
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana

**POTENCIALIDADES DOS PARQUES LINEARES NA RECUPERAÇÃO
DE ÁREAS DE FUNDOS DE VALE**

Leonardo Cassimiro Barbosa

Orientador: Prof. Dr. Bruno Luiz Domingos De Angelis

Maringá, Dezembro/2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana

**POTENCIALIDADES DOS PARQUES LINEARES NA RECUPERAÇÃO
DE ÁREAS DE FUNDOS DE VALE**

Leonardo Cassimiro Barbosa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana da Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Maringá, Dezembro/2010

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

B238p Barbosa, Leonardo Cassimiro
Potencialidades dos parques lineares na recuperação de
áreas de fundos de vale / Leonardo Cassimiro Barbosa. --
Maringá, 2010.
147 f. : il. color., figs., tabs., retrs., mapas

Orientador : Prof. Dr. Bruno Luiz Domingos De Angelis.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Maringá, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana,
2010.

1. Parque linear - Fundos de vales - Córrego Mandacarú.
2. Parque linear - Áreas verdes urbanas - Córrego
Mandacarú. 3. Parque linear - Cursos d'água - Córrego
Mandacarú. 5. Córrego Mandacarú - Recuperação -
Conservação. 6. Arquitetura da paisagem - Áreas verdes
urbanas. I. De Angelis, Bruno Luiz Domingos, orient. II.
Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Urbana. III. Título.

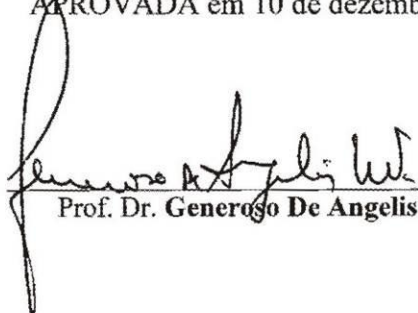
CDD 21.ed.711.58098162

LEONARDO CASSIMIRO BARBOSA

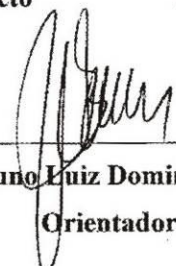
POTENCIALIDADES DOS PARQUES LINEARES NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE FUNDOS DE VALE

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, na área de concentração Infra-estrutura e Sistemas Urbanos, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 10 de dezembro de 2010.


Prof. Dr. Generoso De Angelis Neto


Prof. Dr. Renato Luiz Sobral Anelli


Prof. Dr. Bruno Luiz Domingos De Angelis
Orientador

AGRADECIMENTOS

- Ao meu orientador, prof. Bruno, que tornou possível a realização deste trabalho, pela amizade, orientação incondicional, sabedoria e incentivo;
- Aos professores convidados para banca de exame de qualificação e defesa, pelas contribuições dadas ao trabalho;
- Ao coordenador do PEU, prof. Generoso, e ao secretário Douglas, pela amizade e prontidão em atender a todos os alunos;
- Aos demais professores do programa, pela contribuição em minha formação;
- A CAPES, pelo apoio financeiro;
- À minha família, pela paciência e incentivo;
- À Mariana, pela ajuda nos levantamentos fotográficos e pelo apoio e incentivo nos momentos difíceis;
- A todos os amigos alunos do PEU, pelas trocas de informações, ajuda e trabalhos realizados em conjunto;
- À minha tia Zilda, pelas correções gramaticais;
- À Geisa, pelas correções na língua inglesa.

Muito obrigado a todos.

RESUMO

A presente pesquisa tem por objetivo demonstrar as potencialidades e funções que o parque linear pode assumir na recuperação de fundos de vale nos âmbitos social, cultural e ecológico. A metodologia adotada consistiu em revisão da literatura atual e a análise da legislação ambiental, a fim de embasar a pesquisa e traçar uma metodologia para implantação de parques lineares ao longo de cursos hídricos, que parte da elaboração de um cenário prévio para o fundo de vale com o parque linear implantado, em seguida realiza-se uma investigação das variáveis ecológicas e culturais do corredor, após, faz-se uma síntese e diagnóstico destas informações coletadas por meio de uma visão holística, traçando-se diretrizes para recuperação do fundo de vale e implantação do parque e, por fim, a elaboração do plano final. Como estudo de caso, aplicou-se o método proposto ao fundo de vale do Córrego Mandacarú em Maringá-PR, área esta que se encontra degradada devido principalmente à ação antrópica. Como resultado, verificou-se que o parque linear pode assumir importante papel auxiliador na drenagem urbana, na proteção dos recursos naturais, no combate às ocupações irregulares, estimular a coesão social e a educação ambiental e ainda trazer benefícios econômicos para as cidades, com a valorização da paisagem. Foram levantados os principais impactos ambientais que comprometem a qualidade da área de estudo como, processos erosivos, perda da vegetação ciliar, ligações clandestinas de esgoto e falta de educação ambiental. Elencou-se ainda uma série de diretrizes para recuperação e conservação do local, aliadas à implantação de um parque linear no fundo de vale. Espera-se que as diretrizes traçadas possam auxiliar uma futura intervenção no local e que o método proposto sirva de base para a recuperação de outras áreas de fundos de vale urbanos.

Palavras-chaves: áreas verdes urbanas, cursos d'água, Córrego Mandacarú, Maringá-PR.

ABSTRACT

This research aims to demonstrate the potential and functions that the greenway can assume in the recovery of the valleys in a social, cultural and ecological level. The methodology consisted in a review of the current literature and an analysis of environmental legislation in order to base the research and develop a methodology for implementation of greenways along the water resources, that begins with the preparation of a previous scene to the valley with the greenway implanted, then it was made an investigation of the ecological and cultural variables of the corridor, after, it takes place a synthesis and diagnosis of this information collected through a holistic view, drawing up guidelines for recovery of the valley and implementation of the park and, finally, the elaboration of the final plan. As a case study, it was applied the method proposed to valley of Mandacarú stream in Maringá-PR city, an area degraded by human action. As a result, it was found that the greenway can assume an important role in assisting urban drainage, protection of natural resources, to combat illegal occupations, to instigate social cohesion and environmental education and also bring economic benefits to cities, with the landscape valuation. It was verified the main environmental impacts that compromise the quality of the study area, as erosion, loss of riparian vegetation, illegal connections to sewers and lack of environmental education. Also, it was listed guidelines for restoration and conservation of the area, coupled with the deployment of a greenway. It is hoped that the guidelines set can help a future intervention in place and that the proposed method is used for the recovery other valleys in cities.

Keywords: green urban areas, water resources, Mandacarú stream, Maringá-PR

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE SIGLAS.....	xii
1 INTRODUÇÃO	13
2 O MODELO DE URBANIZAÇÃO ADOTADO E A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	17
2.1 O tratamento dado aos fundos de vale ao longo da história.....	19
2.1.1 O período Higienista ou Sanitarista (até 1970)	19
2.1.2 O período Corretivo (1970-1990)	21
2.1.3 O período Sustentável (a partir de 1990)	22
3 ALGUNS CONCEITOS DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL.....	25
3.1 Conceituação de espaços livres e a nova função do parque urbano	25
3.2 Os <i>greenways</i> e <i>parkways</i>	26
3.3 A infraestrutura verde	28
3.4 A paisagem tratada de forma ecossistêmica.....	30
3.5 A bacia hidrográfica como unidade de planejamento.....	31
4 A CIDADE DE MARINGÁ	34
4.1 A colonização do Norte do Paraná.....	34
4.2 O plano inicial inspirado nos moldes de cidade-jardim.....	36
4.3 Áreas verdes urbanas em Maringá.....	39
5 POTENCIAIS DO PARQUE LINEAR NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE FUNDOS DE VALE DEGRADADAS.....	43
5.1 Função de drenagem.....	45

5.2	Proteção dos sistemas naturais	49
5.3	A promoção do lazer, coesão social e educação ambiental	50
5.4	A gestão e a função econômica	52
5.5	Ocupações irregulares em áreas de risco	54
5.6	Vantagens e desvantagens da tipologia linear do parque	56
5.7	O tratamento dado aos fundos de vale pela legislação brasileira	58
5.8	Exemplos de intervenções em áreas verdes urbanas ao longo dos anos	61
6	MATERIAIS E MÉTODOS	69
7	ESTUDO DE CASO: CÓRREGO MANDACARÚ	73
7.1	Apresentação da área de estudo	73
7.2	O cenário prévio	76
7.3	Análise eco-cultural	79
7.3.1	O relevo.....	79
7.3.2	O clima	82
7.3.3	O solo.....	83
7.3.4	A vegetação	87
7.3.5	Hidrologia e a qualidade da água	91
7.3.6	O uso e ocupação do solo	94
7.3.7	Disponibilidade de equipamentos de esporte, cultura e lazer	104
8	SÍNTESE E DIAGNÓSTICO	110
8.1	Diretrizes para implantação do parque linear	116
9	CONCLUSÃO	121
	REFERÊNCIAS	123

