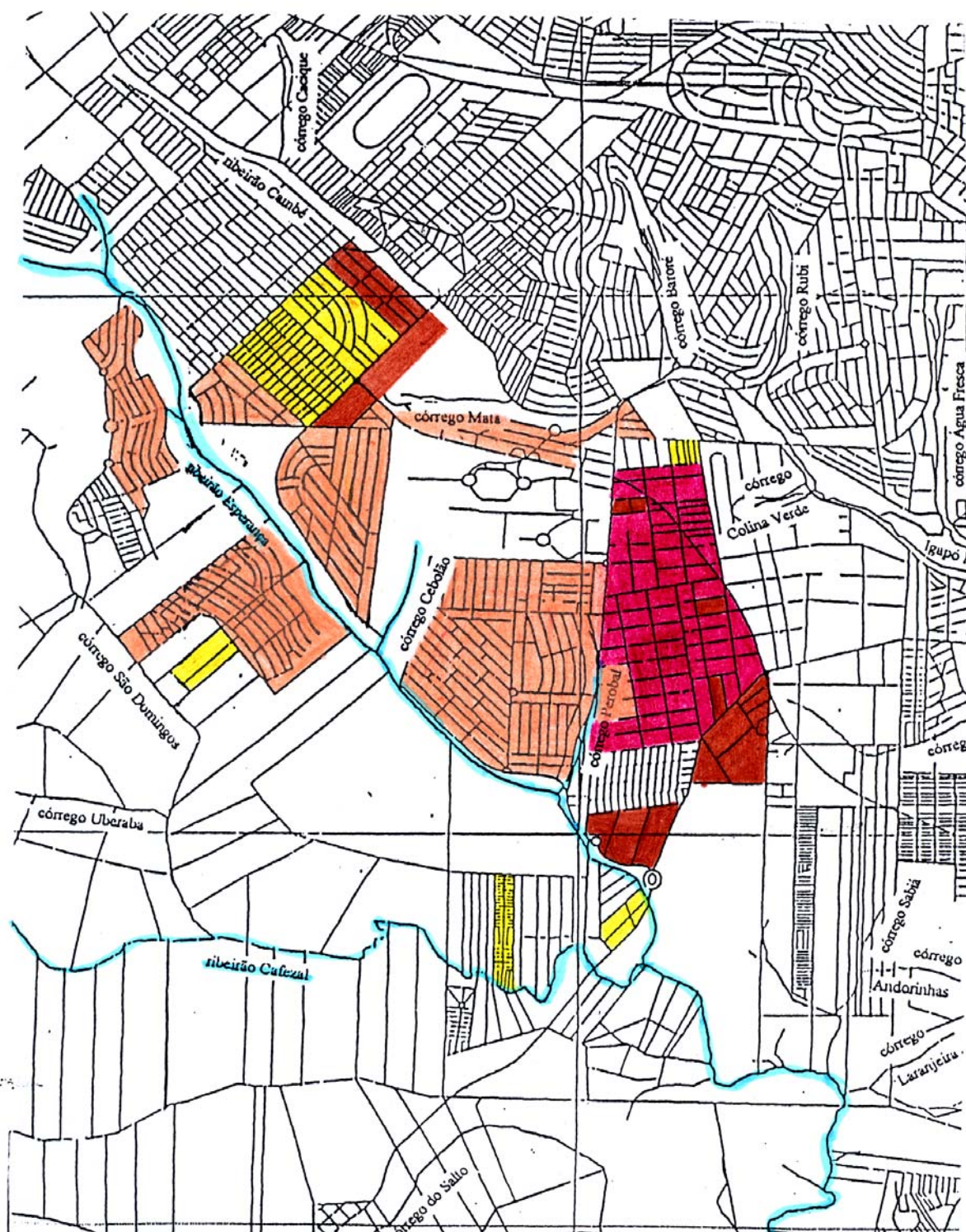
■ Ano de 1950 a 1959

■ Ano de 1960 a 1969

■ Ano de 1970 a 1979

Figura 31 – Evolução de Loteamentos Urbanos – Área de Entorno do Ribeirão Esperança

PLANTA – DETALHE, APROVAÇÃO NAS DÉCADAS DE 1950 a 1979



Fonte: Uso do Solo Urbano de Londrina
(Y.N.F. - 2003)

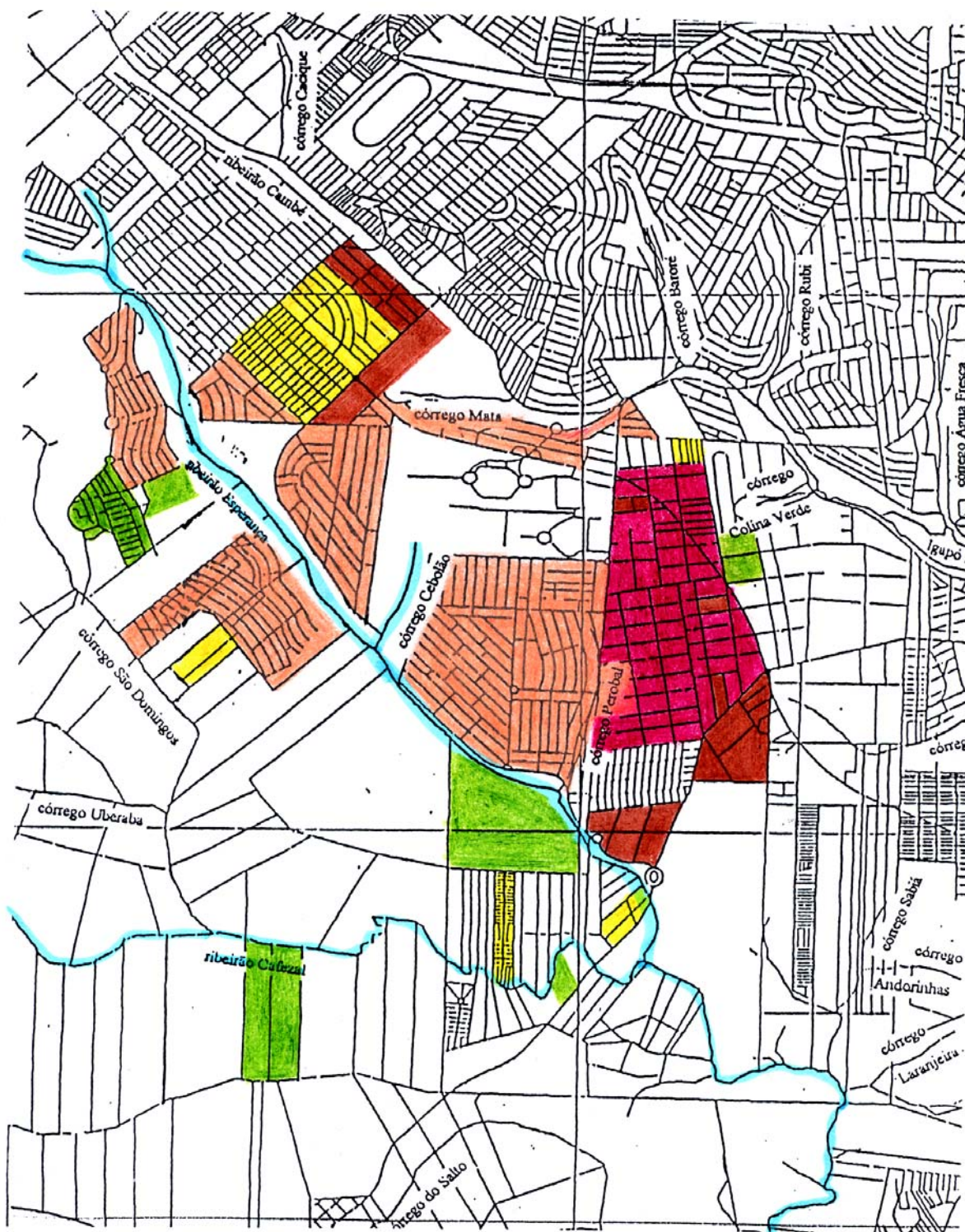
Esc./aprox. =
Org. A. Perini

■ Ano de 1950 a 1959
■ Ano de 1960 a 1969
■ Ano de 1970 a 1979

■ Ano de 1980 a 1989

Figura 32 – Evolução de Loteamentos Urbanos – Área de Entorno do Ribeirão Esperança

PLANTA – DETALHE, APROVAÇÃO NAS DÉCADAS DE 1950 a 1989



Fonte: Uso do Solo Urbano de Londrina (Y.N.F. - 2003)
 Esc./ aprox. = Org. A. Perini

■ Ano de 1950 a 1959	■ Ano de 1980 a 1989
■ Ano de 1960 a 1969	■ Ano de 1990 a 1996
■ Ano de 1970 a 1979	

Figura 33 – Evolução de Loteamentos Urbanos – Área de Entorno do Ribeirão Esperança

PLANTA – DETALHE, APROVAÇÃO NAS DÉCADAS DE 1950 a 1996

A partir da década de 1970, a margem esquerda do ribeirão, em direção ao ribeirão Cafezal começa a ser parcelado rapidamente, com surgimento de condomínios fechados de classe média e média alta, incorporando alguns trechos dos córregos Esperança e Cafezal, capitalizando-os e recriando lagos artificiais para a valorização destes empreendimentos de condomínios horizontais fechados. São áreas ainda de fraca densidade demográfica, embora os muros de concretos sejam levantados diariamente, cercando espaços reservados para uma pequena parcela da população. Esses condomínios começam a surgir principalmente na segunda metade da década de 1990, crescendo de forma expressiva até os dias de hoje.

Toda essa região é uma área muito complexa do ponto de vista sócio-ambiental, com heterogeneidade social e poluições hídricas e assoreamento, constituindo-se em uma área de potencialização de riscos sociais, não só por um certo isolamento da atual mancha urbana, mas também pelo conteúdo interno dos condomínios horizontais fechados, quando houve aumento da sua densidade demográfica.

Vejamos agora como o poder público municipal identificou e classificou as várias funções urbanas, segundo as leis de zoneamento.

Na Lei de Zoneamento de 1984, já aparecem muitas zonas especiais, indicando a necessidade de se qualificar e proteger algumas áreas urbanas específicas, além das tradicionais zonas residenciais, comerciais, e industriais. São sete as zonas especiais que mereceram especificações conforme exemplificado abaixo:

- ZE1, ZE2, ZE3, ZE4, ZE5, e ZE6 – Zonas Especiais;
- ZE-1 - Zona Especial de Preservação Histórica ou Natural;
- ZE-2 - Zona Especial Aeroportuária;
- ZE-3 - Zona Especial Universitária;
- ZE-4 - Zona Especial de Preservação de Fundo de Vale;
- ZE-5 - Zona Especial Turístico-Recreativa e
- ZE-6 - Zona Especial da Avenida Central.

Três Zonas Especiais têm relação com a nossa área de pesquisa. São: Zona Especial de Preservação Histórica ou Natural, Zona Especial Universitária e Zona Especial de Preservação de Fundo de Vale, que passaremos a detalhar:

Zona Especial de Preservação Histórica ou Natural - Destinam-se a propiciar ao Poder Público as condições adequadas à preservação de ambientes, obras ou monumentos de valor histórico, ou áreas que contenham espécimes animais e vegetais, raros ou notáveis (LONDRINA, 1984).

Zona Especial Universitária – Destinada a conter o Campus Universitário, servindo as atividades específicas de ensino e treinamento profissional. A zona é limitada pelas divisas do terreno pertencente ao Campus; (LONDRINA, 1984).

Zona Especial de Preservação de Fundo de Vale – Toda área que contenha nascentes, córregos, ribeirões, ou qualquer curso d'água será considerada zona especial de preservação de fundo de vale. Estas áreas são limitadas pelas nascentes e margens em distância variável, com a dimensão da bacia hidrográfica respectiva, topografia, vegetação e demais acidentes naturais. Destinam-se prioritariamente à formação de pequenas lineares e contínuos, objetivando o uso para prática de lazer e recreação. Quaisquer obras nessas áreas devem restringir-se às correção de escoamento pluvial, fluvial e saneamento, levando em conta a proteção da fauna e flora. (LONDRINA, 1984).

ZR-1 (Art. 12) – Na Zona ZR-1, os lotes e construções deverão obedecer algumas normas, tais como:

- Lote mínimo de 500,00 metros quadrados;
- Frente mínima de 15,00 metros, e devendo os lotes de esquina ter 20,00 metros, no mínimo;
- Taxa de ocupação máxima de 50 por cento da área do lote para o terreno;
- O recuo de frente mínimo de 5,00 metros.

ZR-2 (Art. 13) – Na Zona ZR-2, os lotes e construção deverão obedecer algumas normas, tais como:

- Lote mínimo de 360,00 metros quadrados;
- Frente mínima de 12,00 metros, devendo os lotes de esquina ter 15,00 metros, no mínimo;
- Taxa de ocupação máxima de 50 por cento da área do lote;

ZR-3 (Art. 14) – Na Zona ZR-3, os lotes e construções deverão obedecer algumas normas, tais como:

- Lote mínimo de 250,00 metros quadrados;
- Frente mínima de 10,00 metros, e devendo os lotes de esquina ter 13,00 metros, no mínimo;
- Taxa de ocupação máxima de 60 por cento da área do lote;
- Área mínima de terreno por habitação de 125,00 metros quadrados;

ZR-4 (Art.15) – Na Zona ZR-4 os lotes e construções deverão obedecer algumas normas, tais como:

- Lote mínimo de 250,00 metros quadrados;
- Frente mínima de 10,00 metros, devendo os lotes de esquina ter 13,00 metros;
- Taxa de ocupação máxima de 60 por cento da área do lote;
- Área mínima de terreno por habitação de 100,00 metros quadrados;
- Recuo de frente mínimo de 5,00 metros.

ZR-1 e ZR-2 – ao uso residencial de baixa densidade;

ZR-3 e ZR-4 – ao uso residencial de alta densidade;

ZC-2 – Zona Comercial Dois – zona de apoio da zona central, ou zona centrais de bairros, assemelhadas na função ao centro urbano principal, visam estimular a concentração de atividades e serviços que exigem áreas mais amplas e que apresentam características incomodas ou inadequadas à área central; (LONDRINA, 1984)

ZC-3 – Zona Comercial Três, estimular a concentração de comércio e serviços de interesse regional, atendendo à região polarizada pela cidade. Destinam-se a qualquer tipo de comércio e serviço em grande escala;

Pode-se observar que, pela classificação do zoneamento de 1984 a área do ribeirão Cafezal permite lotes residenciais de no mínimo de 250,00 metros quadrados, com a frente não inferior a 10,00 metros (ZR-3 e ZR-4). Nas imediações das vertentes mais próximas ao córrego são permitidas também áreas comerciais com lote mínimos de 250,00 metros quadrados.

Com a promulgação do zoneamento do 1998, pode-se observar uma substancial modificação do zoneamento desta área de estudo, tendo em vista

principalmente a rápida incorporação de pequenos sítios da periferia urbana de Londrina que passam a ser inseridos como áreas urbanas.

Em 1998 é aprovada uma nova lei de zoneamento (Lei 7.482 de 20 de julho de 1998).

Na microbacia do ribeirão Esperança surge zoneamentos onde são permitidas as práticas comerciais que foram ampliadas se comparadas, com a Lei de zoneamento de 1984.