APÊNDICE A – Cenário Proposto para o Parque Linear do Córrego Mandacarú.....134

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplos de medidas estruturais em leitos de rios em Curitiba-PR.....	21
Figura 2 - Anteprojeto da cidade de Maringá	36
Figura 3 – Diagrama idealizado por Howard	38
Figura 4 – Fundos de vale na área urbana de Maringá.....	41
Figura 5 – Exemplo alternativo de drenagem urbana com parques de armazenamento	47
Figura 6 - Bacia de estocagem em um parque linear	47
Figura 7 – Birkehhead Park em Londres, Inglaterra.....	62
Figura 8 – Projeto original de Olmsted para o Emerald Necklace em Boston, EUA	63
Figura 9 – Parque Linear do Rio Torrens em Adelaide, Austrália.....	65
Figura 10 - Canal Cheonggyecheon em Seul, Coréia do Sul	65
Figura 11 – Parque Tingui (A) e Parque Tanguá (B), em Curitiba-PR.....	66
Figura 12 – Antes da intervenção nas margens do Rio Faria (A), e após a intervenção (B), na cidade do Rio de Janeiro-RJ.....	67
Figura 13 – Antes (A) e após (B) a implantação do Parque Linear Ribeirão das Pedras, em Campinas-SP	68
Figura 14 – Fluxograma da metodologia.....	72
Figura 15 - Localização da área de estudo dentro do Estado do Paraná e na Cidade de Maringá.....	74
Figura 16 - Divisão da área de estudo para a análise	75
Figura 17 - Cenário prévio para o Parque Linear do Córrego Mandacarú	77
Figura 18 – Carta Hipsométrica do Córrego Mandacarú	80
Figura 19 – Carta de Declividade da Bacia do Córrego Mandacarú.....	81
Figura 20 - Corte Transversal do Córrego Mandacarú.....	82

Figura 21 - Carta Pedológica da Bacia do Córrego Mandacarú	84
Figura 22 – Pontos de erosão marginal em local sem vegetação ripária.....	85
Figura 23 – Mapa de Saneamento Ambiental no entorno do Córrego Mandacarú.....	86
Figura 24 – Pontos de alargamento do canal após vertedouros de galeria pluvial.....	87
Figura 25 – Perfil fitogeográfico do Parque do Cinquentenário	89
Figura 26 – Maciço de <i>Leucaena Leucocephala</i> na Margem do Córrego Mandacarú	91
Figura 27 – Resíduos sólidos encontrados no entorno do fundo de vale do Córrego Mandacarú.....	94
Figura 28 – Resíduos no leito do Córrego Mandacarú.....	94
Figura 29 – Evolução da ocupação urbana no entorno do Córrego Mandacarú.....	98
Figura 30 - Direito de propriedade e terrenos vagos no entorno do fundo de vale	99
Figura 31 - Edificações potencialmente irregulares.....	101
Figura 32 - Ocupações irregulares no fundo de vale do Córrego Mandacarú	102
Figura 33 - Condição de renda em 2000.....	103
Figura 34 – Obras do Contorno Norte no cruzamento com o Córrego Mandacarú.....	104
Figura 35 – Disponibilidade de equipamentos de esporte, cultura e lazer.....	106
Figura 36 – Complexo da Vila Olímpica	107
Figura 37 – Praça em uma rótula viária (A) e Praça com equipamento de lazer (B), Maringá-PR	107
Figura 38 – Equipamentos de lazer no Parque das Palmeiras, em Maringá-PR	108
Figura 39 – Centro Esportivo Miosótis, em Maringá-PR.....	108
Figura 40 – Campo e quadra de futebol em condições precárias nas margens do Córrego Diamante, em Maringá-PR.....	108

Figura 41 – Vertedouro próximo a nascente do Córrego Mandacarú e queda da árvore ao lado devido à erosão.....	111
Figura 42 – Presença de espuma no leito do Córrego Mandacarú.....	113
Figura 43 – Área destinada ao recebimento de entulhos de obras.....	114
Figura 44 – Depósito ilegal de resíduos ao lado da obra	114

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Espécies vegetais encontradas nas margens do Córrego Mandacarú.....	90
Tabela 2 - Uso e ocupação do solo verificado	104

LISTA DE SIGLAS

ADUEM – Associação dos Docentes da Universidade Estadual de Maringá

AFUEM - Associação dos Funcionários da Universidade Estadual de Maringá

AFUVIGAR – Associação dos Funcionários da Viação Garcia

APP – Área de Preservação Permanente

CEDRU - Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPCC - *International Panel on Climate Change*

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

NEPA - *National Environmental Policy Act*

PMM – Prefeitura Municipal de Maringá

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná

SESC – Serviço Social do Comércio

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

UEM – Universidade Estadual de Maringá

UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

1 INTRODUÇÃO

Por alterar todos os elementos da paisagem – solo, geomorfologia, vegetação, fauna, hidrografia, ar e o clima -, as cidades são, certamente, a construção de maior impacto na superfície da Terra. O crescimento destes espaços se intensificou principalmente após a Revolução Industrial, sendo que hoje, mais da metade da população mundial vive nas cidades, o que tem contribuído no agravamento de alguns problemas urbanos como a falta crônica de infraestruturas e problemas ambientais.

A alteração no uso e ocupação do solo provocada pela urbanização – como retirada da vegetação e a impermeabilização do solo – impactam diretamente no ciclo hidrológico, em especial nos processos naturais de infiltração, armazenagem nos corpos d'água e fluxo fluvial. Por consequência, surgem as alterações climáticas ocasionadas pelos impactos no meio que, dentre outras coisas, causam as ilhas de calor responsáveis pelo aumento da pluviosidade no verão, contribuindo, por exemplo, para o acirramento dos problemas das enchentes. Tem-se, ainda, que a falta de saneamento seja responsável por uma série de moléstias nas cidades, como leptospirose, cólera e a dengue (BRAGA; CARVALHO, 2003).

Os rios e arroios urbanos no Brasil, de maneira geral, encontram-se degradados e poluídos, fruto, principalmente, dos impactos da urbanização como a impermeabilização do solo e a drenagem urbana, que agravam, por exemplo, o fenômeno das inundações causando as enchentes urbanas que acarretam grandes prejuízos sociais e financeiros. Isso faz com que a população urbana enxergue nos rios o foco do problema, cobrando do poder público medidas como canalização e retificação dos leitos, amplamente realizadas na primeira metade do século XX, que na maioria dos casos apenas agravam ou transferem de local o problema.

Essas alterações nos leitos dos rios acarretam a perda da qualidade da água e diminuição da biodiversidade aquática, que acabam por afetar todo o restante da bacia hidrográfica. Tem-se ainda que a supressão da vegetação ciliar presente nas áreas de fundos de vale causa iguais prejuízos ambientais. Essas áreas exercem papel fundamental na qualidade ambiental urbana, pois são fundamentais, por exemplo, na manutenção da biodiversidade urbana; na proteção da qualidade da água; no combate ao surgimento de problemas erosivos, diminuindo a velocidade dos escoamentos superficiais; melhora do microclima urbano; captura de poeiras e gases; e preservação do patrimônio paisagístico.

A proteção e preservação destas áreas são amparadas por lei desde o Código Florestal de 1965 (Lei Federal nº 4.771), que determinava uma faixa mínima de proteção de 5 metros em cada margem para cursos d'água com até 10 metros de largura, sendo estas áreas

protegidas e proibidas de edificação, pois além de sua importância ambiental, abrigando exemplares da fauna e flora, são em geral áreas de risco, por estarem sujeitas a inundações, deslizamentos e erosões. Atualmente é a Resolução 302 de 2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA que regulamenta o art. 2º do Código Florestal Federal, referente às Áreas de Preservação Permanente - APP, determinando a largura mínima da faixa marginal a ser preservada, de acordo com a largura do curso d'água.

Contudo, a legislação atual não tem conseguido garantir a preservação destas áreas, como observa Gonçalves (1998), que afirma que a restrição por parte da legislação acarreta na prática a tentativa da iniciativa privada em eliminar, através de aterros, canalização, desmatamento e terraplanagem qualquer elemento perturbador que impeça o aproveitamento pleno da área a ser loteada ou edificada. Quando a área é pertencente ao poder público, observa-se que esta acaba sofrendo com o despejo de entulhos e lixo, ou são ocupadas por favelas. Tucci (2003) observa que outra falha da legislação está no fato de o proprietário deste tipo de terra, apesar de não poder utilizá-la, continua a arcar com o ônus dos impostos, fazendo com que o valor comercial destas áreas diminua, sendo comumente abandonadas.

Face ao exposto, é crescente o número de iniciativas que visam a recuperação destas áreas em todo o mundo, buscando um desenvolvimento sustentável nas cidades. Atualmente se intensificam o número de planos e projetos que adotam o instrumento parque linear¹ como medida eficaz e de baixo impacto ambiental na recuperação de áreas de fundos de vale. Os parques lineares vêm sendo aplicado junto a fundos de vale, inspirados nas tendências europeias e norte-americanas de renaturalização, *greenways*² e *parkways*³, obtendo resultados satisfatórios em termos de manutenção da biodiversidade, recuperação da vegetação ciliar e da qualidade da água, promoção do lazer, dentre outros benefícios, apesar de no Brasil, não cumprir à risca a legislação federal vigente.