A adequação do uso e ocupação do solo, tendo em vista a legislação competente pode indicar uma melhor qualidade de vida para população, pois a legislação é um elemento fundamental de apoio do desenvolvimento planejado, embora não aconteça na realidade.

Examinando as várias legislações urbanas de Londrina tivemos a grata surpresa de conhecer a Lei 133 de 07 de dezembro de 1951. Destacamos como de importância relevante alguns artigos que aqui registramos, a título de memória histórica ambiental urbana.

Esta legislação foi considerada uma das melhores, elaborada por Preste Maia. Se levarmos em consideração que esta Lei foi elaborada há mais de 50 anos, a sua concisão e objetividade na proteção ambiental e qualificação urbana, que podemos considerá-la muito contemporânea. Vejamos, portanto, alguns artigos ou parágrafos derivados de artigos desta Lei.

Art. 20° - São de responsabilidade dos proprietários arruadores, além das de terraplanagem, escoamento pluvial, drenagem, regularização de cursos s'água, as despesas para obras e instalações locais complementares do arruamento, consideradas essenciais à habitabilidade dos mesmos, a saber: abastecimento de água, esgoto sanitário, pavimentação e guias, arborização e iluminação.

Art.22° - Nos arruamentos ao longo de cursos de água pública, o proprietário-arruador regularizará previamente com a Municipalidade, a questão da posse, ocupação ou servidão da faixa marginal.

Art. 23° - Nos arruamentos marginais.

§1° - Sempre que possível será acrescentada, acima da linha de enchentes máximas, uma faixa verde destinada a ajardinamento, arborização ou serviço.

§3° - [...] Nenhum loteamento poderá fazer-se a menos de 0,60 m (secenta centímetros), acima das enchentes previstas ou normalmente previsíveis.

§6° - Não são permitidos arruamentos marginais que acarretam posteriormente na manutenção excessiva, por motivo de ação fluvial.

§9° - Na zona marginal, eventualmente insegura em matéria de cheias, as preocupações serão acrescidas pela exigência de embasamentos alto, de pedra ou concreto.

Art. 24° - Nos arruamentos, os pequenos thalwegs, serão em regra, percorridos por vias destinadas à drenagem e a passagem de vetores.

§1° - Não serão permitidas construções urbanas por cima de cursos d'água, salvo casos industriais e outros, dependentes de aprovação especial.

Conforme podemos observar, não são apenas leis urbanísticas, mas a seu raio de ação é muito mais amplo, porque define responsabilidades e também a potencialização dos futuros problemas terão que ser responsabilizados antes do acontecimento.

Os artigos dessa lei referem-se ao planejamento e a organização espacial de áreas de expansão, que resultará a ocupação futura de novas áreas no perímetro urbano. Na questão de formação do traçado de novas ruas, ou arruamento, são muitos artigos pertinentes com o tema água e meio ambiente.

Somente após 14 anos, (zoneamento de 1984) foi promulgada uma nova lei de zoneamento, a de n. 7.482 de 20 de julho de 1998, alterando substancialmente o zoneamento complementando novas funções urbanas alterando o limita da expansão urbana de Londrina influenciando na área do ribeirão Esperança quando novas unidades habitacionais, áreas comerciais e até algumas industrias, embora não permitidas pela legislação são localizadas na área próxima ao ribeirão.

Como houve muita alteração permitimo-nos transcrever as novas funções ampliadas pela nova lei:

Quanto às zonas especiais estão detalhadas na Lei n. 7.485 de 20 de julho de 1998 no Capítulo V:

Art. 30 – As Zonas Especiais destinam-se a uso com finalidades específicas, quer modificando a realidade urbana existente, quer criando situações urbanas novas, devendo toda intervenção nessa Zona ser objeto de estudo por parte do Poder Público Municipal.

§1º As Zonas Especiais referidas neste artigo classificam-se em:

- I. Zona Especial de Equipamentos Institucionais ou ZE-1;
- II. Zona Especial de Ocupação Controlada ou ZE-2;
- III. Zona Especial de Fundo de Vale e de Preservação Ambiental ou ZE-3;
- IV. Zona Especial de Estudo ou ZE-4

§2º A Zona Especial de Equipamentos Institucionais tem a seguinte abrangência:

- I. Aeroporto;
- II. Campus Universitário;
- III. Zona Especial de Combustíveis;
- IV. Autódromo Internacional Ayrton Senna e Estádio do Café;
- V. Instituto Agrônômico do Estado do Paraná -IAPAR.

Art. 34 – Zona Especial de Fundo de Vale e de preservação Ambiental destina-se prioritariamente à formação de parques contínuos, visando à preservação ambiental e à recreação.

Art. 35 – A Zona Especial de Estudo destina-se à implantação de projetos específicos, os quais terão normas próprias à vista de seu uso ou ocupação especial.

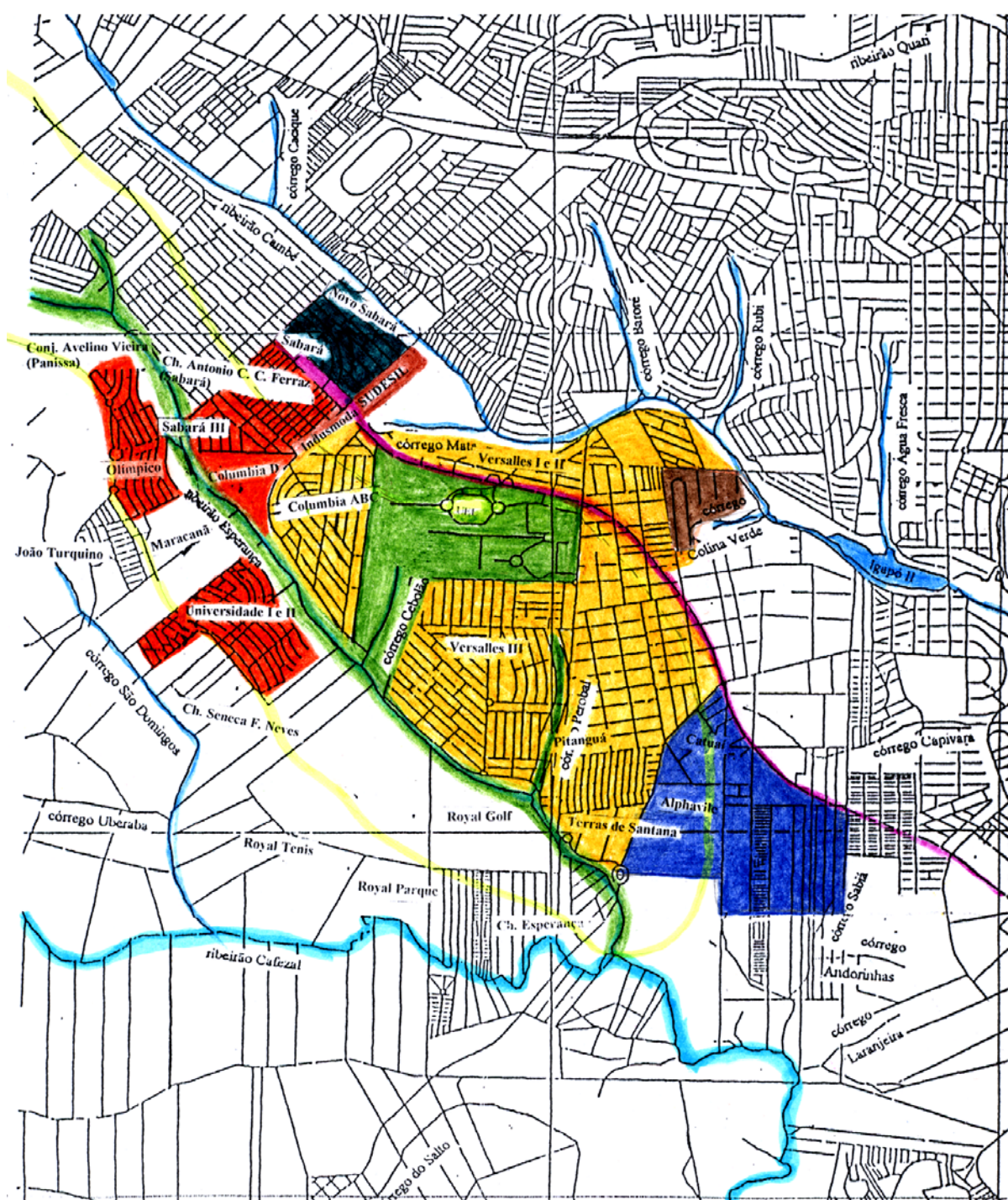
Capítulo III, Art. 19, Parágrafo único, inciso III e V. Estão os objetivos dos tipos de zonas comerciais que aparecem na área de estudos:

III. a Zona Comercial 3, zona de apoio da zona central, com atividades semelhantes à da área central, ao longo dos corredores viários e áreas centrais de bairros, vista a estimular a concentração de atividades que exigem áreas mais amplas e que apresentem características incômodas ou inadequadas à área central;

V. a Zona Comercial 5, localizada principalmente ao longo das rodovias regionais, visa a estimular a concentração de comércio e serviços de interesse

regional, atendendo na região polarizada pela cidade a qualquer tipo de comércio e serviços em grande escala;

Para efeito de verificação em relação à ampliação das funções urbanas, foram construídas duas cartas referentes ao zoneamento urbano de 1984 e 1998 (Fig 34, 35).



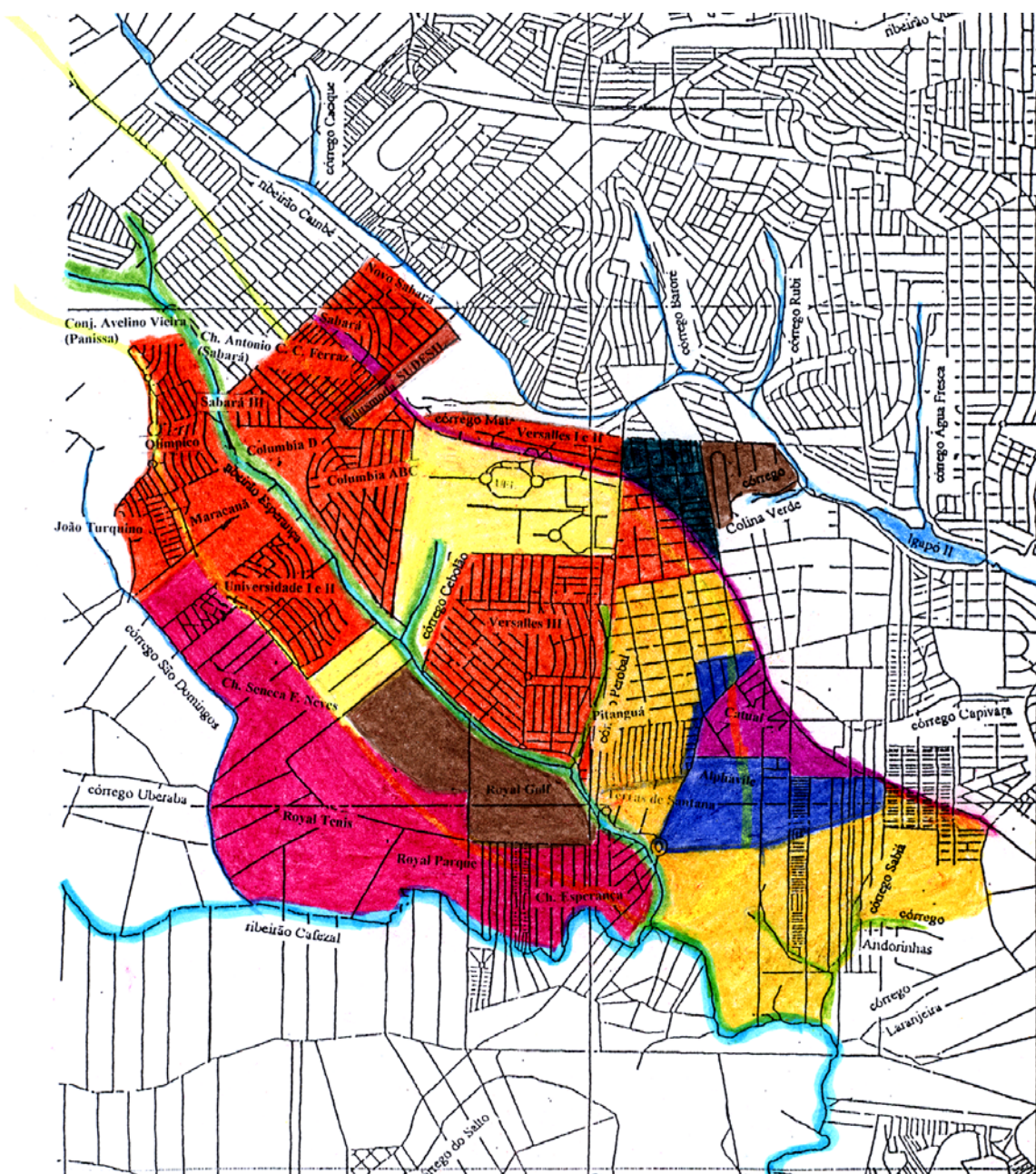
Fonte: Uso do Solo Urbano de Londrina
(Y.N.F. - 2003)

Esc./ aprox. =
Org. A. Perini

	ZR-1		ZR-4		ZE
	ZR-2		ZC-2		ZEC
	ZR-3		ZC-3		

Figura 34 – Cidade de Londrina – Zoneamento Urbano de 1984

PLANTA DETALHE – DA ÁREA DE ENTORNO DO RIBERÃO ESPERANÇA



Fonte: Uso do Solo Urbano de Londrina
(Y.N.F. - 2003)

Esc./ aprox. =
Org. A. Perini



Figura 35 – Cidade de Londrina – Zoneamento Urbano de 1998

PLANTA DETALHE – DA ÁREA DE ENTORNO DO RIBERÃO ESPERANÇA

As figuras demonstram a transformação de algumas áreas de residencial em comercial, em função da ampliação física e crescimento demográfica, como também, as categorias das zonas comerciais são ampliadas, demonstrando a potencialização demográfica em um futuro muito próximo.

É lastimável o desmatamento dessa área, não deixando nenhum fragmento florestal e mesmo a mata ciliar nos ribeirões Esperança e Cafezal é muito rarefeita.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Yoshiya N.. *Uso do solo de Londrina*. Londrina: Laboratório de Pesquisas Urbanas e Regionais – Departamento de Geociências. 2v. 2003. [Relatório de Pesquisa] (Inédito).

LONDRINA. Lei nº133, de 07 de dezembro de 1951. Dispõe sobre loteamento, arruamento, zoneamento e dá outras. Gráfica Ipê S.A. – Londrina.

LONDRINA. Decreto-lei n.2518, de 20 de dezembro de 1974. Dispõe sobre o zoneamento da cidade de Londrina e das outras providências. *Jornal Oficial do Município de Londrina*, Londrina, 31 de dezembro de 1974.

LONDRINA. Decreto-lei n.3.706, de 16 de julho de 1984. Dispõe sobre o zoneamento da cidade de Londrina e das outras providências. *Jornal Oficial do Município de Londrina*, Londrina, Caderno Especial, 27 jul. 1984.

LONDRINA. Decreto-lei n.7.482 de 20 de julho de 1998. Institui o Plano Diretor do Município de Londrina e dá outras providências. *Jornal Oficial do Município de Londrina*, Londrina, ano II, n. 00104, 28 jul. 1998.

CAPÍTULO IX

9 RIBEIRÃO ESPERANÇA, UMA ANÁLISE ESPACIAL E TEMPORAL

9.1 TRANSFORMAÇÕES DINÂMICAS NO ENTORNO DO RIBEIRÃO

Já vimos no Capítulo anterior, como se deu o rápido crescimento demográfico e a expansão físico e territorial da área urbana de Londrina. Apresentamos também que as ações do poder público nunca puderam acompanhar o acelerado processo de estruturação da estruturação urbana não só pela migração da população que vinham residir em Londrina como também pela forma desordenada dos loteamentos sem aprovação, porém, já sendo ocupados.

Ao percorrer o perímetro externo do Catuaí Shopping Center, pode-se avistar a partir do seu lado sul, próximo à caixa d'água um horizonte bastante amplo sendo possível ter uma visão de praticamente de quase todos os condomínios horizontais fechados de alto padrão como também loteamentos de nível médio superior e superior, em fase de ocupação. Pode-se avistar uma sucessão de altos muros que cercam muitos desses condomínios.

Caldeira, em sua obra *Cidades de Muros*, sobre a segregação urbana, tomando como exemplo a cidade de São Paulo, diz sobre o assunto.

O novo padrão de segregação urbana baseada na criação de enclaves fortificados representa o lado complementar da privatização da segurança e transformação das concepções do público. Embora a segregação tenha sido sempre uma característica das cidades, os instrumentos e regras que a produzem mudaram consideravelmente ao longo do tempo. Obviamente, eles também mudam de cidade para cidade, conferindo a cada uma sua identidade particular. No entanto, é possível identificar padrões de organização e segregação espacial e seus instrumentos. Esses padrões constituem repertórios dos quais as mais diversas cidades tomam elementos para moldar seus espaços. (CALDEIRA, 2000, p.11).

Esse tipo diferenciado de espaço é amplamente difundido, como uma “moda” crescente na cidade de Londrina, mostra como a organização social, no caso privado, desenvolve seus espaços. Nesse local, percebe-se claramente espaços de enclaves fortificado, lembrando as cidades medievais muradas.

Com relação à formação de condomínios horizontais, Yoshiya Nakagawara Ferreira (2004), no seu artigo sobre *Cidade: das concepções no tempo-espaço à barbárie contemporânea*, no item sobre o Processo de formação de muros de pedra em condomínios fechados, faz a seguinte reflexão:

Na constituição interna dessas fortalezas, as questões da sacralidade, da hierarquia, da segurança, eram bem determinados e representavam importantes forças que regulavam as primeiras sociedades urbanas. Entretanto, como foi demonstrado no trabalho, na evolução das aldeias, proto-cidades, tensões internas se manifestavam como guerras provocadas ou em resposta à defesa de alguma invasão. Nesse processo de construção da civilização urbana, esses agrupamentos sociais se defrontavam cada vez mais, com processos limítrofes de expansão. Foi demonstrado também, que as primeiras implosões urbanas e as sucessivas, foram decorrentes tanto das questões internas como externas. (FERREIRA, 2004, p.44).

Prosseguindo e especificando a cidade de Londrina, uma das conclusões, apresentadas pela autora estão abaixo registradas:

As questões como segurança e violência ou tranquilidade e *stress* são sinônimos e antônimos ou qualificações que envolvem a questão da formação de condomínios horizontais fechados que vão se constituindo como verdadeiras fortalezas urbanas, apropriando-se de espaços rurais, interferindo nos direitos de cidadania e qualidade de vida urbana, pública ou privada. Nos dados levantados sobre os condomínios horizontais fechados em Londrina, verificamos que cada vez mais o habitar se tornou uma das mercadorias mais caras do viver urbano. Falar do processo de formação de condomínios habitacionais, de qualquer natureza, urbanos ou rurais, horizontais ou verticais, em Londrina, é falar também do processo de formação urbana e regional de uma das áreas bem valorizadas e procuradas da Região Sul. [...]. (FERREIRA, 2004, p.45).

Se, na forma lembra os muros medievais, em termos de conteúdo e organização social são espaços distintos. Caldeira fala sobre a emergência de um novo padrão de organização das diferenças sociais no espaço urbano. Prosseguindo sua explanação faz a seguinte

[...] É um modelo que vem sendo empregado pelas classes médias e altas nos mais diversos países, gerando um outro tipo de espaço público e de interações dos cidadãos em público.” (CALDEIRA, 2000, p.11)

Esses espaços ficam restritos à periferia da cidade, o discurso da natureza e do verde é um tema fundamental, para a realização dos condomínios, pois,

[...] inserindo-se nas discussões acerca da ecologia e da necessidade do homem de se refugiar no *moto contínuo* do cotidiano no centro da metrópole. A paisagem homogênea, harmonizada na diversidade do conjunto das construções que desfilam os vários estilos pós-modernos é também um atributo que conota *status* e garante a valorização do empreendimento. (MIRANDA, 2000^a, p. 76)

No caso da cidade de Londrina, a implantação desses condomínios coincide com área rica em corpos d'águas e nascentes. As áreas desses condomínios ficam em áreas de nascentes próximas aos ribeirões, especificamente ribeirão Esperança e ribeirão Cafezal.

Como o tema central desses condomínios é a natureza, não havia lugar melhor, pensaram os grupos imobiliários. É só apropriar-se da natureza, usar as áreas de mananciais para criar lagos artificiais, ou grandes espelhos d'água, conferindo uma paisagem bucólica dentro desses condomínios. O restante dessas áreas de mananciais é aterrada para compor a geometria das obras do condomínio, e o lucro é garantido nesse tipo de investimento.

A legislação brasileira é clara quanto à ocupação de áreas com a presença de várzeas: em área de nascente a faixa de recuo é de 50 metros de várzea. Mas não é bem isso que foi encontrado na região. Em muitos desses condomínios não foi feito o EIA-RIMA. Existindo assim problemas com o órgão público, no caso a Prefeitura, porém eles têm licenças provisórias de aprovação do IAP e tempo de dois anos para regulamentação, e inclusive aprovação para construção dos lagos pelo IAP (Instituto Ambiental do Paraná).

Podemos citar especificamente na sub-bacia do ribeirão Esperança, o Condomínio Horizontal Royal Golf, o primeiro a ser instalado, sendo o carro chefe dos demais, cujo, os lotes são maiores que 1.000 m².

Entre mais de uma dezena de loteamentos de alto padrão, apenas a área do Condomínio Royal Golf pertence a sub-bacia do ribeirão Esperança; os demais em área próxima fazem parte do entorno, ou seja, da bacia do ribeirão Cafezal. Esses condomínios ocupam uma área total de 2.000.000 m².

O quadro abaixo, com os dados de loteamentos de condomínios horizontal, demonstra a rapidez da oferta de lotes na região sul de Londrina

Condomínios horizontais	Data de implantação	Área em m ²	Nº de lotes
Royal Golf	set./2000	1.000	188
Royal Park	fev./2004	500 (ou mais)	171
Royal Tennis	ago./2004 (previsão)	500	214
Royal Forest	ano / 2006	300 a 360	245
Royal Forest II	Intenção	300	530
Total			1.075

Fonte: Pesquisa em campo, dados fornecidos pela própria empresa.

Figura 36 – Quadro - Condomínios horizontais da região sul da cidade de Londrina

Há um discurso muito difundido na mídia para a venda desses lotes tais como:

- Resgate da infância em meio natural para as crianças. Usa-se a imagem de infância perfeita, liberdade, bosques, construir cabanas em árvores, etc...
- Segurança perfeita para os moradores, contra a violência contra os assaltos, contra a própria cidade.
- Proximidade da natureza, boa para o corpo e a mente, etc.

Para lotes próximos as áreas desses fragmentos de restos de matas, denominada área de natureza, pelos condomínios, foram determinados valores comerciais fictícios, isto é, lotes mais próximos, desses fragmentos de matas, valem mais caro, independente se estiver em terreno alto ou na vertente mais

* Royal Golf – teve início 1996, entregue em Setembro de 2000. Hoje, o lote estima-se em valor aproximado, de R\$ 200.000,00.

próxima da várzea dos ribeirões. O que diferencia no valor são esses fragmentos de floresta.

Esse ínfimo fragmento vegetal ainda serve para maximizar o lucro dos empreendedores, já que a natureza é algo relacionado com a paisagem, e esta paisagem é “recriada” em discurso, com a finalidade de vender qualidade de vida.

De repente se vê que é uma constante retirar a vegetação, derrubar árvores, ora só são árvores e o capital tem pressa de ser acumulado mais e mais, aterrar as nascentes, impermeabilizar os solos, causar impactos e mais impactos nas áreas dos arredores desses condomínios, pois dentro permanecem: seus jardins, sua paisagem de natureza. E a natureza esta sim, está sendo apropriada, servindo como meio de troca, de grande valor ao lucro em nome de ser transformada.

Nota-se então que os pequenos fragmentos da natureza estão ilhados, frente aos espaços parcialmente transformados e descontínuos, ora urbano, ora rural, que se mescla durante a espera desse jogo imobiliário de valorização.

É muito importante comentar sobre os lagos criados, que só são possíveis pela privilegiada área em que foi implantado. É uma área rica em corpos d’ água. Realmente, os arquitetos-paisagistas desse grupo souberam tirar o melhor proveito, com a idealização de lagos artificiais, num projeto beirando a “utopia” urbana.

Em que medida podemos dizer que é uma “utopia”? esta expressão reporta a vários sentidos, ou seja, utopia como sonho, sonho de morar em um local, onde a natureza transformada complementa o belo, e capitaliza sonhos, status que, ao lado de uma boa mídia e divulgação consegue vender consegue vender o sonho da moradia com a natureza. Essa situação parece representar algo idílico em espaço interno urbano, porém foi uma boa jogada de marketing.

Assim, a água é o principal elemento de embelezamento e atratividade de capitalização comercial, com excelentes resultados em Londrina. A água que foi represada transformando-se em espelhos d’ água, e estão distribuídos nos vários condomínios conforme o quadro abaixo.

Eles se quantificam em:

Condomínios Horizontais	Espelho d'água (lâmina d'água) em m ²	Situação da obra
Royal Golf	42.000	Implementado
Royal Park	24.000	Implementado
Royal Tennis	28.000	Em Implementação
Royal Florest	Em projeto	-----

Fonte: Pesquisa em campo, dados fornecidos pela própria empresa.

Figura 37 - Quadro - Condomínios Horizontais e a situação das obras de espelhos d'água

Existem outros grupos de incorporadores de reconhecida marca, como o grupo Alphaville, que possui vários empreendimentos em importantes capitais brasileiras, que na última década tem avançado para cidade de expressão regional como Londrina, Maringá, Uberlândia etc. Em Londrina esse grupo Alphaville lançou um grande empreendimento precedido de muita mídia, aproveitando-se das divulgações realizadas anteriormente por outros empreendedores.

Na expressão dos incorporadores, trata-se de um novo conceito de viver, que na expressão da estudiosa Caldeira,

“[...] o novo meio urbano reforça e valoriza desigualdades e separações e é, portanto, um espaço público não-democrático e não-moderno.” (CALDEIRA, 2000, p.11)

A heterogeneidade social da área de estudo quanto às formas de apropriação e ocupação, embora em processo acelerado, demonstra que ficaram grandes marcas da segregação social na região sul. Essa segregação pode trazer muitos problemas de convivência, além de reforçar outros problemas. Caldeira expressa bem essa preocupação, que, na nossa área de pesquisa é irreversível. São suas palavras

Os enclaves fortificados são espaços privatizados, fechados e monitorados, destinados a residência, lazer, trabalho e consumo. Podem ser shopping centers, conjuntos comerciais e empresariais, ou condomínios residenciais. Eles atraem aqueles que temem a heterogeneidade social dos bairros urbanos mais antigos e preferem abandoná-los para os pobres, os “marginais”, os sem-teto. Por serem espaços fechados cujo acesso é controlado privadamente, ainda que tenham um uso coletivo e semipúblico, eles transformam profundamente o caráter do espaço público. (CALDEIRA, 2000, p.11).

Não só como preocupação, mas Caldeira fala da potencialização dos problemas, quando se expressa da seguinte forma “[...] criam um espaço que contradiz diretamente os ideais de heterogeneidade, acessibilidade e igualdade que ajudaram a organizar tanto o espaço público moderno quanto as modernas democracias. Privatização, cercamentos, policiamento de fronteiras e técnicas de distanciamento criam um outro tipo de espaço público: fragmentado, articulado em termos de separações rígidas e segurança sofisticada, e no qual a desigualdade é um valor estruturante. (CALDEIRA, 2000, p 11-12).

Outra pergunta nos intriga: como serão as futuras mudanças nessa área, em função da alteração do meio natural, e como se comportará o micro-clima, o solo? Vai continuar existindo a drenagem natural que suporta esses ribeirões? Será que é possível prever?

Realmente, a extensão de toda essa área da sub-bacia do ribeirão Esperança é de 2.053,1 há, (ARANTES, 2003) sendo aproximadamente 10% da área total da microbacia do ribeirão Cafezal. E o seu entorno, soma uma área que não ultrapassa mais que 25% aproximadamente. Comparando a área de outras micro-bacias de ribeirões da cidade de Londrina, pode-se dizer que não é uma área muito grande, porém, em sua diversidade, deparamo-nos com situações bem ecléticas. Áreas sociais bem diversificadas, retratando na opinião do prof. Fernando Fernandes, “um quadro parecido com a realidade do Brasil”, (expressões proferida durante a nossa qualificação) apresentando em seu conjunto muitas desigualdades, na sua formação e sua construção espacial.

Mas, além de um simples retrato de paisagem, pretendemos diagnosticar o que envolveu a sua formação, e o que ainda acontece nesse processo de estruturação de uma nova área urbana na região sudoeste de Londrina.

Para isso, utilizamos o modelo da bacia hidrográfica, como um balizador das nossas análises. Ela é quem nos pontua, direciona e rege as delimitações do entorno, ela é o elemento que agrega, que traz para si uma preocupação, fundamentalmente geográfica, dando nos a dimensão por onde iniciar e onde finalizar. E ao percorrermos, medindo cada trecho, na visualização local, em mapas, na dimensão social e espacial narrada pelos seus moradores, agregando cada fato isolado dentro de um contexto maior, criando um mosaico de várias naturezas, tanto social, ambiental e como institucional, atraiu nos a tentar entender sempre e cada vez mais, a relação entre a natureza e a construção social.

9.2 CARACTERÍSTICAS DO ZONEAMENTO ATUAL

No Plano Diretor do Município de Londrina, do ano 1984, encontramos a área da sub-bacia, enquadrada nas categorias conforme descrito no Capítulo VIII, sobre parcelamento e zoneamento.

Primeiramente podemos analisar pelo detalhamento da carta hipsométrico (Fig 38). da região, uma breve noção em relação as declividades encontradas, as dificuldades ou facilidades na implantação de loteamentos ou conjuntos habitacionais frente as ondulações naturais dos terrenos da região em suas vertentes.