O conceito contemporâneo de parque linear tem como objetivo a preservação das estruturas fundamentais da paisagem, conciliando aspectos sociais, culturais e ecológicos no mesmo espaço, fortalecendo assim, a integração do homem com o meio natural, que vem sendo perdida com o modelo de urbanização adotado após a Revolução Industrial, que privilegia a constante produção e alteração do espaço.

¹ Tradução usual para o português do conceito norte americano de *greenways*.

² Corredores verdes com diversas funções, tais como ecológica, cultural e recreativa.

³ Vias paisagística com função de conectar diferentes áreas verdes urbanas.

Este conceito de parque apresenta como potenciais benefícios para as cidades: melhora da drenagem do solo; proteção e conservação do sistema natural, auxiliando na manutenção da biodiversidade urbana; promoção do lazer, educação ambiental e da coesão social; estruturação da paisagem e conseqüente valorização do espaço urbano; benefícios econômicos como valorização do solo na região onde é implantado; combate às ocupações irregulares em áreas de risco; e promoção do transporte não motorizado.

O aumento na utilização das APPs⁴, para implantação de usos públicos de baixo impacto ambiental, levou o CONAMA baixar recentemente uma resolução (Resolução Federal nº 369 do CONAMA de 2006), visando regulamentar estes usos, possibilitando a intervenção ou supressão da vegetação nestas áreas para implantação de áreas verdes de domínio público, assim como outros usos, com algumas considerações e restrições.

É importante ressaltar que a implantação de um parque linear é uma atividade multidisciplinar que requer a atuação de profissionais de diferentes formações, como cientistas sociais, geógrafos, arquitetos, engenheiros e outros, o qual deve ser abordado sob ótica holística, ou seja, entendendo todas estas interações como sendo parte de um mesmo ecossistema que deve funcionar em equilíbrio.

O Município de Maringá, localizado no norte do Paraná, tem na abundância do verde um dos aspectos mais marcantes de sua paisagem. A cidade conta hoje com aproximadamente 70 km de extensão de fundos de vale em sua malha urbana, frutos de 68 nascentes e 32 córregos e ribeirões. Dessa forma, este trabalho visa elencar diretrizes para recuperação do fundo de vale do Córrego Mandacarú em Maringá, por meio da implantação de um parque linear. Este córrego está inserido na região Norte do município, tendo aproximadamente 85% de seu curso dentro do perímetro urbano. O fundo de vale apresenta significativa perda da vegetação ciliar, da qualidade de sua água e grande quantidade de resíduos tanto em seu entorno, quanto no leito do canal, frutos do avanço da urbanização no canal e da falta de educação ambiental.

Como objetivo geral, esta pesquisa pretende demonstrar as diversas funções e potenciais benefícios nos âmbitos social, cultural e ecológico, que um parque linear pode proporcionar quando implantado como instrumento de recuperação de áreas de fundos de vale urbanos.

Como objetivos específicos, pretende-se:

⁴ Áreas naturais cuja ocupação é proibida por lei, com intuito de se preservar os recursos naturais e garantir um desenvolvimento sustentável.

- traçar uma metodologia de intervenção em áreas de fundos de vale urbanos para implantação de parques lineares, aplicando-a ao fundo de vale do Córrego Mandacarú como estudo de caso;
- verificar os principais impactos ambientais que têm comprometido a qualidade da água e da vegetação ciliar neste fundo de vale;
- propor diretrizes para a implantação de um parque linear no fundo de vale do Córrego Mandacarú, contemplando as ações necessárias para a recuperação e conservação da área.

2 O MODELO DE URBANIZAÇÃO ADOTADO E A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

O aumento populacional e as alterações no meio ambiente decorrentes do consumo da paisagem como, por exemplo, a exploração de recursos não renováveis, o desmatamento e as demais alterações no meio ambiente promovidas pelo homem, levaram ao que os cientistas chamam de “sexta onda de extinção”⁵, sendo a primeira provocada por uma única espécie. (BRYANT, 2006).

Este fenômeno de crescimento acelerado e desordenado das cidades se intensificou principalmente após a Revolução Industrial, revelando e intensificando alguns problemas urbanos, como a falta crônica de infraestruturas e problemas ambientais frutos da urbanização. Atualmente mais da metade da população mundial vive no meio urbano, num processo de incremento contínuo, sendo que no Brasil a taxa de urbanização chegou a 81% em 2000, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2000). Assim, o pensamento orientado para o crescimento das cidades é fator primordial para que se alcance um melhor desempenho do meio urbano nos níveis sociais, ambientais e econômicos, traduzindo-se em qualidade de vida para a população.

De acordo com Bueno (2008), o resultado disso pode ser observado no 3º Relatório do IPCC – *International Panel on Climate Change* de 2006, que destacou a urgente necessidade dos países adotarem medidas severas para reduzir emissões e prevenir desmatamentos. A conclusão deste estudo relata que mesmo que tais medidas fossem tomadas de imediato, em poucas décadas estima-se que 2 bilhões de seres humanos - dos 7 bilhões que somos – ficarão sem água, e entre 22% e 30% das espécies vivas serão extintas pelas mudanças climáticas já em andamento.

Com isso, cresceu nas últimas duas décadas o número de encontros e conferências em todos os níveis – regional, nacional e mundial -, que visam delimitar diretrizes e metas para o crescimento econômico, que levem em conta a variável ambiental. Contudo, observa-se que apesar dos avanços no campo científico contribuírem na busca da sustentabilidade, tais medidas encontram uma série de dificuldades em serem aplicadas na prática, ficando estas sempre aquém do estipulado nos acordos e convenções.

⁵ Os estudos dos fósseis indicam pelo menos cinco períodos de extinção em massa, contudo, todas estas foram provocadas por fatores naturais. Os efeitos do homem sobre o meio tem sido encarado como a próxima onda de extinção, em razão de nunca antes uma única espécie ter influenciado tão negativamente a existência das demais (SILVA, 2004).

As cidades são, certamente, a construção de maior impacto na superfície terrestre, uma vez que altera todos os elementos da paisagem, como: o solo, a geomorfologia, a vegetação, a fauna, a hidrografia, o ar e, até mesmo, o clima. Grimm *et al.* (2000) aponta que, apesar das cidades ocuparem apenas uma área de cerca de 2% da superfície terrestre, elas são responsáveis pelo lançamento de 78% dos gases que provocam o efeito estufa. De todas as indústrias poluentes no meio urbano, a indústria do lote⁶ talvez seja a mais impactante, pois é de fácil disseminação, de difícil reversão e sua demanda é virtualmente inesgotável, dado o constante crescimento populacional e o grande déficit habitacional observado em diversas partes do mundo (BRAGA; CARVALHO, 2003).

Na visão de Bueno (2005, p.2),

Historicamente nosso ambiente construído apresenta uma urbanização incompleta – bairros sem pavimentação com erosão, causando assoreamentos dos cursos d'água e dificuldades de acesso aos sistemas de transporte e outros serviços, lançamento de esgotos nos cursos d'água pelos próprios sistemas oficiais de afastamento de esgotos domésticos, coleta de lixo parcial e com disposição final inadequada, escassez de moradia digna e economicamente acessível, com a formação de assentamentos precários e irregulares.

Dentre as alterações no solo urbano, a retirada da vegetação - que desprotege os corpos d'água e diminui a evapotranspiração e a infiltração da água - e a impermeabilização do solo - que impede a infiltração das águas pluviais -, são as que causam um dos impactos humanos mais significativos no meio, em especial no ciclo hidrológico, principalmente sobre os processos de infiltração, armazenagem nos corpos d'água e fluxo fluvial (BRAGA; CARVALHO, 2003). Com isso, as bacias hidrográficas urbanas cada vez mais apresentam sinais visíveis de colapso, pois o que inicialmente ocorria de forma natural, como respostas aos processos de precipitação, apresentando hidrogramas com vazões adequadas às dimensões naturais dos cursos d'água, passou, com a urbanização, a exigir mais espaço para permitir o escoamento, aumentando os picos de cheias (LAROCCA JÚNIOR, *et al.*, 1997).

Por consequência, tem-se no meio urbano o agravamento, por exemplo, do fenômeno das enchentes que, no Brasil, tem trazido prejuízos incalculáveis aos cofres públicos e à sociedade. Esse é, atualmente, um dos problemas mais graves a serem enfrentados pela administração pública devido à complexidade de sua solução, pois, em geral, envolve a remoção de famílias, desapropriações, alterações no sistema viário, renaturalização dos leitos e alterações no sistema de drenagem urbana, que demandam um alto investimento.

⁶ Entende-se aqui como indústria do lote, a expansão urbana sobre o meio natural fruto do crescimento populacional.

De maneira geral, as expansões urbanas não demonstraram preocupação com a capacidade de suporte do meio, ocupando áreas vitais para a manutenção da biodiversidade na Terra. Dentre estas áreas, destacam-se as áreas de fundos de vale cuja ocupação antrópica inadequada gera uma cadeia de impactos ambientais, como a erosão das margens e assoreamento dos cursos d'água, perda das matas ciliares, diminuição da biodiversidade, aumento do escoamento superficial, entre outros. E a partir do momento em que tais áreas – que não deveriam ter sido ocupadas – passaram a se apresentar como um problema urbano, em função das enchentes e da poluição nos corpos d'água, por exemplo, adotou-se uma série de medidas paliativas, baseadas em custosas obras de engenharia, que revelaram eficácia duvidosa ao longo dos anos (AMORIM; CORDEIRO, 2004). Os impactos decorrentes da urbanização nestas áreas, bem como possíveis soluções serão explorados ao longo desta revisão da literatura.