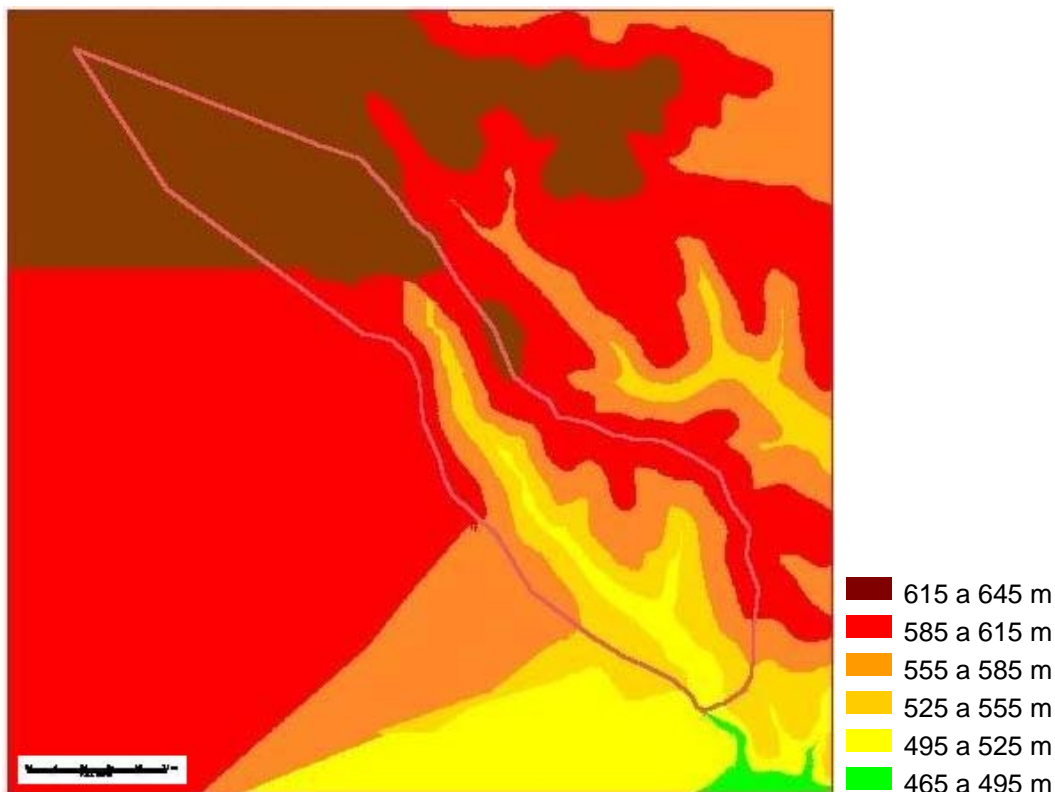


Figura 38 – Carta Hipsométrica da região do ribeirão Esperança

Através do zoneamento funcional da sub-bacia do ribeirão Esperança e o seu entorno, podemos compreender e relatar alguns dos processos ocorridos nessa região em sua recente formação. Essa compreensão só foi possível após inúmeras pesquisas de campo, observando, anotando registrando, fotografando e conversando com os moradores locais, inclusive no seu cotidiano de trabalho.

Nem sempre as zonas funcionais urbanas correspondem a realidade observada *“in loco”*, como ocorreu com a nossa área de estudo, embora, de acordo com Rodrigues “[...] o zoneamento funcional trata da projeção no espaço das atividades, usos e infra-estruturas fundamentais que sustentarão a consecução da imagem-objetivo, ou seja, do modelo territorial de uma cidade.”, considera-se zonas funcionais, áreas que devem ser utilizada dentro de um mesmo padrão, com direcionamentos específicos, com determinação de maior aproveitamento da área em potencial. Ocorre que a estruturação dessas zonas não é sempre linear, “[...] pois o planejamento ambiental sendo um instrumento da política ambiental, segue as

diretrizes delineadas pelas políticas municipais.” (RODRIGUES apud NAKASHIMA, 2003, p. 59).

A partir dessa premissa, faremos um trabalho de análise do estado atual do uso do solo na sub-bacia do ribeirão Esperança, pela descrição que segue abaixo.

Suas vertentes, tanto à direita como a esquerda, constituem vários quadrados como uma colcha de retalho, ora, de áreas urbanas, ora de áreas rurais, convivendo essas áreas lado a lado a mercê da especulação imobiliária, e ao processo de expansão da cidade na formação de novos bairros.

Seguindo pelo caminho natural do curso do rio, encontramos diferentes tipo de uso de solo, a área residencial é uma categoria que requer especial atenção, por assumir maior expressão no espaço, e associa-se a essa categoria de uso do solo, grande parte do ritmo e força do crescimento urbano.

Num primeiro momento, na divisa do município da cidade de Londrina com Cambé, encontramos o conjunto residência Avelino Vieira implantado no início da década de 1980, com casas populares, obedecendo padrão médio de 36 m² construído num lote de aproximadamente nove metros de frente por dezoito metros de fundo. Esses lotes foram recortados em uma área de bastante declividade na vertente direita do ribeirão.

Hoje a fachada e aspecto de suas residências se encontram melhorados, muitas foram aumentadas em sua área padrão, devido ao esforço próprio das famílias, conferindo assim um aspecto regular ao bairro que, como, infraestrutura desfruta de asfalto.

Para se chegar ao bairro Avelino Vieira, é necessário utilizar uma via de acesso, a rua Theodoro Braúko, que corta o vale do ribeirão, interligando os bairros jardim Sabará e o Conjunto Habitacional Avelino Vieira. Trafegando pela rua, é fácil visualizar a presença da interferência antrópica que se faz presente na principal passagem para o bairro, cortando a nascente em uma forma aproximada da letra U, porém, com um traçado da via muito desconfortável e até perigoso, em função dos raios de curvaturas da via descompensados.

Nesta área da curvatura, localiza-se um aterro, configurado pela própria via, com tubulação de passagem do ribeirão sob a rua, e também como uma concretagem próxima ao talvegue do ribeirão, numa espécie de muro de contenção

do próprio peso do aterro. A inclinação dessa via, foi medida em trabalho topográfico no local e é de 20%, dentro das normas vigentes, mas o que não deixa de ser considerada uma área de aclive um pouco acentuado, caso venha a ser percorrida a pé, ou de bicicleta, como é o caso de muitos moradores do lugar. Existem outras ruas do conjunto, que imaginávamos estar fora das normas em relação a declividade, já que são muito íngreme, fizemos as medições topográficas e verificamos o mesmo percentual de 20% das verificações anteriores, compatível com a legislação da época de implantação do bairro.

No projeto de um Conjunto Habitacional, tem-se como intuito aproveitar franjas de terrenos, vertentes íngremes, para baratear o custo da sua implantação, ocasionando quase sempre estruturais, sociais que, com o tempo encarecem qualquer tipo de intervenção, como observamos nessa área.

Logo em seguida, prosseguindo no trajeto, encontramos uma boa área de vertente de fundo de vale destinada como área complementar de uma creche próxima, pertencente ao bairro Avelino e redondezas. Logo próximo, continuando no mesmo sentido, da nascente para a jusante, na margem direita, no limite de área de várzea do ribeirão Esperança, existe uma área fechada, e utilizada pela comunidade do Conjunto Habitacional, para várias atividades: lazer, horta da creche, e também para uso de espaço comunitário. Próximo da creche, há na área de várzea, uma espécie de terraço, construído em sua margem direita, um campo de futebol, devidamente gramado, com traves e redes.

Caminhando, na mesma vertente, encontra-se o Jardim Turquino e Maracanã, áreas de invasão, inicialmente, transformada em assentamento. Os lotes são pequenos e as residências muito precárias, conferindo um ambiente não caracterizado com a imagem que temos de urbano, em função da falta de infraestrutura e nível de pobreza em que vive a população. Sabe-se também que há o comércio ilegal de lotes, se caracterizando um negócio lucrativo.

O bairro denominado Jardim Universidade, embora novo, tem uma melhor infra-estrutura em suas residências, há uma distribuição mais uniforme de casas pelo bairro, com boa ocupação, sua distância em relação ao centro da cidade, é superada por ônibus de bairro que passa por essa região, em ruas, na maioria sem asfalto, é o ônibus do Jardim Olímpico que passa em todos esses bairros.

Ainda na ocupação do curso superior do ribeirão, área próxima às nascentes, os tipos de ocupação residencial que estão situados na vertente direita do ribeirão Esperança, são as residências de padrão médio inferior, como o Jardim Santo Amaro, e os blocos de edifícios funcionais, de padrão popular médio, Conjunto Residencial Castelo Branco, Jardim Novo Bandeirantes, todos pertencentes ao município de Cambé, embora ligado espacialmente à cidade de Londrina. São bairros melhor estruturados, configurando como de média a boa qualidade residencial, em alvenaria. São áreas de média concentração populacional.

Na mesma vertente esquerda, no espaço em continuidade, localiza-se o Jardim Sabará III, porém, no limite físico da cidade de Londrina. Nesse jardim percebe-se ainda em formação a mesma estrutura residencial dos seus vizinhos da cidade de Cambé, constatando-se em formação, a mesma estrutura de seus vizinhos de Cambé, havendo uma semelhança de fachadas.

Na vertente esquerda, foi loteado recentemente, o Jardim Colúmbia D, um loteamento horizontal fechado, numa faixa ainda sem nenhuma ocupação. É uma extensa área vazia, terra que tem esperado por valorização imobiliária anos a fio, hoje, com o solo nu, procura resgatar o capital inicial investido. Retirada a sua cobertura para construir o arruamento do loteamento, as guias de ruas, se adentram até as imediações mais próximas do fundo de vale do ribeirão Esperança, beirando quase o limite da água, que mostra como o descaso com o meio ambiente, é gritante e aparente, independente das legislações atuais.

Continuando na mesma vertente, no curso em direção à jusante, estão implantados os loteamentos do Jardim Columbia C, e B, que datam da década de finais de 1970 para 1980. Ao observar esses bairros ainda em fraca formação, com uma ocupação rarefeita, encontram-se muitas construções de casas incompletas, ou não terminadas, muitas vezes parecendo abandonadas ou sem previsão para o seu término, dentro da análise visual que pudemos fazer. A primeira impressão, que tivemos, foi de isolamento e abandono, talvez por se destinar à população de baixa renda, cuja população tem sérias dificuldades para construir a sua casa própria. Não se trata de um conjunto habitacional, nem de um assentamento, e uma das dificuldades é a obrigatoriedade que existe em seguir normas construção, que exigem segurança e condições de habitação, independentemente da metragem da residência. Também há muitos lotes em

terreno muito íngreme, como os próximos ao fundo de vale, o que dificulta a construção, devido ao encarecimento da obra pela necessidade de boa estrutura de fundação, como por exemplo, o muro-de-arrimo.

9.3 O CURSO DO RIBEIRÃO ESPERANÇA E A SUA DRENAGEM SUPERFICIAL

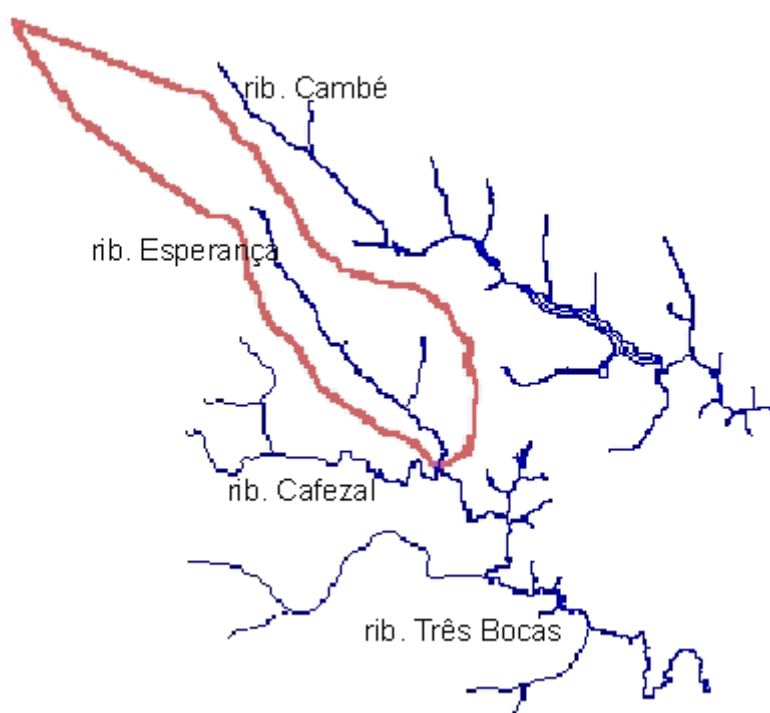


Figura 39 – Mapa hidrográfico da sub-bacia do ribeirão Esperança e a região do seu entorno.

A seguir pretendemos descrever as condições visuais da drenagem superficial do ribeirão Esperança.

Na região da nascente, no espigão que se aproxima do centro da cidade de Cambé, observamos ressurgências (olho d'água), formando um considerado volume de água, porém, já nesse local o ribeirão é utilizado como rede de esgoto para algumas pequenas indústrias locais, como é o caso de uma fábrica que tingem confecções (jeans), jogando corante azul (indigo-blue) em suas águas. Inicia-se logo na sua cabeceira o processo de poluição e degradação ambiental. Essa região não é servida com rede de esgoto.

Ao passar pelo limite político do município de Londrina, podemos observar que a área que se encontra localizada no fundo de vale avista-se o Bairro Anelisa III, pertencente ao município de Cambé, que faz parte do espigão da área de formação de nascente do Ribeirão Esperança. No local há um caminho tipo "trilha" que interliga o bairro Anelisa III com o Conjunto Habitacional Avelino, que fica diametralmente oposta, ao bairro Bandeirante Novo. Essa área do lado direito é de aproximadamente uns 500m de comprimento, com uma vegetação rasteira em torno da nascente; sua declividade é suave, porém a nascente já se encontra bastante degradada, sem a mata ciliar para sua sustentação.

Logo nas imediações desse lugar, encontramos restos da civilização urbana: estofamento de sofás velhos, em decomposição, plásticos descartados, latas de alumínio utilizado para bebida, restos de tecidos e sacolas plásticas. É um quadro nada animador se o início do estudo do Ribeirão se deu pela sua nascente. Em seu lado esquerdo percebe-se um terreno cercado, tipo chácara, com diversas plantações como milho, frutas cuja, cerca eqüidista menos de 10 metros do Ribeirão, apresentando um quadro totalmente irregular, social e legal.

Antes do primeiro aterramento, na área da nascente, existe uma vegetação degradada em suas margens, com barrancos não indicando a proteção natural, com capins, pés de mamona e plantação de milho, e invadindo a área junto com entulhos de construção, tijolos, isopor sapatos abandonados, plásticos etc...

Existem vários aterros em seu curso, onde suas águas são canalizadas por tubulões por abaixo das vias que atravessam o local. Muitas vezes nesse local não foi realizada infra-estrutura, para conter a água pluvial que segue nessas vias, assoreando essas passagens em trechos de risco.

Há em certos trechos do ribeirão, formações de meandro, ocasionados pelo deslocamento de massa, o barranco adentrando o rio, pelos entulhos que são jogados nas suas margens, mostrando um processo violento de assoreamento.