2.1 O TRATAMENTO DADO AOS FUNDOS DE VALE AO LONGO DA HISTÓRIA

Por definição, fundo de vale pode ser entendido como as áreas verdes, localizadas nas cotas mais baixas de um dado terreno, por onde escoam as águas pluviais de superfícies, podendo ou não ser cortada por um curso d'água (TRAVASSOS, 2004). De acordo com Saraiva (1999), fundo de vale são áreas alagáveis, cuja estrutura e funcionamento se relacionam às diversas funções ambientais: hidrológicas, climáticas, de suporte de vegetação e habitat para a vida silvestre. Para efeito desta pesquisa, considera-se fundo de vale as áreas marginais aos cursos d'água, incluindo sua vegetação ciliar considerada Área de Preservação Permanente – APP, de acordo com a legislação ambiental vigente.

Dada a importância e potencial destas áreas, em especial na área urbana, como área verde capaz de assumir papel primordial na drenagem urbana, e na manutenção da biodiversidade, estas se mostram essenciais na busca de cidade sustentável. Dessa forma, faz-se necessário a análise histórica do tratamento dado a essas áreas ao longo dos anos no Brasil, para melhor entendermos os efeitos e reflexos das intervenções urbanas nas áreas de fundos de vale.

Adota-se aqui, a cronologia proposta por Tucci (2008) com relação ao modelo de tratamento destas áreas no Brasil a partir do século XX, que divide em: período Higienista (até 1970); período Corretivo (1970-1990); e período Sustentável (a partir de 1990).

2.1.1 O período Higienista ou Sanitarista (até 1970)

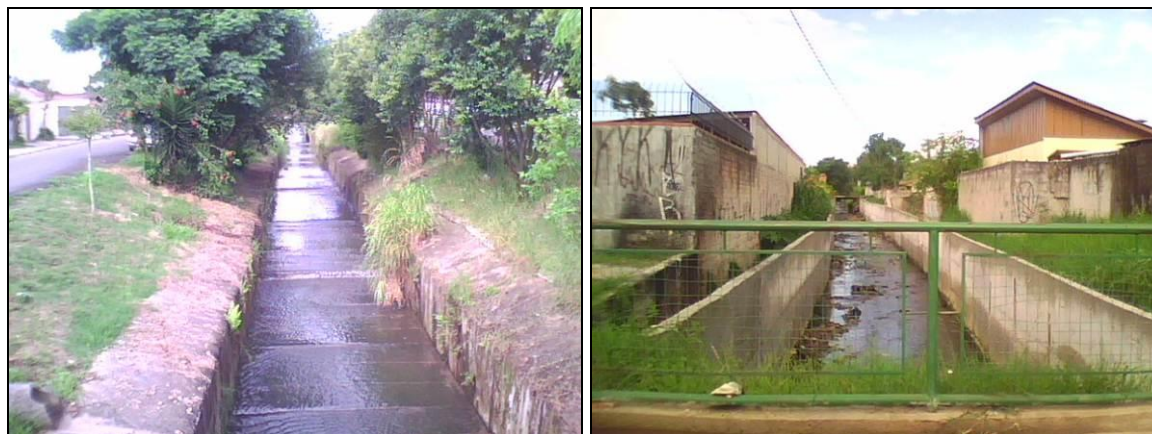
O período Higienista ocorre no período compreendido pelo final do século XIX, até aproximadamente o fim do século XX. É neste período, motivado dentre outras coisas pela

Revolução Industrial, que as populações urbanas têm um crescimento significativo, atraídas por facilidades não encontradas na zona rural. Assim, a infraestrutura urbana não conseguiu acompanhar tal crescimento, fazendo com que as cidades se tornassem cada vez mais espaços insalubres. Dessa forma, o saneamento das cidades passa a ser o foco principal das administrações públicas.

São deste período os planos de melhoramento e embelezamento frutos do urbanismo Sanitarista. Assim, as cidades brasileiras passaram por uma série de reformas urbanas, como o alargamento de vias, aterramento de orlas, surgimento de novas vias conectando áreas fragmentadas, aumento da arborização urbana e a criação de parques. Nesta fase, o Planejamento Urbano é vinculado ao Projeto Urbano enfatizando a circulação viária, o zoneamento funcional, a valorização da área central e conseqüente afastamento das camadas de menor renda para as periferias (FRIEDRICH, 2007).

Nesse processo, seguindo a lógica higienista, os cursos d'água na área urbana passaram a ter uma conotação negativa, visto que o uso principal atribuído a suas águas foi – à exceção daquelas que desempenhavam papel de abastecimento - o de eliminação dos efluentes das atividades humana (MEDEIROS; MAGALHÃES JÚNIOR, 2009). Torna-se comum neste período a prática de afastar a presença da água por meio de sistemas de drenagem pluvial e esgotamento sanitário em redes subterrâneas, uma vez que os corpos d'água passaram a ser vistos como veiculador de doenças. Assim, as áreas alagadas, brejos e margens de rios e córregos passaram a ser consideradas áreas insalubres, passando a receber a ação amplamente aceita de aterramento, retificação, represamento, drenagem ou o assoreamento dos canais, e até mesmo a supressão da vegetação. Essa concepção ficou conhecida como salubrismo (SARTI, 2002).

De acordo com Amorim e Cordeiro (2004), o resultado destas obras de engenharia (Figura 1) como canalização, retificação, drenagem de canais, dentre outras, aliadas à ocupação destas áreas com a conseqüente retirada da vegetação ripária e impermeabilização do solo, apesar de resolverem a princípio alguns problemas iniciais como a necessidade de transposição para circulação viária, trouxeram diversos impactos negativos no meio ambiente. Os autores destacam o aumento da velocidade dos escoamentos, alteração da topografia, diminuição da infiltração, poluição das águas superficiais, perda da mata ciliar, menor recarga dos aquíferos, diminuição ou perda de habitats naturais terrestres e aquáticos, aumento das enchentes e das inundações e redução da qualidade estética da paisagem, dentre outros impactos negativos.



Leonardo C. Barbosa – 13/01/2010

Figura 1 – Exemplos de medidas estruturais em leitos de rios em Curitiba-PR

Dessa forma, notou-se ao longo dos anos que as chamadas medidas estruturais – as obras de engenharia supracitadas – resolviam os problemas de forma paliativa, remediando o problema ao invés de procurar maneiras de preveni-los, ou ainda transferindo o problema para outro local. Grande parte dos problemas urbanos que envolvem os recursos hídricos, como perda da biodiversidade e as enchentes, são frutos das intervenções deste período.

Na visão de Friedrich (2007), a prática de retirar água para abastecimento à montante e despejá-la sem tratamento à jusante foi válida durante vários anos, enquanto as cidades eram menos populosas. Com o crescimento destas, iniciou-se o chamado ciclo de contaminação, pois à medida que as cidades ficaram mais próximas, a cidade à montante passou a contaminar a cidade à jusante, e assim sucessivamente.

2.1.2 O período Corretivo (1970-1990)

O período Corretivo pode ser entendido como o período de transição da prática higienista para a prática sustentável. O crescimento urbano acelerado ocorrido desde o início do século XX, fez com que as infraestruturas urbanas não conseguissem se desenvolver no mesmo ritmo, gerando uma série de conflitos nas cidades.

Este período é, então, marcado pelo surgimento de diversos mecanismos de controles urbanísticos, na tentativa de ordenar a expansão urbana, como o surgimento do termo Planejamento Urbano e Plano Diretor na década de 50, como base científica para solução dos problemas urbanos (SOUZA, 2002).

Outro fator importante que viria a influenciar o pensamento sustentável foi o surgimento de diversos estudos acerca da ecologia na segunda metade do século XX, principalmente nos Estados Unidos. Dessa forma, pode-se destacar o ecólogo Arthur George Tansley, que cria em 1935 o conceito de ecologia; Raymond Lindeman que em 1942, demonstrou que o

conceito da ciência da ecologia poderia ser aplicado em qualquer sistema; e ainda uma série de paisagistas que revolucionaram este campo profissional, introduzindo preocupações ambientais em seus projetos como Roberto Burle Marx, Thomas Church, Sylvia Crowe, Luis Barragán, Garret Eckbo, Kevin Lynch, Lawrence Halprin e Ian McHarg, entre outros (FRANCO, 1997).

A influência destes estudos e da prática destes profissionais pode ser observada, por exemplo, no Plano de Diretrizes Viárias de 1979 da cidade de Maringá, Paraná, o qual determinava a proteção de uma faixa de 60 metros de largura de cada lado dos corpos d'água na cidade, limitados por vias denominadas paisagísticas, permitindo assim a criação de parques lineares que garantiriam a expansão das áreas verdes e conectariam os loteamentos que se encontravam desligados do plano original (MENEGUETTI, 2009). Segundo Villalobos (2003), esta concepção foi influência do plano The Valleys de 1969 de autoria de Ian McHarg, que estabelecia o mesmo limite de 200 pés (60,96 metros) de preservação da vegetação nas bordas dos rios.

O que se observa na prática neste período é a criação de um grande número de legislações regulatórias, e a crescente preocupação com a disponibilidade de água tratada, que com os avanços nos métodos de tratamento, passaram a impressão da inesgotabilidade deste recurso. Surge ainda a compreensão da necessidade de se proteger os mananciais para manutenção da qualidade da água, ou seja, inicia-se a visão de que não basta apenas a abundância da água no meio, se esta não se apresentar em qualidade (RUTKOWSKI; LESSA; OLIVEIRA, 1999).

De forma geral, ocorre no período Corretivo um considerável avanço com relação ao período anterior, como a preocupação em se aumentar a área permeável nos lotes, criação de detenções em pontos estratégicos para se diminuir o fenômeno das inundações e o aumento do tratamento dos esgotos cloacais e industriais, por exemplo. Porém tais medidas apareceram apenas para resolver problemas pontuais, não fazendo parte de um planejamento integrado, como é desejável.

2.1.3 O período Sustentável (a partir de 1990)

O avanço do discurso ambiental culminou em 1992 na Conferência Mundial denominada Rio-92, que resultou na criação da Agenda 21. Tal documento era direcionado em especial aos países desenvolvidos, apontando os modelos insustentáveis de consumo e produção como sendo o responsável pela degradação ambiental. Assim, a Agenda 21 elenca uma série de metas e diretrizes objetivando mudanças nos padrões de produção e consumo, nos governos e nas atitudes das pessoas. De acordo com Franco (2001, p. 161):

[...] o documento estabelece uma relação inicial de atividades sobre as quais se comece a atuar: fomento de maior eficiência no uso da energia e dos recursos; fomento do uso ecologicamente racional e sustentável dos recursos naturais renováveis; redução ao mínimo da geração de dejetos; assistência para a adoção de decisões de compra ecologicamente racionais; promoção da fixação de preços ecologicamente racionais; fortalecimento dos valores que apoiem o consumo sustentável.

Após 28 anos, embora a Conferência não tenha alcançado muitos de seus objetivos, é inegável que ela foi um marco na incorporação do discurso ambiental e na necessidade da busca de um desenvolvimento sustentável no Brasil e no mundo. Destaca-se ainda, na década de 80, a criação no Brasil da Política Nacional do Meio Ambiente, através da Lei n.º 6.938, de 31/08/81, que, em seu art. 6º, criou dentro do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), como seu Órgão Consultivo Deliberativo, inspirado nas políticas ambientais norte americana, denominada *National Environmental Policy Act* – NEPA (FRANCO, 2001). Dois importantes instrumentos de controle ambiental são frutos da criação do CONAMA, o Relatório de Impacto Ambiental – Rima, e o Estudo de Impacto Ambiental – EIA.

No campo do Planejamento Urbano, surge a partir da década de 90 o chamado Planejamento Estratégico, conciliando reformas urbanísticas com reformas urbanas de caráter mais popular, visando à melhora na qualidade de vida principalmente das populações de baixa renda. Destaca-se nesta nova forma de planejamento a participação de diversos atores urbanos, inclusive as camadas menos favorecidas, estas, historicamente menos beneficiadas com as melhorias urbanísticas das cidades (SOUZA, 2002).

Em 2001, a Lei n.º 10.257 conhecida como Estatuto da Cidade, permitiu aos municípios a utilização de uma série de instrumentos de controle urbanístico, baseadas na necessidade do Desenvolvimento Sustentável. É neste contexto que as grandes obras de engenharia, frutos do pensamento higienista, passam a ser questionadas do ponto de vista ambiental, adotando-se agora medidas mais preventivas do que curativas (FRIEDRICH, 2007).

Na visão de Rutkowski e Santos (1998), o tratamento anterior dado às águas urbanas – canalização, retificação, aterramento de nascentes - somados à prática urbana expansionista, que na maioria dos casos não levou em conta a variável ambiental nas tomadas de decisões, trouxe uma série de perdas tanto quantitativas como qualitativas nas águas urbanas. As quantitativas são observadas na redução da produtividade e/ou esgotamento das fontes, além da poluição provocada pelo lançamento contínuo de resíduos e dejetos urbano-industriais no meio, cuja vazão dificulta a decomposição, ou seja, o retorno à base de recursos. Com relação às perdas qualitativas, são expressas pela baixa qualidade do recurso disponível e também pelos valores culturais e estéticos que foram perdidos. Para

Tucci e Genz (1995), estes impactos são fruto, em grande parte, da filosofia errônea da engenharia durante o período higienista, de que a boa drenagem era aquela que permitia escoar o mais rapidamente a água precipitada da área urbana.

Dessa forma, o urbanismo contemporâneo incorpora a valorização da presença da água no meio urbano, ao invés de aceitar - ou até mesmo induzir – as questionadas e onerosas soluções por medidas estruturais de aterramento de córregos e nascentes. As medidas preventivas, chamadas de não estruturais, passam a ser preferidas em detrimento das estruturais, estas usadas agora apenas de maneira pontual, não mais se propondo a ser solução única, como ocorrido anteriormente.

Com relação às medidas preventivas, pode-se destacar os sistemas de alerta a cheias, diques temporários, seguro-enchente e zoneamento de áreas alagáveis (BARROS; ZMITROWICZ, 2005). No tratamento de fundos de vale, propõem-se a conexão destes espaços formando um sistema de áreas verdes urbanas, em conjunto com jardins, quintais, áreas livres e de lazer e demais áreas verdes, reconhecendo o valor ambiental destes espaços (BUENO, 2005).

Cresce ainda, a necessidade de se agregar o uso humano de baixo impacto ambiental nas áreas de fundos de vale, principalmente com a criação de Parques Lineares, que são auxiliares na conservação destas áreas, sendo este tipo de ocupação o que melhor se compatibiliza com o meio urbano, qualificando a paisagem urbana e inserindo noções de educação ambiental na população (AMORIM; CORDEIRO, 2004). Destaca-se ainda neste período, o discurso de diversos pesquisadores, em se pensar o planejamento territorial a partir das bacias hidrográficas, uma vez que um impacto localizado pode repercutir em todo o restante desta (RUTKOWSKI; SANTOS, 1998; BRAGA; CARVALHO, 2003; MENEGUETTI, 2009).

De forma sucinta, o que ocorre neste período é a incorporação crescente do discurso ambiental nas tomadas de decisões do Planejamento Urbano. Assim, passa-se a valorizar cada vez mais os cursos d'água, as vegetações ciliares e remanescentes florestais e demais áreas verdes urbanas, reconhecendo sua importância na manutenção da biodiversidade. Os projetos dos chamados *greenways* iniciados no início do século XX nos EUA e o tratamento do verde urbano como infraestrutura, se intensificam e se difundem por todo o mundo neste período, como ferramentas viáveis para o meio urbano na busca pelo desenvolvimento sustentável⁷.

⁷ A base deste conceito, está em suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações (VEZZOLLI; MANZINI, 2008).

3 ALGUNS CONCEITOS DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL

3.1 CONCEITUAÇÃO DE ESPAÇOS LIVRES E A NOVA FUNÇÃO DO PARQUE URBANO

Existe uma série de definições para se conceituar o que são os espaços livres, contudo, uma definição simples e constante no meio científico, mostra os espaços livres como sendo todo espaço da área urbana e em seu entorno não coberto por edifícios (MENEGUETTI, 2009; WOOLEY, 2005).

De acordo com Wooley (2005), os espaços livres também podem ser definidos do ponto de vista do usuário, como sendo o espaço onde ocorrem os diferentes tipos de atividades, incluindo as tarefas cotidianas, as de lazer e as relações sociais. Dessa forma, o projeto e gestão destes espaços têm relação direta com a qualidade ecológica-ambiental, social-cultural e estética do meio urbano. O autor destaca alguns potenciais benefícios proporcionados por estes espaços, como:

- proporciona espaços para prática de atividades físicas;
- descanso físico, mental e crescimento espiritual para o usuário;
- educação ambiental, demonstrando os processos naturais e sua interdependência com o homem;
- interação entre amigos e outros usuários, desenvolvendo as relações sociais;
- sentimento de liberdade;
- reflexão sobre os valores pessoais e sociais;
- espaço para sair da rotina.

Conforme Meneguetti (2009), os espaços livres formam um tecido pervasivo, sem o qual, as cidades não existiriam em sua conformação atual. Tais espaços estão em toda parte, mais ou menos processados e apropriados pela sociedade, e constituem, quase sempre, o maior percentual do solo das cidades brasileiras. A autora destaca o potencial destes espaços, quando configurados em forma de rede, servindo como habitat para a vida silvestre, proporcionando áreas de recreação e transporte alternativo para a comunidade, aumentando ainda a área de solo permeável, auxiliando o sistema de drenagem urbana e recarga dos aquíferos subterrâneos, por exemplo. As áreas de fundos de vale, parques urbanos, as praças, áreas não ocupadas às margens de rodovias e ferrovias e linhas de transmissão de energia e vias com farta arborização são apontados como espaços potenciais para esta configuração em rede.