O caminho ao longo do Ribeirão é formado por margens que ora a margem se estreita, ora a margem se alarga, em ambas as vertentes, expandindo-se pelos terrenos mais ou menos íngremes, numa formação irregular quanto a essas áreas de várzea, e se expandem em terrenos mais ou menos íngremes. Em função da declividade das vertentes, pode variar devido as condições geomorfológicas do

lugar, até as proximidades do conjunto Avelino na vertente direita, e no loteamento do bairro Columbia na vertente esquerda.

Há uma rua do Conjunto Habitacional bem próxima à divisa do limite das margens, onde a inclinação de certas ruas e lotes do Conjunto Avelino, onde foram construídas as residências, e pareceram estar acima do limite da inclinação permitido por lei. Depois de verificado em trabalho topográfico, observamos que não ultrapassaram os 20% possíveis pela lei.

Do outro lado da margem, no lado esquerdo da margem, avista-se o loteamento Sabará III, que ainda não está ocupado. Porém, logo no início da margem esquerda existe um pequeno trecho que pertence ao município limítrofe Cambe, mas não existe nenhuma diferenciação de área, somente os limites políticos são possíveis de diferenciações no mapa. Nessa vertente e em suas margens existe uma ocupação irregular de fundo de vale, com área de criação de gado, e de depósito para lixo reciclável.

O Bairro Sabará III que circunda um trecho da margem esquerda, traz à vista uma extensão grande de terra, já parcelada em lotes, porém vazios, sugerindo a espera pela valorização. Nessa área desmatada, como é o caso, com a incidência de muita chuva, a drenagem natural dessa área, sem mata ciliar, vai direto para o ribeirão contribuindo para o seu assoreamento. Com a velocidade da água, pelo rápido escoamento, levando grandes partículas de solo, forma caminhos, futuras ravinas nessa área do loteamento, até o fundo do vale, muito pouco protegido por gramíneas.

Nesse local, na área de fundo de vale, formam-se algumas áreas de várzeas, onde se visualizam várias “bocas-de-lobo”, um tipo de tubulação de drenagem superficial da água pluvial das ruas do Conjunto Avelino, ou mesmo do Sabará, que é jogada diretamente por tubulações de concreto, que passam sob as ruas, sobre a área de várzea, correndo a céu aberto, até o ribeirão Esperança.

Essa água, na teoria, deveria ser somente a água do escoamento superficial pluvial da área urbana. Não é assim que ocorre na prática, como já pudemos relatar anteriormente, descrevendo as condições de saneamento. Essa água é muitas vezes água servida pelas residências, muitas vezes com ligação irregular para a tubulação das águas das chuvas. Com isso, quando chega a superfície da área de várzea, pode-se perceber que vem suja, contaminada, cheia

de dejetos; sem falar dos lixos das ruas que vão para os bueiros, somando-se às condições de poluição local.

A região da vertente esquerda que compreende o loteamento está com o solo à descoberto, e a loteadora junto com a construtora Vectra está transformando essa área em loteamento horizontal fechado. Com a demarcação de novas ruas, lotes e muros a vegetação foi removida e o solo ficou exposto, trazendo assoreamento pela drenagem natural do terreno para a área existente de fundo de vale e dentro do Ribeirão Esperança. Foi verificado também um processo de erosão, no trecho onde foi construído o segundo aterro para a passagem da via, que ainda encontra-se sem asfalto, havendo apenas pedriscos para cobertura.

Continuando o mesmo trajeto, atravessando o bairro Columbia, e contornando pela rua que delinea o ribeirão, no seu ponto mais baixo do arruamento, percebemos que não existe área de mata ciliar que protegeria o Ribeirão Esperança. O loteamento e arruamento existentes no local, adentram ao Ribeirão, demonstrando uma agressão à natureza.

Ao seguir pela rua margeando o caminho do Ribeirão, chega-se à divisa do terreno do Campus Universitário da UEL, um trecho ligado pela área de preservação do córrego, o afluente Cebolão, que vai desaguar no Ribeirão Esperança, fazendo divisa aos fundos. Existe uma estrada de terra que atravessa um caminho de mata de galeria, na área de preservação do córrego, o afluente Cebolão, cuja mata ciliar é bem conservada.

Essa região é o médio curso do ribeirão. Nesse lugar, verifica-se um processo de total degradação de sua mata ciliar, e em seu curso final, as águas se encontram barrentas, principalmente em dias de chuva por todo o seu processo de assoreamento. Seu aspecto melhora após percorrer uma área rural ao fundo da Universidade Estadual de Londrina, área de incorporação de seu afluente, córrego Gabiroba, região com bastante mata ciliar, com um trecho represado transformando-se num lago artificial da área limítrofe do condomínio de alto padrão, Royal-Golf, com uma faixa de área rural, com cultura mecanizada, nesse encontro do córrego Gabiroba com o Ribeirão Esperança existe uma área de várzea bem alagada, cheia de taboa.

A região sul, ponto ao qual estamos nos referindo, é uma área rica em corpos de água, e é nesse lugar, que está instalado o shopping Catuaí. Ao sul de

sua área, existe uma concentração de Loteamentos Horizontais Fechados, até a passagem do Ribeirão Esperança e vai além dos limites deste, na vertente do ribeirão Cambé. Logo, o Ribeirão Esperança é um tributário Ribeirão Cambé, no ponto de confluência próximo dessa área. Bem próximo a esse local, num trecho um pouco acima onde deságua do ribeirão Esperança tem-se o ponto de Captação de Água pela SANEPAR no ribeirão Cambé.

A drenagem urbana envolve muitos outros problemas relacionados à cidade e o seu entorno, como já foi relatado no corpo teórico, assim, devemos considerar todo o ecossistema urbano, para compreender melhor, os seus problemas.

O que temos verificado no ribeirão Esperança e o seu entorno, é o quadro poluído degradado, assoreado, levando águas barrentas, perdendo sua proteção lateral, as suas matas ciliares, e suas margens são áreas de despejo de lixo, em alguns trechos, com desbarrancamento pela erosão.

Há trechos em que suas águas foram represadas como lago artificial, ou um pequeno espelho d'água, que na realidade, esse lago está servindo como pequena bacia de contenção de todo assoreamento ao seu redor.

Como acreditar que esse ribeirão, ainda nem conhecido pela população da cidade, possa ser um mero "locus" de dejetos? E o sentido da água flui, levar... refletir em seu espelho os pensamento dos transeuntes que passam... Para isso precisamos primeiro acreditar que possamos recuperar o ribeirão, criar paisagens e lazer em seu entorno e principalmente ter um plano de drenagem e sanear a sua bacia.

9.4 SANEAMENTO

A área da bacia do ribeirão Esperança, não faz parte da área central da cidade, logo, nunca sofreu nenhum tipo de saneamento ou proteção de seu fundo de vale, em termos de planejamento executado na cidade. Seu vale percorre a região Oeste-Sul, e esta se integra em uma paisagem em constante modificação,

parte de seu entorno é habitado ou área urbana e outras partes são plantações ou área rural, de uma forma quase que intercalada no espaço.

O saneamento dessa região pode ser descrito como uma rede de esgoto recortado, seguindo os moldes dos bairros. No início da nascente do ribeirão Esperança, no município de Cambe, na vertente direita se localiza o Jardim São Paulo, totalmente desprovido de rede de esgoto, onde a solução para os moradores é construir fossa nos quintais. Porém, como toda área de vertente é recortada em lotes, com moradia, e bem próxima à parte baixa do gradiente de declividade da faixa de várzea do rio, os moradores descreveram, como é possível ver a olho nu, pelo número de ressurgências, que a água está contaminada, e que serve para regar as hortas de fundo de vale do local, mas não é possível para o gado beber.

Fora esse agravante, esta situação ocorre bem no local de cabeceira do ribeirão. Em direção frontal do jardim São Paulo, temos o Jardim Santo Amaro ocupando parte inicial da vertente esquerda, parte desse bairro tem rede de esgoto, e seus resíduos são dirigidos para a ETE- Caçadores, da Sanepar na cidade de Cambé. Outros dois bairros que seguem essa vertente no sentido do ribeirão Esperança, para o sul da cidade de Londrina, possui rede de esgoto, caminhando seus resíduos para a ETE- Sul na própria cidade de Londrina. O duto de esgoto desse local segue em paralelo a rodovia PR-445, pelo seu lado direito e vai de encontro com a ETE-Sul.

Existe um ponto de lançamento de esgoto no ribeirão Esperança, que fica localizado nas proximidades do conjunto Residencial Castelo Branco e também do antigo hospital Londrina, onde tem uma pequena estação de tratamento de esgoto local. Atualmente, está em construção uma elevatória para através de bomba recalque levar os resíduos de esgoto para a rede localizada próxima à rodovia, com destino a ETE-Sul. Estas obras fazem parte de um projeto para a ampliação da rede naquela região, porém não há data prevista quanto a sua execução.

Na vertente direita do ribeirão não existe nenhuma rede de esgoto, e nesta área, está incluso o Conjunto Habitacional Avelino Vieira, e as áreas de invasão do Jardim Maracanã e Turquino, hoje em processo de regularização. Essa área como também o jardim Universidade, não possuem a infra-estrutura de rede de esgoto e nem previsão para a sua instalação.

Voltando para a vertente esquerda temos, uma série de loteamentos. O Jardim Colúmbia I, próximo a área do Campus Universitário é o único privilegiado com rede de esgoto e, a própria área do Campus da universidade está em processo de construção e, somente agora em 2004, trinta anos depois de sua implantação. Toda essa região está muito mal servida, em se tratando rede de esgoto. Podemos considerá-la como área de grande déficit neste tipo de infraestrutura.

Está coexistindo uma outra situação em relação ao esgoto nas áreas de Loteamento Horizontal e Condomínio Privado. Como ainda não existe previsão de expansão da rede de esgoto para aquela região, e como as imobiliárias incorporadoras devem legalmente responder às novas exigências quanto aos parâmetros em relação ao meio ambiente, estas estão entrando em acordo com a Sanepar e tentando viabilizar a questão.

Conforme informação da própria Sanepar, o Condomínio Alphaville, instalado a sul do Shopping Catuaí, construiu uma rede de esgoto no local, e uma elevatória, onde, por intermédio de bomba recalque vai levar os dejetos para o ponto localizado próximo à rotatória da UEL, com destino final para ETE-Sul. O Condomínio Royal-Golf, um dos de mais alta categoria, tem a chamada rede seca, isto é, a rede está pronta, mas o sistema usado é a fossa negra.

O Royal Park e, Royal-Tennis e, Royal-Florest também têm redes secas, porém, dispõem de um sistema alternativo, que é o uso de vala de infiltração. Primeiramente o material sólido é removido, a vala por onde escoar o líquido restante, consiste de uma camada de pedra, outra de seixos, e outra de palha de arroz em sobreposição, para fazer a filtração antes de atingir o solo. Isso faz parte do projeto apresentado pela incorporadora aos órgãos responsáveis, porém sua DBO tem de manter em menos de 10 pontos, indicando baixa turbidez. Atualmente, está tudo sob controle, porque a população residente ainda é baixa, mas o Instituto Ambiental do Paraná - IAP notificou com prazo de 2 (DOIS ANOS) anos, a vigência desse sistema, dando um prazo para se adequar as soluções legais e cabíveis.

9.5 ALGUMAS ATIVIDADES ECONÔMICAS FORMAIS E INFORMAIS, NO ENTORNO DO REBEIRÃO

Nas proximidades das duas vertentes do ribeirão em estudo, muitas atividades estão sendo desenvolvidas pelos moradores. Algumas famílias utilizam a parte frontal do lote residencial para desenvolver alguma atividade econômica, como os pequenos bares, comércio local de primeira necessidade ou mesmo atividades industriais nas áreas consideradas residenciais.

A partir da década de 1980 quando essa área começa a ser ocupada, havia muita área coberta de mata sem nenhum interesse imobiliária, sem a existência de nenhuma infra-estrutura social.

Algumas atividades de subsistência inicial, como pequenas hortas caseiras e plantações de legumes e frutas, ao lado de um trabalho temporário foram as principais formas de auferir renda.

A legislação municipal de Cambé estabelece 70 metros para cada vertente do vale, cuja área muitas vezes é utilizada pela comunidade para hortas comunitárias, contribuindo para a alimentação das famílias. Esta tarefa é feita geralmente pelos idosos

Entrevistamos um adolescente que estava lidando com algumas dezenas de vacas, cujo relato demonstrou o crescimento de uma atividade econômica, onde o pasto natural local, em loteamentos ainda não ocupados, foi muito utilizado para o desenvolvimento da atividade de pecuária, caráter familiar. O leite das vacas é consumido pela população local. A utilização da mão-de-obra sempre foi familiar, barateando o custo da produção. No depoimento dado, um dos membros da família relatou que a área de pasto tem diminuído ultimamente e que certamente, num futuro próximo terão que migrar para outras áreas.

Ao caracterizar esse rural convivendo lado a lado com a formação do urbano, pode-se notar o gado solto pelo fundo de vale, terrenos vazios, conferindo uma paisagem mista. Isso demonstra que, mesmo na formação desse novo espaço urbano, houve atividades de criação e pastagem de animais que usufruindo o mesmo espaço, aproveitando-se do ambiente verde existente, facilitando alguma atividade voltada à pecuária.

Na vertente esquerda, no bairro Columbia, encontra-se em um pequeno lote de esquina, típico lote residencial, uma “indústria de cimento armado”, que, de maneira artesanal fabricam formas e tanques de lavar roupa tipo doméstico, caixas séptica e tampa para fossa de diversos diâmetros. Esses produtos são vendidos pelas cidades na região, e em loja própria, e em depósito de materiais de construção em Londrina.

Esta questão foi observada em relação ao meio ambiente no local onde são moldadas as formas de concreto e depois agrupadas com arames, passando-se uma fina nata de cimento no acabamento dos tanques de lavar roupa. Essa argamassa é produzida no local e os dejetos formados pela areia, cimento e água escoam pelo chão do próprio lote. Não se verifica nenhuma tubulação especial ou tanque para guardar as sobras, já que esse tipo de material não pode ir para o esgoto pluvial, pois pode causar obstrução, com sérios danos ambientais.

Ainda na vertente direita, percorrendo no mesmo sentido, no final do bairro Colúmbia, numa área próxima do leito do ribeirão, em lotes vazios, encontramos um outro tipo de atividade, em local totalmente impróprio. No cruzamento da rua João Marques de Nóbrega, com a rua Juvenal Pietraróia, encontramos uma área social e coletiva de trabalho, destinada a um projeto de Reciclagem de Lixo, trata-se de uma área à céu aberto sem asfalto. A visita foi feita em dia de chuva, percebemos que, alguns trabalhavam sob velhos guarda-chuvas e outras pessoas estavam no relento. Como era um local sem asfalto, o barro vermelho se misturava com o lixo a ser reciclado, e as pessoas sentadas em objetos improvisados estavam fazendo a reciclagem do lixo, sem nenhuma proteção, como máscaras, luvas e guarda-pó. Este espaço é utilizado para armazenamento do lixo. É uma tarefa realizada por uma associação de moradores da região, para reciclar lixo coletado pela própria Prefeitura Municipal de Londrina, que deposita neste local os sacos de lixo reciclável, coletados na cidade e depois transportando em caminhões da Prefeitura, até as associações de moradores de bairro para seleção.

Constatamos que o maior número de pessoas trabalhando nesta atividade é formado por mulheres, como as empregada doméstica ou em outra atividade.

Todo esse lixo, mesmo que não orgânico, fica a céu aberto, e, quando chove, a água é retida em embalagens dispersas pelo terreno, trazendo

contaminações e proliferação de mosquitos, resultando em área de risco, sobretudo pela dengue, que ultimamente tem aumentado na cidade de Londrina. Esse lugar localiza-se na parte baixa de um trecho da vertente direita do ribeirão Esperança, muito próxima do “talweg” do ribeirão, com resquícios de alguma vegetação, como gramíneas.

Pelo caminho ainda, encontramos uma outra atividade, talvez a melhor, para as crianças, a de lazer. Alguns meninos utilizam o ribeirão para tomar banho e brincar, pulando na água em trampolins improvisados de tábuas velhas. À água do ribeirão estava turva e avermelhada de tanto barro, pelas chuvas que caíram nos dias anteriores à visita. Essas crianças correm riscos de vários tipos de contaminações, como verminoses, absorção de poluições pela pele e boca, etc.

Próximo à área do Catuaí Shopping Center, localizam-se os grandes empreendimentos imobiliários, ofertando lotes em condomínios fechados de alta categoria. Nessas proximidades podemos ver lado a lado plantações de soja, áreas rurais e urbanas, lado a lado. Nessa área o rural, com a criação e porcos, carás, milho e soja se defrontam como mosaicos intercalados, onde a ruralidade e urbanidade se misturam e convivem em fronteiras móveis.

Nessas mediações há uma pessoa que arrenda essas terras para plantar soja. Ele mora na cidade de Ibiporã, e tem quarenta e cinco (45) alqueires de plantio na forma de arrendamento, e paga pelo mesmo arrendamento vinte e cinco por cento (25%) de sua produção ao dono.

Na área do loteando Versalhes, que faz divisa ao fundo com a Uel, encontramos uma grande plantação de cará, realizada por uma Senhora que arrenda terras junto aos proprietários dos loteamentos ainda sem ocupação, plantando muitos alqueires de cará. Esta prática legitima loteamentos ilegais ou ainda sem aprovações, barateando o IPTU dos proprietários, no mesmo tempo em que zela pelos loteamentos, auferindo-lhe uma boa renda, pois já conseguiu comprar até uma camioneta de valor (F-1.000) para realizar o trabalho, e até alguns lotes urbanos, além de um trator próprio, trabalhado com 3 funcionários fixos e alguns volantes. Essa produção é vendida geralmente para São Paulo.

Essas constatações mostram um encontro do rural com o urbano, que ainda convivem lado a lado. Primeiro, que esse rural é uma área de espera para especulação imobiliária, segundo, que o urbano é um espaço cercado por muros,

isto é, são ilhas urbanas isoladas, contornadas por vias solitárias, que cortam o espaço “rural”, dando a característica rur-urbana num grande mosaico verde e de áreas construídas.

O espaço urbano vai incorporando o rural, movido pela especulação imobiliária, e empurrando o rural adiante. Expandindo o limite urbano, mas deixando seus vazios pelo caminho.

9.6 ÁREAS DE RISCO E POSSÍVEIS POTENCIALIZAÇÕES

Há um projeto de pesquisa que vem sendo desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, com a participação dos integrantes do Laboratório de Pesquisas Urbanas e Regionais (Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina), sobre *Riscos Ambientais Urbanos de Londrina*, que assinala o seguinte:

Pensar a questão dos ‘riscos’ envolve não só um esclarecimento do que seja um risco, como também o nível dos riscos a que o homem ou o ambiente estão expostos [...] Os riscos podem se apresentar de várias formas, como por exemplo, áreas com riscos potenciais, áreas vulneráveis, áreas críticas, do ponto de vista social etc [...].(FERREIRA, 2003).

Na área de estudo conseguimos detectar algumas áreas de riscos que poderão ser potencializados, caso os poderes públicos e a própria população não façam intervenções sistemáticas para monitorar esses problemas sócio-ambientais.

Apontaremos algumas áreas conforme, a descrição abaixo:

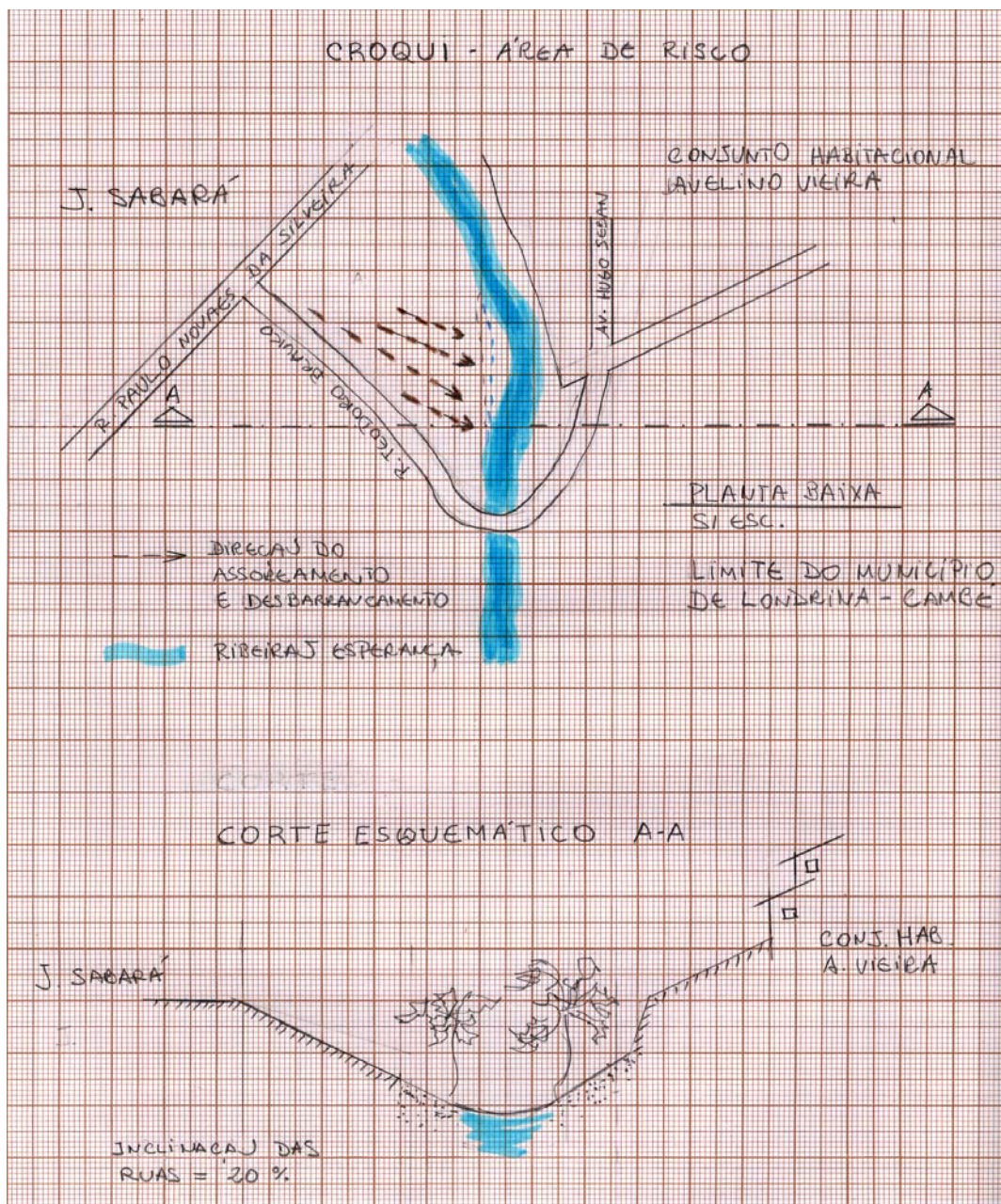
No Município de Cambé próximo as cabeceiras, nas proximidades a Barão do Cerro Azul, onde se inicia a parte mais alta, do ponto vista topográfico, avista-se uma rua que se faz praticamente perpendicular, ao curso do rio e atravessa fundo do vale e depois continua a seguir paralelamente ao caminho do corpo d’água, em direção ao bairro Novo Bandeirantes. Nessa área, apesar da existência de um meio fio como demarcação em ambos os lados da via, não há

calçadas, e nem a via de acostamento, como também, não existem galerias de água pluvial ou obras de drenagem de escoamento superficial. As águas derivam pelo caminho da rua em direção ao ribeirão, na região que liga à outra vertente oposta.

Trata-se de uma área de risco sócio-ambiental, pois, os ônibus, carros, bicicletas e pessoas estão utilizando a mesma via de acesso. Segundo depoimentos, antes da rua ser asfaltada e mesmo hoje, ocorrem muitos acidentes.

O desenho dessa via tem a forma aproximada da letra U, indo se encontrar com a Av. Hugo Seben no Conjunto Habitacional Avelino Vieira. Essa via de contorno tem um traçado muito desconfortável e até perigoso, sem nenhuma proteção na parte interna da curva, pois também existe um contra forte de concreto, como uma espécie de contenção do próprio peso do aterro.

Entretanto, a vertente do lado esquerdo é bem mais íngreme a rua tem inclinação de 20%, verificado em trabalho realizado com o auxílio de medições de topografia, que, pela ação antrópica somada à drenagem natural da vertente em seu entorno esquerdo, trouxe muitos sedimento ao rio, deslocando seu percurso natural, onde o rio faz uma pequena curva para vencer os obstáculos. São os sedimentos provocados pelo desbarrancamento da erosão, tornando o declive das margens do ribeirão mais acidentado e irregular.



Fonte: Autora: A. Perini, 2004

Figura 40 – Croqui - Área de Risco

Os moradores relataram que freqüentemente ocorre um grande alagamento das águas das chuvas, que somadas à grande quantidade de água trazida pela drenagem natural do lugar, escorrem com uma grande velocidade, causando alagamentos e erosão urbana.

Essa situação sempre se repetia, então um Senhor da vizinhança, relatou que teve a idéia de arrebentar o meio fio existente e parte da calçada,

cavando um pequeno escoadouro natural, dessas águas direto para o ribeirão, já que não existem obras de engenharia para conduzir essa drenagem, de uma forma “natural”.

Do lado interno da rua que atravessa o vale, em sua face com o a vertente esquerda do ribeirão, por não existir meio-fio, formou-se uma vala natural de drenagem, de aproximadamente 30cm de profundidade, porém, verifica-se que estão cheios de entulhos, lixos que são arrastados pela água, ou mesmo lixo jogado, galhos de árvores etc. No caminho se encontra bastante “pedra bola” ou matacão como também é chamado popularmente, e de grande tamanho, que faz parte do solo do local e, muitas vezes, fica em evidência na superfície.

O escoamento que se dá através da vala lateral da rua, segue dispersando a água para o ribeirão, ocorrendo que, em função da inclinação do terreno, esse volume de água que escoam vem ganhando velocidade com a inclinação provocando “fissuras” no solo, denominadas ravinas que abrem sulcos na encosta do fundo de vale, provocando mais erosão.

Como esse escoadouro improvisado, se localiza na área do eixo do talvegue do ribeirão, essas águas escoam com velocidade, contribuindo assim para cavar a vertente mais abruptamente, não existindo assim leito natural do ribeirão nesse trecho, e sim uma ‘ribanceira’ (expressão popular) em suas margens. Neste local, situado do lado interno da via, medimos com a ajuda da mira, o talvegue no ribeirão, que era a medida no dia, (pois o volume da água é variável) registrado em quatro metros e setenta centímetros (4,70m) até a superfície das águas.

Indicamos como uma área de risco, não somente pelo aterramento do ribeirão e sua degradação, mas também porque o local é uma via perigosa, para o transeunte que passa numa espécie de caminho feito calçada, onde o escoadouro natural foi coberto com tronco de árvore e pedaços de paus, lembra uma ‘pinguela’. Se houver algum acidente de carro, este pode até rolar barranco abaixo para o ribeirão, por falta de proteção nas margens da via, pois não existe nenhuma placa indicando a passagem do ribeirão.

Do lado externo dessa via, ainda nesse trecho, rua Barão do Cerro Azul, não tem meio fio, bem na curva alguns postes foram trocados de lugar, do lado externo para o lado interno, bem dentro do raio de curvatura da via, por ter ocorrido muitos acidentes, pois, quando se desce à rua em relativa velocidade, depara-se

com um raio de curvatura descompensado, o carro tende a sair pela força centrípeta, para fora da curva da rua, conseqüentemente, trombando com os postes, antes fixado na margem externa da via. Esses acidentes de trombar com os postes eram muitos freqüentes, antes da troca da localização dos postes. Então a sabedoria popular do bairro agiu, para corrigir os erros oficiais da Prefeitura que deixam marcas trágicas que provocam acidentes.

Como ocorreram vários casos de acidentes, os moradores observaram o problema e pediram a mudança da localização dos postes, isto é para o lado interno, pois, devido à declividade da via, somado à velocidade inercial do veículo, quando se entra na curva e principalmente nos dias de chuva, quando a pista fica escorregadia, mais um raio de curvatura descompensado, torna-se difícil controlar o veículo pelo agir da força centrífuga. Assim, era um local de muita ocorrência de acidentes.

Apontamos também como área de risco social o local onde se pratica a reciclagem da coleta de lixo, a céu aberto, que traz muitos riscos, para quem manipula o lixo como também para o ribeirão, pois, localizando a sua margem, pode contaminar o ribeirão com produtos de várias naturezas, não só orgânicos como inorgânicos, representado assim, riscos para a população da área, como já foi relatado anteriormente, no capítulo referente às atividades informais, praticadas nas proximidades do ribeirão.

A produção de uma área riscos pode produzir outra área de risco. Lembramos aqui que logo nas proximidades desta área de risco, na direção à jusante, há sempre crianças brincando no ribeirão.

Ferreira (2004, p.40-41), no seu trabalho sobre a barbárie da cidade contemporânea, observa que, nem sempre os 'enclaves fortificados' representam segurança ou situações de ordem interna, pois, nem sempre a legislação privada do condomínio é respeitada, ocasionando até acidente e mortes de transito dentro desses condomínios. Citando Caldeira, Ferreira registra o seguinte:

Eles inibem a polícia. Usam a velha frase do “você sabe com quem está falando?”. Tudo aqui é abafado. Há uma lei para os mortais mas não para os moradores de Alphaville. (*Folha de S. Paulo*, “Alphaville, o ‘condomínio-paráiso’ de São Paulo, agora teme os assaltos”, 20 de abril de 1990).[†] (apud FERREIRA, 2004, p.42).

Estas questões referentes à administração interna de condomínios horizontais fechados, surgirão com mais intensidade em Londrina, quando toda esses loteamentos que ofertaram centenas e centenas de lotes, começarem a ser habitados. Isto é, são riscos sociais potenciais.

[†] Ver DaMatta (1979) para uma análise do uso da frase “Você sabe com quem está falando?” como um meio de impor distância social e o reconhecimento de inferioridade social.

REFERÊNCIAS

ARANTES, Márcia Regina Lopez. *Relações entre o processo de urbanização e a qualidade da água de uma bacia abastecimento urbano: Ribeirão Cafezal/PR*. 2003, 164p.. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

CALDEIRA, Teresa Pires do Rio. *Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo*. São Paulo: Edusp: editora 34, 2000, 399p.