Alguns índices podem ser utilizados para se avaliar os espaços livres de uma cidade, como o índice de cobertura vegetal – proporção da área urbana coberta por vegetação em porcentagem -, índice de espaços livres – relação entre o valor da área destinada a espaços livres e a população residente em m²/hab. -, e o índice de áreas verdes – relação entre o valor da área caracterizada como área verde e a população residente, em m²/hab. (FONTES, 2008). Contudo, estes índices só adquirem validade quando calcados em critérios de distribuição e acessibilidade, uma vez que pequenas manchas destes espaços distribuídos pela cidade se mostram mais efetivos do que uma grande mancha isolada (FONTES, 2008; MENEGUETTI, 2009).

Dentre os espaços livres nas cidades, os parques urbanos desempenham papel de suma importância na qualidade de vida dos cidadãos. Na visão de Sarti (2002) o parque é resultado de processos e interpretações das condições locais, que em primeiro lugar quer expressar a função original a qual se destina e, num segundo momento, expressar a ideologia da sociedade que o engendra através de suas características sócio-culturais, seus equipamentos e destinações, os quais predeterminam um dado uso, um tempo, um comportamento, um procedimento, domínio de habilidades, idade, sexo, classe social e muitas outras variáveis.

Contudo, a concepção de parque contemporâneo supera as funções estéticas e funcionais presentes nos parques ao longo da história. De acordo com Franco (1997), os projetos destes espaços hoje devem estar assentados sobre uma base consistente de planejamento ambiental, tratando tais espaços de forma ecossistêmica. De maneira prática, incorpora-se nestes espaços a preocupação ambiental, entendendo sua importância na preservação da biodiversidade, na manutenção da qualidade da água, na educação ambiental e interação social, dentre outros elementos.

A abundância de espaços livres públicos nas cidades é elemento fundamental na busca por uma boa qualidade de vida para a população, pois, são espaços acessíveis a todas as classes, onde os cidadãos buscam fugir da rotina diária. Em geral, é nestes locais que se concentram as áreas verdes da cidade e os equipamentos de lazer, promovendo uma rica interação social.

3.2 OS *GREENWAYS* E *PARKWAYS*

O conceito de *greenways* e *parkways* é atribuído por vários autores (GIORDANO, 2004; FABOS, 2004; FRIEDRICH, 2007) ao arquiteto norte americano Frederick Law Olmsted, responsável ainda pela criação de uma nova prática no campo da arquitetura, denominada

paisagismo. Olmsted introduziu tal conceito em 1865, no projeto para a Universidade de *Berkeley*, com a transformação do vale do Rio *Strawberry Creek* em um *greenway*, com a ligação de *Berkeley* a *Oakland*, através de uma rota cênica, aplicando o conceito de conexão entre parques e outras áreas livres, porém este projeto não chegou a ser implantado (GIORDANO, 2004).

Os bulevares europeus, em especial os criados pelo Barão de Haussman para a cidade de Paris, e ainda os conceitos de cinturão verde e cidade-jardim desenvolvidos pelo inglês Ebenezer Howard, foram algumas das práticas que influenciaram o pensamento e a prática de Olmsted (TOCCOLINE; FUMAGALLI; SENES, 2006).

O primeiro projeto de Olmsted de fato implantado, foi no plano paisagístico para o Brooklin, entre os anos de 1866 e 1867, chamado de *Brooklyn's Prospect Park*. Nesse mesmo trabalho ele, juntamente com seu sócio Calvert Vaux criaram o conceito de *parkway*, que consiste em uma via expressa paisagística, separando os automóveis de veículos pesados que, no caso ligava o *Prospect Park* ao mar (FRANCO, 2001). Atualmente este parque linear faz parte do conjunto do *Brooklyn-Queens Greenway*.

A partir daí, Olmsted projetou uma série de *greenways* em diversas partes dos Estados Unidos como Nova Iorque, São Francisco, Buffalo, Detroit, Chicago e Boston, tendo ainda influenciado outros arquitetos paisagistas que também aplicaram este conceito como Charles Eliot, Jens Jensen e Robert Moses (FRANCO, 1997). No final do século XX o movimento dos *greenways* ganhou cada vez mais força, sendo aplicado em diversos países do mundo. No Brasil, de acordo com Friedrich (2007), comumente recebe o nome de parque linear.

De acordo com Pena *et al.* (2010), os *greenways* podem ser entendidos como redes de elementos lineares que são planejados, concebidos e geridos para fins múltiplos, incluindo ecológico-recreativo, cultural e estético, sempre visando o uso do solo sustentável. Em geral, os *greenways* podem ser classificados em três categorias principais de acordo com sua função predominante, sendo: corredores ecológicos, corredores de recreação e corredores de valor histórico/cultural (FABOS, 2004).

Os benefícios da criação e preservação destes corredores para o ambiente urbano se dão, principalmente, em função da conectividade entre estes corredores naturais com outros espaços livres, auxiliando, desta forma, na conservação dos recursos naturais, proteção do habitat, migração de plantas e animais, além de serem potenciais áreas lineares de lazer, de circulação não motorizada e de estudos da natureza (BRYANT, 2006). Outro grande potencial destas áreas é o de preencher a lacuna entre as necessidades humanas e a dos

processos naturais nas cidades, buscando-se, assim, um desenvolvimento sustentável (AHERN, 1995). As demais potencialidades e características deste conceito serão explanadas no capítulo 5, sob a nomenclatura de parque linear.

3.3 A INFRAESTRUTURA VERDE

De acordo com Benedict e MacMahon (2006), o termo infraestrutura verde – tradução do inglês *green infrastructure* – é relativamente novo, porém, seu conceito nasceu dos estudos que abordavam a relação entre o homem e a natureza data de mais de 150 anos. Os autores explicam que sua origem como planejamento nasceu da necessidade em se conservar os elementos naturais como remanescentes florestais, corpos d'água e os habitats naturais, através da necessidade de controles urbanísticos, visando o uso do solo sustentável. Ressaltam ainda, que o grande propulsor desta prática foi o movimento dos *greenways*, que focou a atenção no impacto do desenvolvimento sobre a paisagem.

A evolução desta prática pode ser entendida em quatro diferentes fases, conforme aborda Benedict e MacMahon (2006), sendo elas:

- ano de formação (1850-1900): cuja ideia central estava em analisar que uso do solo seria compatível com a paisagem;
- experimentação e evolução (1900-1920): onde foi aplicado o conceito em larga escala, tendo como preocupação a transmissão dos recursos naturais para as gerações futuras;
- o desenho ambiental (1930-1950): quando ocorre a ligação entre a ecologia e o *design*, e surgem os princípios éticos de uso do solo começando a se preservar as áreas verdes em seu estado natural;
- a década da ecologia (após 1960): tendo como diferencial a aparição de métodos científicos para o planejamento do uso do solo, e a preocupação crescente em se preservar os remanescentes florestais.

Na definição de Walmsley (2006) a infraestrutura verde pode ser definida como um sistema de suporte da vida natural, interligando cursos d'água, áreas de várzea, florestas, habitat de animais selvagens, parques, corredores ecológicos, fazendas de cultivo, áreas desertas e outras áreas de apoio de espécies nativas, de manutenção natural dos processos ecológicos, que sustentam o ar e os recursos hídricos e contribuem para saúde e qualidade de vida das pessoas. O autor destaca ainda que a diferença entre a infraestrutura verde e as áreas verdes isoladas está justamente na conexão feita através dos corredores verdes – os *greenways*, ou parque linear como é chamado no Brasil – que potencializam os benefícios

destas áreas. De acordo com Bryant (2006) a fragmentação dos habitats naturais é a grande responsável pela perda da biodiversidade.

Dessa forma, dois componentes primários formam a estrutura deste conceito: as manchas (remanescentes florestados ou outros espaços livres) e a conexão (corredores que conectam as manchas). Um conjunto de manchas conectadas por corredores podem ser usados como base para as decisões relacionadas ao uso do solo sustentável.

A infraestrutura verde é vista como uma evolução do planejamento ambiental tendo por objetivo harmonizar as comunidades com os sistemas naturais, da qual dependem. Para isso, o desenvolvimento da comunidade de parques, trilhas recreativas, gestão da água urbana e o uso do solo são algumas das preocupações contempladas no vasto leque da infraestrutura verde (WICKHAM, *et al.*, 2010). Meneguetti (2009) ressalta que pesquisas recentes têm mostrado que estas redes de espaços livres podem oferecer uma alternativa natural para os sistemas tradicionais de infraestrutura de coleta e tratamento de águas pluviais.

As funções e potenciais benefícios inerentes à infraestrutura verde estão no âmbito da restauração e proteção dos sistemas ecológicos, que ainda acarretam melhorias nos âmbitos sociais e econômicos. Isso inclui a manutenção da biodiversidade, manutenção dos processos da paisagem natural, promoção do lazer, melhoria na qualidade da água e do ar, e promove a interação entre o homem e o meio ambiente. Tais infraestruturas ainda podem contemplar medidas auxiliadoras no controle de enchentes e para os sistemas de drenagem (BENEDICT; MACMAHOM, 2002).

Na visão de Frieschenbruder e Pellegrino (2006), o que falta para a implantação deste conceito ser um sucesso no Brasil, são o estudo e documentação de experiências de planejamento, projeto, implantação e gestão destas áreas, formando assim uma base conceitual para a conservação destes espaços nas nossas cidades. Além desta formação de base científica, ressaltam ainda a necessidade na formação de planejadores e projetistas em nível público e privado, capacitados para realizar planos ecologicamente corretos.

De fato, nos últimos anos a quantidade de estudos referente à importância da conectividade de áreas verdes, em especial no espaço urbano, onde estas áreas se mostram frequentemente fragmentadas, vem aumentando. Alguns planos diretores mais recentes têm adotado, por exemplo, áreas da bacia hidrográfica e microbacias como unidades de planejamento, além de contemplarem um plano específico para os recursos hídricos. Contudo, a aplicação prática de tais conceitos ainda é muito tímida em nível de Brasil, face ao benefício que tal prática pode proporcionar.

3.4 A PAISAGEM TRATADA DE FORMA ECOSSISTÊMICA

A noção de paisagem está presente na memória do ser humano, antes mesmo da definição de seu conceito. Em geral, a definição da paisagem é interdependente dos aspectos históricos e culturais de uma nação, assim, as civilizações orientais e ocidentais, por exemplo, em função das diferenças tanto físicas como culturais tendem a ter percepções distintas da paisagem (SCHENK, 2008).

De acordo com Maximiano (2004) as definições dadas por pesquisadores acerca da paisagem, tendem ainda em variar de acordo com a formação profissional, de acordo com a ênfase abordada. Porém, grande parte destes tende a concordar que a paisagem resulta da relação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos. Importa aqui, mais que sua definição, a capacidade e implicações das transformações do homem na paisagem.

Em meados do século XX, em especial após a guerra do Vietnã, ficou cada vez mais evidente a perspectiva de que os recursos naturais não eram inesgotáveis. Assim, o desenho da paisagem baseado apenas em valores estéticos e funcionais perdeu a razão de ser. Tal fato ficou evidente com a aprovação da nova política ambiental norte americana sobre bases conservacionistas em 1969, denominada *National Environmental Policy Act* (NEPA) (FRANCO, 1997).

Surge então neste período uma nova linha de trabalho dos arquitetos paisagistas, baseada em uma visão ecológica, cujos expoentes foram Ian McHarg – que ficou conhecido por seus planos ambientais de nível regional, com a preocupação na minimização de impactos sobre os recursos naturais e culturais - e Lawrence Halprin – com seus trabalhos ambientais com participação comunitária (FRANCO, 1997). De acordo com Meneguetti (2009), o maior legado de McHarg foi explicitar a importância do uso do solo de acordo com as características e capacidade de suporte da paisagem. Seu método, chamado de “análise da adequação” – do inglês *suitability analysis* -, ou simplesmente “análise de McHarg”, interliga a ecologia ao planejamento e projeto urbano.

Franco (1997) explica que é decorrente da crise global da consciência humana neste período que surge uma nova cosmovisão baseada na holopistemologia - *holos*, do grego totalidade. Este novo paradigma holístico nasce da concepção sistêmica na qual a abordagem dos fenômenos acontece de forma inter-relacionada e interdependente. Tal fato é baseado na ciência da ecologia – derivada dos vocábulos gregos *oikose logos*, que significa ciência do habitat – que se esforçava há anos em demonstrar como o organismo e o meio ambiente se interfluenciam.

Dentro desta abordagem integrada dos fenômenos a paisagem é um ser vivo, um organismo ecológico que consiste de componentes físicos e bióticos, nos quais os seres humanos interagem e transformam a paisagem (PENA *et al.* 2010).

De acordo com Meneguetti, Rego e Pellegrino (2005, p. 2):

A ecologia da paisagem surge então, nas últimas décadas, como uma tentativa de traduzir princípios ecológicos para a escala prática dos planejadores e arquitetos paisagistas, aglutinando conhecimentos diversos para entender a estrutura, função e mudanças das paisagens como um mosaico interagente de ecossistemas, conectados por fluxos de energia e matéria.

Tem-se então que o planejamento ecológico da paisagem tem como fundamento principal compatibilizar as intervenções no meio, fruto das necessidades humanas, com a capacidade dos ecossistemas em absorver os impactos gerados, não comprometendo, assim, os ciclos vitais do meio. Esta prática esta perfeitamente adequada com o conceito de desenvolvimento sustentável em voga atualmente, sendo um novo campo disciplinar dentro da arquitetura paisagística e do planejamento ambiental.

3.5 A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO

A urbanização e sua conseqüente modificação do uso do solo – como retirada da vegetação e a impermeabilização do solo – impactam diretamente no ciclo hidrológico, em especial nos processos naturais de infiltração, armazenagem nos corpos d'água e fluxo fluvial. Por conseqüência, têm-se as alterações climáticas ocasionadas pelos impactos no meio que, dentre outras coisas, causam as ilhas de calor responsáveis pelo aumento da pluviosidade no verão, contribuindo, por exemplo, para o acirramento dos problemas das enchentes. A água está ainda diretamente ligada à qualidade de vida da população uma vez que, além de fundamental para a manutenção da vida, no meio urbano, a falta de saneamento é responsável por uma série de moléstias de veiculação hídrica, como leptospirose, cólera e a dengue (BRAGA; CARVALHO, 2003).

Nesse sentido, Braga e Carvalho (2003, p. 9) afirmam que:

[...] é fundamental que as leis de zoneamento urbano passem a incorporar diretrizes de proteção e controle ambiental, sobretudo de modo a controlar o uso e a ocupação de fundos de vale, das áreas sujeitas à inundação, das cabeceiras de drenagem, das áreas de alta declividade e a promover o aumento da permeabilidade do solo urbano.

Além da lei de zoneamento, que é uma lei de caráter municipal, defende-se ainda a implantação de um zoneamento ambiental de amplitude regional, como prevê o Estatuto da Cidade. De acordo com Ribeiro *et al.* (2005), em função de a topografia ser um elemento de controle dominante nos processos de superfície ditando, por exemplo, a distribuição e a

produtividade dos sistemas biológicos, além de ser fundamental na condução das águas, as bacias hidrográficas se mostram a unidade mais adequada de planejamento ambiental.

Na visão de Santos *et al.* (2009) é nela que ocorrem as interações das águas com o meio físico, o meio biológico e o meio social, sendo assim uma unidade sistêmica fundamental para o estudo de potencialidades e fragilidades da paisagem. Na definição de Tucci (1997), a bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação, convergindo este escoamento para um único ponto de saída. São compostas por um conjunto de vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório. Em outras palavras, ela define a hierarquização dos corpos d'água, do de menor volume – subafluentes e afluentes – para o de maior volume – rio principal -, e sempre das áreas mais altas para as mais baixas.

Outro aspecto importante é com respeito ao chamado “ciclo de contaminação”, que ocorre quando uma cidade, localizada à montante, passa a poluir a cidade à jusante. Este fenômeno se agrava à medida que as cidades crescem e ficam mais próximas, sendo comum em áreas metropolitanas (FRIEDRICH, 2007). De acordo com Meneguetti (2009), as águas contaminadas pelo ambiente urbano são determinantes para a qualidade da rede hídrica que a bacia contém, uma vez que esta poluição interfere, praticamente, na vida de todos os usuários da mesma bacia.

A maior dificuldade atualmente em se estabelecer a bacia hidrográfica como unidade de planejamento ambiental está no fato de que nem sempre os limites municipais e estaduais respeitam os divisores da bacia, e por consequência, a dimensão espacial de algumas relações de caráter político e econômico.

De acordo com Lanna, Pereira e Hubert (2002), uma possível solução nestes casos seria a de adotar dois tipos de Planos de Bacias Hidrográficas, um quando os domínios de rios se inserem totalmente em um único Estado – Plano de Bacia Hidrográfica de Rios sob domínio Estadual – e outros para os casos que abrangem mais de um Estado – Plano de Bacia Hidrográfica de Rios sob domínio Federal.

No caso das municipalidades, Braga e Carvalho (2003) defendem a adoção das microbacias como unidades de planejamento, já que estas em geral apresentam dimensão espacial suficientemente adequada dentro da escala das cidades de porte médio para cima.

Dessa forma, mais importante do que a escala da proposta, é a adoção dos recursos hídricos como elemento estruturador do planejamento e ocupação urbanas.

O zoneamento e o uso e ocupação do solo quando pensados a partir da escala da bacia urbana, consegue incorporar mais facilmente medidas de controle ambiental, tendo em vista que cada recurso hídrico possui fragilidades específicas, que requerem, muitas vezes, diferente tratamento urbanístico.

4 A CIDADE DE MARINGÁ

4.1 A COLONIZAÇÃO DO NORTE DO PARANÁ

A região conhecida como Norte do Paraná é delimitada ao norte pelo Rio Paranapanema, a leste pelo Rio Itararé e oeste pelo Rio Paraná. Ao sul não há uma divisão territorial física, porém uma delimitação bastante usual é baseada na economia cafeeira, por esta permitir uma melhor divisão com relação aos fatores físicos geográficos (LUZ, 1997).

A ocupação desta região do Estado até a década de 60 do século XX é considerada um verdadeiro fenômeno devido à rapidez e sucesso. Alguns fatores contribuíram para este crescimento acelerado como: a expansão da agricultura cafeeira paulista, extensão de “terra roxa”, parcelamento de terras em lotes de pequena dimensão e preços baixos, a rede de transporte implantada e a condição do mercado internacional que estimulou a expansão de alguns produtos como o algodão, etc. (LUZ, 1997).