FERREIRA, Yoshiya Nakagawara (Coord.). *Riscos ambientais urbanos*. Londrina, 2003. [Projeto em desenvolvimento no Laboratório de Pesquisas Urbanas e Regionais do Departamento de Geociências- UEL].

FERREIRA, Yoshiya Nakagawara. *Cidade: das concepções no tempo-espaço à barbárie contemporânea*. Londrina, 2004. (Artigo inédito).

MIRANDA, Cybelle Salvador. *As novas faces da metrópole no fim do século XX: condomínios horizontais na cidade de Belém*. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARQUITETOS, 16., 2000, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá, 2000.

NAKASHIMA, S. Y. *Aspectos ambientais decorrentes da ocupação humana na microbacia hidrográfica do córrego Água das Pedras-Londrina/Pr*. 2003. 94p. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema água não é um assunto novo, porém, na atualidade, tem sido muito explorado tanto no discurso como na sua utilização, como foi demonstrado nesta pesquisa.

Resgatamos alguns aspectos históricos sobre a utilização da água, com exemplos desde a antiguidade até os dias atuais. Conforme já foi destacado, sempre houve uma preocupação muito grande com relação à sua utilização, desde Hipócrates.

Os benefícios ou malefícios para o homem, sempre representaram uma constante preocupação. Acreditamos que tenha sido um primeiro trabalho de percepção quando foi feita a relação entre a saúde humana e a utilização da água.

Resgatar a origem da palavra, ou a idéia do que é meio ambiente, pelo autor Yi Fu Tuan, veio acrescentar um conceito real de natureza em nossa sociedade, mostrando que é ultrapassado dissociarmos o conceito do homem separado ao do meio ambiente. Esta perspectiva orientou muito algumas observações realizadas no decorrer do trabalho.

Entender a importância que a água representa para a cidade, é mais importante do que entender simplesmente o seu percurso superficial na área urbana, pois, além de ser um elemento vital para os ecossistemas vivos, o seu papel é manter um equilíbrio dessa relação fisiográfica com o ambiente construído.

A água pode ser estudada sob diversas formas, dependendo do objetivo do pesquisador e, em relação à cidade, é indiscutível e imprescindível estudarmos o seu papel em relação ao ambiente construído, desde as formas de apropriação, poluição, degradação e a sua recuperação.

Realizamos um breve estudo sobre o histórico do surgimento das normas e sanções quanto ao uso da água desde os primórdios, em diversas civilizações, registrando que a Lei das águas é a primeira e a mais antiga das leis.

Ao estudar as questões referentes à drenagem, primeiro, temos que citar a importância que toma o estudo do urbano em nosso trabalho. O objeto de estudo, ribeirão Esperança, localiza-se na expansão sul dos limites da malha urbana da cidade de Londrina. Para fazer um estudo relacionando o seu papel e a sua

função no contexto urbano, realizamos uma pesquisa além dos limites das vertentes, para entender melhor a relação água cidade e a expansão físico territorial, da região sul de Londrina, cujo avanço capitalista mostrou o dominante papel das imobiliárias e incorporadores fundiários, tanto de empresas das cidades como de outras regiões.

Realizamos um estudo sobre o papel da legislação, tanto urbana como das águas, que foram fundamentais para compreender a inserção do objeto de estudo, na sua relação sociedade e natureza. A pesquisa de campo demonstrou que, nem sempre as legislações têm sido cumpridas, como foi demonstrado neste trabalho.

O estudo dos recursos hídricos e, particularmente, da drenagem urbana serviram de apoio para a compreensão dos processos percebidos e analisados em trabalho de campo, onde pudemos detectar alguns problemas, tanto de ordem fisiográfica como social.

No decorrer do trabalho, principalmente pelo levantamento feito no campo, pudemos observar que o crescimento urbano, incorporando não só áreas rurais, como também avançando pelas vertentes, degradam os córregos que se localizam nas áreas rurais, que passam a ser incorporados ao espaço urbano, iniciando-se um grande processo de poluição e degradação dessas águas. E o ribeirão Esperança não foge à regra.

O ribeirão Esperança foi o orientador dos caminhos trilhados, na constatação de seus problemas quanto à falta de um planejamento de drenagem em seu entorno, como também pela ausência de um plano de gestão para acompanhar a evolução do uso do solo.

Foi triste constatar que, desde a sua nascente, a água se encontra poluída e degradada; em seu curso médio quase praticamente sem mata ciliar, onde loteamentos em suas vertentes, adentram até o limite da várzea pelos arruamentos.

As ocupações urbanas fragmentadas e entremeadas entre o uso do solo de natureza rural e urbana, como também as atividades informais detectadas ao longo de seu trajeto, demonstraram um quadro de descuido e degradação do poder público em relação a essa região.

A região analisada engloba também loteamentos de alto padrão, como por exemplo, loteamento/condomínios horizontais fechados, demonstrando a

segregação social ocupacional, como também a heterogeneidade de ocupação das suas vertentes.

Um importante instrumento de gestão urbana, é o Estatuto da Cidade, promulgada em 2001, pela Lei nº 10.257, onde encontramos muitas diretrizes da política urbana, que pode ajudar no ordenamento e desenvolvimento das funções sociais de uma cidade.

Uma categoria muito importante é o uso do solo urbano, que regulamenta muitos setores de uma cidade, como também contribuí para uma gestão eficiente, pois, através dele, pode-se resgatar a questão do meio ambiente. Pela sua correta aplicação pode-se antever um bom planejamento do uso do solo, bem como incluir, como em alguns países, o planejamento da drenagem do solo urbano, pois juntos evitariam muitos problemas ao meio ambiente.

A experiência de ter tomado a sub-bacia hidrográfica como condutora dos trabalhos de pesquisa, principalmente pelo mapeamento sócio ambiental realizado além de suas vertentes, demonstrou e reforçou que, do ponto de vista metodológico foi muito importante para conduzir o estudo.

Um outro aspecto foi quanto ao planejamento e a gestão de um dos setores urbanos mais dinâmicos da cidade de Londrina, que, sem os princípios gerais de uma boa administração pública, teremos muitos problemas sócio-ambientais agravados em um curto período de tempo, como a segregação social, com potencialização de problemas sociais como também a degradação social e ambiental, com poucas possibilidades de uma recuperação total.

REFERÊNCIAS

Ab'SABER, Aziz N.; MÜLLER-PLANTENBERG, Clarita (Orgs.). *Previsão de Impactos: o estudo de Impacto ambiental no leste, Oeste e Sul: Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha*. 2º ed. São Paulo: Edusp, 1998.

ÁGUA é vida. *Jornal de Londrina*, Londrina, 05 jun. 2003. Especial do Dia do Meio Ambiente, p.01-4.

Al-FARABI, Abu Nasr. *A Cidade Ideal*. Madrid. Tecnos. 1995. 117p.

ARANTES, Márcia Regina Lopez. *Relações entre o processo de urbanização e a qualidade da água de uma bacia abastecimento urbano: Ribeirão Cafezal/PR*. 2003, 164p..
Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

ARISTÓTELES. *Política*. São Paulo. Ed. Martin Claret, 2001. 272 p.

BARLOW, Maude; CLARK, Tony. *Ouro Azul*. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda. 2003. 331p.

BARTH, Flávio Terra. Aspectos institucionais do gerenciamento de recursos hídricos. São Paulo: Escrituras. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B; TUNDISI, J. G. (orgs.). *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 2 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p.563-597.

BELLINI, L. M.; MEDEIROS, M. G. L. de. *Educação ambiental como educação científica: desafios para compreender ambientes sob impactos*. Londrina: Editora da UEL, 2001. 209p.

BENEVOLO, Leonardo. *História da Cidade*. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1993.

BOTELHO, Rosangela Garrido Machado. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, José A. T.; SILVA, Antonio S. da; BOTELHO, Rosangela G. M. (Orgs.). *Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p.269-300.

CALDEIRA, Teresa Pires do Rio. *Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo*. São Paulo: Edusp: editora 34, 2000, 399p.

CARRARO, Adalberto. *Tecnologia ambiental apropriada à região de clima tropical: otimização do pós-tratamento de efluente RALF*. 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

CASTELNOU, Antonio. *Arquitetura londrinense: expressões de intenção pioneira*. Londrina: Atrito Art, 2002.

COELHO, Maria Célia Nunes. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. In: GUERRA, Antonio J. T.; CUNHA, Sandra B. da, (Orgs.). *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p.19-45.

COMPANHIA MELHORAMENTOS NORTE DO PARANÁ. *Colonização e desenvolvimento do norte do Paraná*. [S.l.:s.n.], 1975. (Publicação comemorativa do cinquentenário da CMNP).

CONAMA. Resolução e Portaria nº 36/90 do Ministério da Saúde. Curitiba 1991.

COSTA, HELOISA S. M. A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. *Ambiente & Sociedade*, ano IV, n.9, p.153-155, 2º sem. 2003.

COSTA, Osmani. Fundos de Vale. *Folha de Londrina*, Londrina, 15 set. 1999. Especial 10. COULANGES, Fustel de. *A cidade antiga*. São Paulo: Martins Fontes, 2000. 641p.

CUNHA, Sandra Batista da. Bacias Hidrográficas. In: CUNHA, Sandra B. da; GUERRA, Antônio J. T. (Orgs.). *Geomorfologia do Brasil*. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p.229-265.

FERRARA, Lucrecia D'Alessio. As cidades ilegíveis: Percepção ambiental e cidadania. In: DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Livia (Orgs.). *Percepção ambiental: a experiência brasileira*. São Paulo: Studio Nobel; São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1996. p. 61-80.

FERREIRA, Leila da Costa. Sustentabilidade e democracia no poder local: *Ambiente & sociedade*, ano I, n.1, p.63-79, 2º sem. 1997.

FERREIRA, Y. Nakagawara. Produção e reprodução do espaço urbano de Londrina: À luz e à da legislação. *Revista Geografia*, Londrina, v.4, p.68-76, 1987

_____. *Uso do solo de Londrina*. Londrina: Laboratório de Pesquisas Urbanas e Regionais – Departamento de Geociências. 2v. 2003. [Relatório de Pesquisa] (Inédito).

_____ (Coord.). *Riscos ambientais urbanos*. Londrina, 2003. [Projeto em desenvolvimento no Laboratório de Pesquisas Urbanas e Regionais do Departamento de Geociências- UEL].

_____. *Cidade: das concepções no tempo-espaço à barbárie contemporânea*. Londrina, 2004. (Artigo inédito).

FREIRE, Rossana R. N.; GODOY, Maria José. *Uso do solo, influência do saneamento dos córregos do Leme, Água Fresca e Guarujá*. 1981. Monografia de conclusão de curso de Ciências Sociais – Centro de Estudos Superiores de Londrina – Cesulon, Londrina.

FREITAS, Adir José de. Gestão de recursos hídricos. In: SILVA, Demetrius David da Silva; PRUSKI, Fernando Falco (Editores). *Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, e sociais*. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos; Porto Alegre: ABRH, 2000. p.01-120.

FRUET, Henrique. Meio ambiente: ouro transparente. *Revista ISTO É?*, Rio de Janeiro, n. 1633, p.76-77, 17 jan. 2001.

GAARDER, Jostein. *O Mundo de Sofia: romance da história da filosofia*. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. 555p.

GARCEZ, Lucas Nogueira. *HIDROLOGIA*. [S.l.]: Editora Edgard Blücher Ltda, 1976.

GODARD, Olivier. A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação. In: VIEIRA, Paulo Freire; WEBER, Jacques (Orgs.). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2000. p.201-266.

GUERRA, Antoni J. T.; CUNHA, Sandra B. da (Orgs.). *Impactos ambientais Urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

GUERRA, Antonio José Teixeira. Avaliação e Processos de Interferência. In: CUNHA, Sandra B. da; GUERRA, Antonio J. T. (Orgs.). *Avaliação e Perícia Ambiental*. 3° ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

HIRATA, Carlos Alberto. *Perfil geoambiental da arborização das calçadas da cidade de Londrina, 1934 a 1999*. 2000. Dissertação (Mestrado em Geografia) Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá. Maringá.

IBAMA, Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Diretrizes de Pesquisa Aplicada ao Planejamento e Gestão Ambiental*. Brasília, 1994 (coleção Meio Ambiente. Série Diretrizes – Gestão Ambiental).

KOLHSDORF, Maria Elaine. *A apreensão da forma da cidade*. Brasília: UnB, 1996. 253p.

LANNA, Antonio Eduardo. Gestão dos recursos hídricos. In: TUCCI, Carlos E. M. (org.). *Hidrologia: ciência e aplicação*. 2ª ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/ABRH, 2001. p.727-768.

LEAL, Márcia Souza. *Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações*. Rio de Janeiro: CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais; Serviço geológico do Brasil, 1998. 176 p.

LEFF, Enrique. Complexibilidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. In: PHILIPPI Jr, Arlindo, TUCCI, Carlos E. M.; HOGAN, Daniel J.; NAVEGANTES, Raul (Orgs). *Interdisciplinaridade em ciências ambientais*. São Paulo: Signus Ed., 2000. p.19-51.

LIEBMANN, Hans. *Terra um Planeta inabitável? Da antiguidade até os nossos dias toda a trajetória poluidora da humanidade*. Tradução: Flávio Meurer. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1979. 181p.

LIMA, Fausto. *Londrina: renovação urbana*. 1987. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura - Mackenzie, São Paulo.

LINCH, Kelvin. *A boa forma da cidade*. Lisboa/Portugal: Edições 70, 1981.

LONDRINA. Decreto-lei n.2518, de 20 de dezembro de 1974. Dispõe sobre o zoneamento da cidade de Londrina e das outras providências. *Jornal Oficial do Município de Londrina*, Londrina, 31 de dezembro de 1974.

_____. Decreto-lei n.3.706, de 16 de julho de 1984. Dispõe sobre o zoneamento da cidade de Londrina e das outras providências. *Jornal Oficial do Município de Londrina*, Londrina, Caderno Especial, 27 jul. 1984.

_____. Decreto-lei n.7.482 de 20 de julho de 1998. Institui o Plano Diretor do Município de Londrina e dá outras providências. *Jornal Oficial do Município de Londrina*, Londrina, ano II, n. 00104, 28 jul. 1998.

_____. Lei nº133, de 07 de dezembro de 1951. Dispõe sobre loteamento, arruamento, zoneamento e dá outras. Gráfica Ipê S.A. – Londrina.

MACK, Reinhard. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Curitiba: ed. Imprensa Oficial do Paraná, 1981.

MARCONDES, Maria José de Azevedo. *Cidade e natureza: proteção dos mananciais e exclusão social*. São Paulo: Estúdio Nobel: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp, 1999.

MENDONÇA, Francisco. Diagnóstico e análise ambiental de microbacia hidrográfica: proposição hidrográfica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental. *RA'EGA*, Curitiba, n.3, p. 67-89, 1999.

MILARÉ, Edis. Estudos prévio de impacto ambiental no Brasil. In: Aziz N. Ab' Saber, Clarita Mulher-Plantenberg (Orgs.). *Previsão de Impactos: o estudo de Impacto ambiental no leste, Oeste e Sul: Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha*. 2º ed. São Paulo: Edusp, 1998. p.51-84.

MIRANDA, Cybelle Salvador. As novas faces da metrópole no fim do século XX: condomínios horizontais na cidade de Belém. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARQUITETOS, 16., 2000, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá, 2000.

MUMFORD, Lewis. *A cidade na história: suas origens, transformações e perspectivas*. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998, 741p.

MURALI, Sonal. Ciência, religião e filosofia. *Sophia*, Brasília, ano 1, n. 4, p.05, out./dez. 2003.

NAKAGAWARA, Yoshiya. Café, do colonato ao bóia-fria. *Semina: Ci. Soc./Hum.*, Londrina, v.15, n.3, p.270-279, set. 1994.

_____. Questões agrárias e urbanas: interdependência e subordinação – o caso norte paranaense. *Terra e Cultura*, v.1, n.1, p.93-115, jan. 1981.

_____. *Mão-de-obra em Londrina*. Londrina: Laboratório de Pesquisas Urbanas e Regionais – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, 1983. [Relatório Preliminar].

NAKASHIMA, S. Y. *Aspectos ambientais decorrentes da ocupação humana na microbacia hidrográfica do córrego Água das Pedras-Londrina/Pr*. 2003. 94p. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

PINTO, Dulce M. A.; SANT'ANNA, Edna M.; LIMA, Suely da Silva C.. Dinâmica do uso do solo urbano no Distrito Federal: uma contribuição ao estudo de modificações ambientais. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 50 (4), p.31-75, out./dez. 1988.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA. Plano Diretor de Londrina. Londrina, 1995.

REZENDE, Mauro et al. *Microbacias Hidrográfica: pedologia base para distinção de Ambientes*. 4º ed. Viçosa: NEPUT, 2002. 338p.

RODRIGUES, Arlete Moysés. Produção do espaço e ambiente urbano. In: SPOSITO, Maria E. B. (Org.). *Urbanização e cidades: perspectivas geográficas*. Presidente Prudente: UNESP, 2001. p.211- 213.

RODRIGUES, Efraim. O Norte do Paraná é cheio de Florestas. *Jornal de Londrina*, Londrina, 27 jun. 2004. p. 2A.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches; DEL PRETTE, Marcos Estevan. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. *Revista do Departamento de Geografia (USP)*, São Paulo, n.12, p. 89-121,1998.

SACHS, Ignacy. Desenvolvimento sustentável, bio-industrialização descentralizadas e novas configurações rural-urbana: o caso da Índia e do Brasil. In: VIEIRA, Paulo Freire; WEBER, Jacques (Orgs.). *Gestão dos recursos naturais renováveis e desenvolvimento*. São Paulo: Cortez, 2000.

SALATI, Enéas; SALATI, Eneida; LEMOS, Aroldo Matos de. Água e Desenvolvimento Sustentável. In: REBOUÇAS, Aldo da C.; BRAGA, Benedito; TUNDINI, José Galízia (Orgs.). *Águas doces no Brasil: capital ecológico uso e conservação*. São Paulo: Ed. Escrituras, 2002. p.39-63.

SAMPAIO, Ana Virgínia C. de F.. *Clima urbano e Arquitetura: Adequação, conforto, Qualidade de Vida; estudo para cidade de Londrina/Pr*. 1996. Tese (Apresentada na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo/USP, São Paulo.

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: técnica e tempo: razão e emoção*. São Paulo: Hucitec, 1996.

SCARLATO, Francisco Escapulano. População e Urbanização Brasileira. In: ROSS, Jurandyr L. S. (Org.). *Geografia do Brasil*. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2003.

SETTI, Arnaldo A. Legislação para uso dos recursos hídricos. In: SILVA, Demétrius David da; PRUSKI, Fernando Falco (Editores). *Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais*. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; Porto alegre: Associação brasileira de Recursos Hídricos, 2000. p. 121-397.

SILVA, Pedro Paulo de et al.. DICIONÁRIO Brasileiro de ciências Ambientais. 2º ed. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2002.

SILVA, Ricardo T.; PORTO, Mônica F. do A. Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração. *Estudos Avançados USP*, São Paulo, v.17, n.47, p.129-144, jan./abr. 2003

SOALHEIRO, Barbara. Medicina Alternativa. *Revista Super Interessante*, São Paulo, edição 196, p. 98, jan. 2004.

SOBRAL, Helena Ribeiro. O meio ambiente urbano (Introdução). In: _____. *O meio ambiente e a cidade de São Paulo*. São Paulo: Makron, 1996. p. XI–XXII.

SOUZA, Marcelo Lopes de. *O desafio metropolitano: um estudo sobre a problemática sócio-espacial nas metrópoles Brasileiras*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

SOUZA, Marcelo Lopes de. O que devemos entender por desenvolvimento urbano? In: _____. *ABC do Desenvolvimento Urbano*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 93-132.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. O embate entre as questões ambientais e sociais no urbano. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri; LEMOS, Amália Inês Geraiges (Orgs.). *Dilemas urbanos: novas abordagens sobre a cidade*. São Paulo: Contexto, 2003. p. 295-298.

SUERTEGARAY, D. M. A. O embate entre as questões ambientais e sociais no urbano. In: CARLOS. A. F. A.; LEMOS. A. I. G. (orgs.). *Dilemas urbanos: novas abordagens sobre a cidade*. São Paulo: Contexto, 2003. p.352-357.

TREPL, Ludwig. O que pode significar "Impacto Ambiental"? In: Ab'SABER, Aziz N. MÜLLER-PLANTERGERG, Clarita (Orgs.). *Previsão de impactos: o estudo de impacto ambiental no leste, oeste e sul: experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha*. 2 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998. p. 329-350.

TROLL, Carl. A Paisagem Geográfica e sua Investigação. *Espaço e Cultura*, Rio de Janeiro, n. 4, jun. 1997.

TUAN, Yi-Fu. *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo/Rio de Janeiro: DIFEL S.A., 1980. 288p.

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B; TUNDISI, J. G. (orgs.). *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 2 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p.473-506.

TUCCI, Carlos E. M.. Desafios em recursos hídricos. In: TUCCI, Carlos E. M.; PHILIPPI Jr., Arlindo; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul (Orgs.). *Interdisciplinaridade das Ciências Ambientais*. São Paulo: Signus Editora, 2000. p.254-266.

TUCCI, Carlos E. M.. Desafios em recursos hídricos. In: TUCCI, Carlos E. M.; PHILIPPI Jr., Arlindo; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul (Orgs.). *Interdisciplinaridade das Ciências Ambientais*. São Paulo: Signus Editora, 2000.

TUCCI, C. E.M.; VILLANUERVA, A.; CRUZ, M. A S.. Banco e eventos de cheias de bacias urbanas brasileiras. In: TUCCI, Carlos E. M.; MARQUES, David M. /I. da Motta (Orgs.). *Avaliação e controlo da drenagem urbana*. Porto Alegre: Ed. UFRGS/ABRH, 2000.

TUMA, Magda Madalena P.. *Viver é descobrir...história e geografia/Londrina*. São Paulo: FTD, 1997.

VARGAS, M.C. Gerenciamento integrado dos Recurso hídricos como problema socio-ambiental. *Ambiente & Sociedade*, ano II, n. 5, p.109-134, 2º semestre de 1999.

ANEXO

FOTOS

Ao longo do percurso da área de nascente, à área de juzante.



Autora: A. Perini, 2003

Detalhe do ribeirão Esperança em área próxima a nascente interrompida por entulhos e lixos.



Autora: A. Perini, 2003
Detalhe da curvatura da rua Theodoro Braúko, área de risco, com freqüentes acidentes



Autora: A. Perini, 2003
Vista lateral do aterro , (acima passagem da rua Theodoro Braúko), e vista dos tubulões de passagem das águas barrentas do ribeirão Esperança.



Autora: A. Perini, 2003
Vista geral da declividade nas imediações da nascente (Conj. Avelino Vieira)



Autora: A. Perini, 2003

Rua de contorno que prossegue a extensão do ribeirão, beirando suas poucas matas ciliares.



Autora: A. Perini, 2003
Aspecto do Conjunto Avelino, na rua que contorna o ribeirão esperança.



Autora: A. Perini, 2003

Jardim Maracanã, ocupação em processo de assentamento, um dos aspectos da heterogeneidade espacial



Autora: A. Perini, 2003

Uma via de interligação entre as vertentes do ribeirão esperança – Jardim Columbia, o pasto natural ao fundo tem sido aproveitado para criação nômade de vaca leiteira que transitam entre os loteamentos não ocupados



Autora: A. Perini, 2003

O mesmo lugar, porém, a diferença não somente em relação ao ângulo da figura, mas como encontramos essa via de ligação em trabalho de campo no ano de 2004.



Autora: A. Perini, 2003

Detalhamento da área lateral da via da foto anterior, com a área sem vegetação à direita, com ravinas e processo de erosão, bem próximo ao ribeirão. I



Autora: A. Perini, 2003

Portal de entrada de um condomínio horizontal fechado, em construção, que avança até as barrancas do ribeirão, da mesma área registrada acima.



Autora: A. Perini, 2003

Detalhes da forma de utilização da via de ligação, travessia à pé, de bicicleta, veículos etc.



Autora: A. Perini, 2003

Pequena indústria em área de zona residencial



Autora: A. Perini, 2003

Local de armazenamento e seleção do lixo reciclado, pela prefeitura, feita pela associação de moradores do bairro, na vertente do ribeirão Esperança bem próxima a área de várzea



Autora: A. Perini, 2003

Jardim Columbia com vista do bairro Universitário, ao lado de área agrícola



Autora: A. Perini, 2003
Vista do ribeirão, após alguns dias de chuva, com a água barrenta.



Autora: A. Perini, 2003

Ribeirão como lazer das crianças dos bairros de baixo de poder aquisitivo.



Autora: A. Perini, 2003
Escola bilingue em frente a um condomínio horizontal fechado



Autora: A. Perini, 2003
Obras em construção de um condomínio horizontal fechado com represamento,

Apresentando já o avanço da construção de uma ponte de concreto, e a natureza “sendo apropriada e domada” – mostrando a terra removida.



Autora: A. Perini, 2003

Uma vista do loteamento horizontal fechado, como ilhas urbanas para além das áreas rurais



Autora: A. Perini, 2003

Funcionários de uma arrendatária de loteamentos, e terra sem ocupação, trabalhando na colheita de cará.



Autora: A. Perini, 2003

Uma tenda armada, com maquetes, para reuniões de futuros compradores de condomínios horizontal fechado, como local de vendas, no próprio lugar dos lotes.



Autora: A. Perini, 2003

Os muros de isolamento de condomínios horizontais fechados que proliferam no entorno do ribeirão Esperança. (Alphaville)



Campo de golfe e ocupação ainda rarefeita do condomínio Royal Golfe, em área de expansão urbana.



Autora: A. Perini, 2003
Transição entre a área urbana e rural, e o represamento do ribeirão Esperança em forma de lago.



Autora: A. Perini, 2004
Ribeirão Esperança
Ocupação de vertente próxima à várzea, uma imagem bucólica.



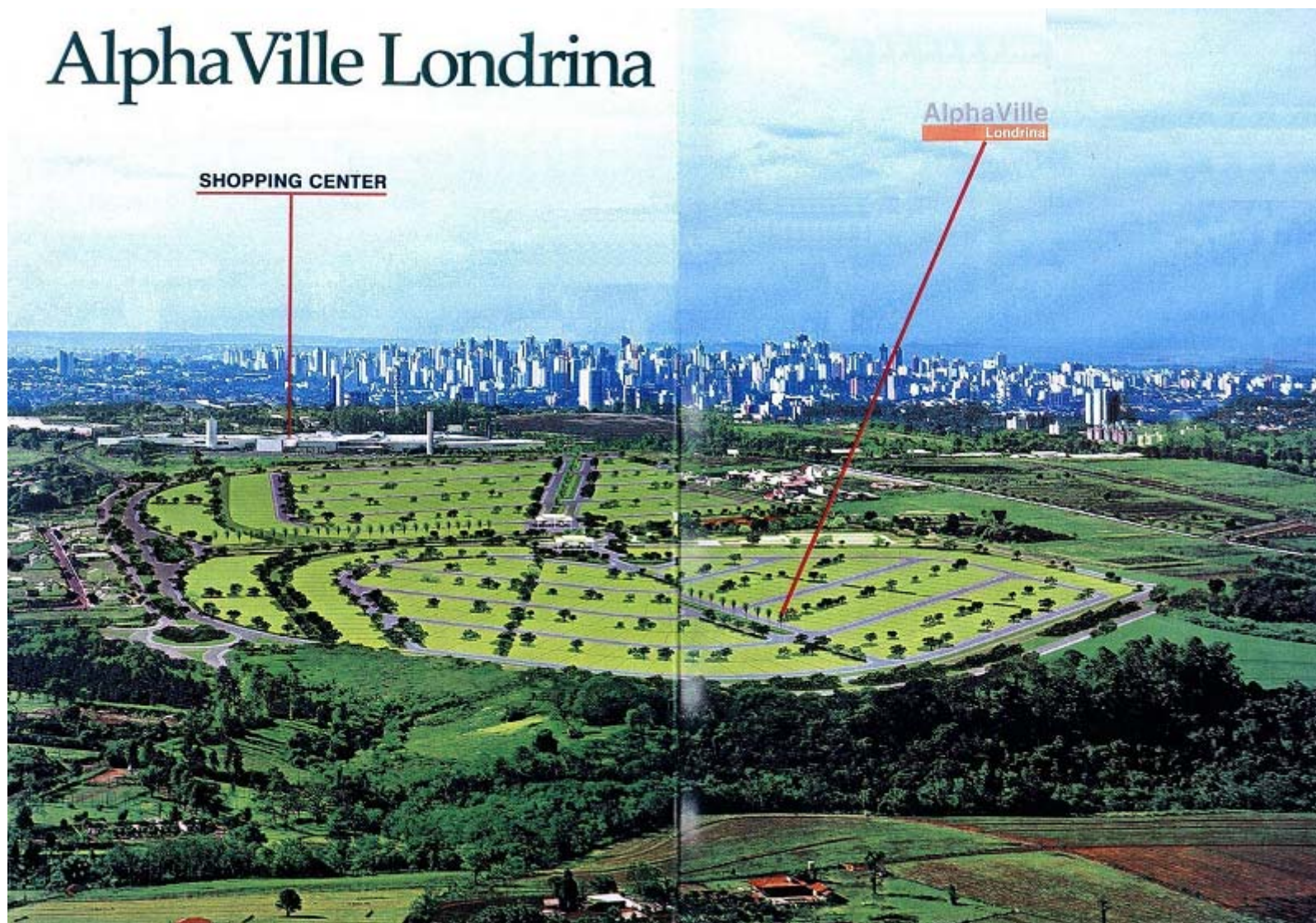
Autora: A. Perini, 2003
Mostra da área em de desbarrancamento, com ocorrência em vários pontos ao longo do curso do ribeirão Esperança.



Autora: A. Perini, 2004
Ribeirão Esperança – em sua juzante
Detalhe da cor da água do córrego

Fragmentos de Matas, na juzante do ribeirão Esperança próximo da deságua no ribeirão Cafezal.

AlphaVille Londrina



Fonte: Edição Especial VI: Viver a Vida Alphaville - Londrina, Agosto de 2002.