A colonização desta região tem origem em 30 de Dezembro de 1923, quando a Missão Montagnu – de origem inglesa - chega ao Brasil, com o intuito de avaliar a situação econômica e financeira do país e apontar assim, medidas necessárias para se assegurar a prosperidade. Destaca-se nesta missão o integrante Lord Lovat, incumbido de avaliar as reservas de madeira do país bem como nosso potencial agrícola (REGO, 2009).

Na visão de Rego (2009), a missão apresentou como resultado um relatório, o qual destacava a agricultura como sendo a potencialidade brasileira mais rentável que, no entanto, tinha como barreira ao seu pleno desenvolvimento a falta de facilidades ferroviárias – coincidência ou não, os ingleses eram os maiores investidores em ferrovias no Brasil. Mas o fator decisivo na colonização do norte paranaense foi a visão e os instintos pioneiros de Lord Lovat, que enxergou toda a potencialidade da colonização desta aérea, devido a sua mata virgem, clima ameno e solo fértil.

Tal fato é confirmado nos dizeres de Rego (2009, p. 59) acerca do retorno de Lovat à Inglaterra:

[...] um entusiasmado Lovat voltou a Londres em 21 de março de 1924 e, rapidamente, em 25 de abril, fundou a companhia chamada *Brazil Plantations Syndicate Limited*, patamar para a *Paraná Plantations Limited* [...] Seis meses depois eram 150 investidores, convictos das melhorias que iam promover em terras virgens e confiantes no retorno financeiro que teriam.

Sendo assim, as empresas atuantes na colonização norte paranaense foram a princípio a Companhia de Terras Norte do Paraná (CTNP) - subsidiária da inglesa *Paraná Plantation*

Company – que realizou o parcelamento do solo em áreas rurais, e fundou ainda 9 cidades ao longo da linha férrea e, posteriormente, a Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (CMNP) - originária da venda em 1944 da empresa privada de capital britânico de nome Companhia de Terras Norte do Paraná a um grupo de investidores brasileiros (REGO, 2009). De acordo com Rego (2001) a CMNP deu continuidade ao planejamento territorial da região norte do Paraná, através do parcelamento das áreas rurais criando uma rede de 62 cidades.

O plano de implantação destas novas cidades seguia diretrizes bem definidas como a regularidade nas distâncias entre os municípios, onde as cidades projetadas para serem centros prestadores de serviços – eram elas Londrina, Maringá, Cianorte e Umuarama - distavam 100 km entre si, e as cidades menores, com a função de abastecimento da população rural e situadas entre estas quatro cidades principais, com no máximo 15 km de distância uma das outras (REGO, 2001). Porém, as características mais marcantes do plano são duas: a implantação acompanhando a linha férrea, ou as estradas de rodagem, quando não houvesse ferrovia; e a locação no espigão – ponto mais alto do terreno, divisor de água das bacias (REGO *et al.*, 2004).

Nota-se na implantação das quatro principais cidades as diferentes fases da CMNP, sendo que o plano da cidade de Londrina é o mais modesto, implantada entre 1930 e 1934 quando a Companhia ainda estava sobre o controle dos ingleses. Seu projeto é de autoria do russo Alexandre Razgulaeff. Já o projeto mais elaborado foi o da cidade de Maringá – entre 1947 e 1951 -, fruto de um melhor momento comercial vivido pela Companhia. A cidade apresenta um traçado orgânico de autoria do urbanista Jorge de Macedo Vieira, que teve por referência a prática dos urbanistas Barry Parker e Raymond Unwin nas cidades-jardins inglesas. Cianorte, implantada entre 1953 e 1955, seguiu as mesmas diretrizes urbanísticas de Maringá, sendo projetada também por Jorge de Macedo Vieira, porém, os resultados observados são distintos, em parte pela baixa densidade atual, em parte pela falta de pontos referenciais na malha urbana. Já a última das quatro implantadas, a cidade de Umuarama – entre 1955 e 1960 -, apresenta um traçado elaborado, com diversos motivos formais, porém, sem uma aparente hierarquia entre estes (REGO *et al.*, 2004).

De qualquer forma, é evidente que a atuação da Companhia no Norte do Paraná, de maneira geral, propiciou uma implantação privilegiada dos municípios quando comparadas às ocupações em outras regiões do Brasil. Seus méritos estão na aplicação de um plano com diretrizes bem definidas, que por si só, já é uma grande vantagem com relação ao tipo de ocupação de caráter espontâneo, sem um plano mais abrangente comum em outras regiões do país.

4.2 O PLANO INICIAL INSPIRADO NOS MOLDES DE CIDADE-JARDIM

A implantação da Cidade de Maringá entre os anos de 1947 e 1951 foi realizada quando a Companhia já estava sob o controle acionário dos brasileiros, e vivia um momento econômico mais favorável comparado à implantação de Londrina, realizada anteriormente. O projeto da cidade (Figura 2), considerado o mais elaborado dentre as quatro cidade principais plantadas pela Companhia, é de autoria do urbanista Jorge de Macedo Vieira, que nunca chegou a visitar o sítio, baseando-se apenas nas informações e levantamentos lhe ofertados (REGO *et al.*, 2004).

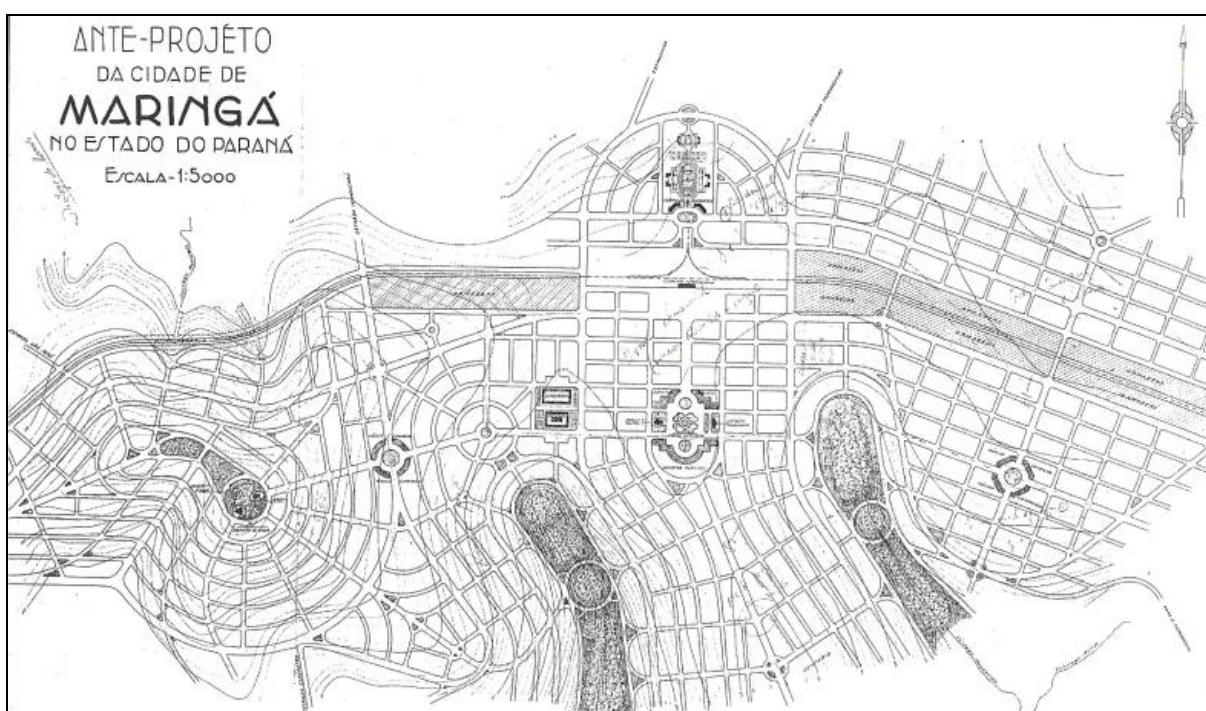


Figura 2 - Anteprojeto da cidade de Maringá
Fonte: Meneguetti, 2009

A inspiração na elaboração do plano da cidade vem da época em que Vieira estagiou e trabalhou na Companhia City de loteamentos em São Paulo, no momento em que Barry Parker desenvolvia os projetos dos bairros Pacaembu, Jardim América e Alto da Lapa, no Município de São Paulo. É de autoria de Barry Parker, juntamente com seu sócio Raymond Unwin o projeto das primeiras cidades-jardins inglesas, Letchworth de 1904 a 1906, e Hampstead em 1905, estas, inspiradas nos preceitos do inglês Ebenezer Howard, criador deste conceito (REGO, 2001).

Ebenezer Howard apesar de não ter uma formação específica em arquitetura da paisagem, sempre teve grande interesse nos movimentos sociais. Isso o motivou na elaboração de seu conceito de cidade-jardim, observando a falta de espaços públicos e de recreação e as diferenças sociais nas cidades e vilas inglesas, e culminou na publicação de seu livro denominado *To-morrow! A Peaceful Path to Real Reform*, republicado posteriormente com o título de *Garden Cities of To-Morrow* (STEUER, 2000).

A ideia central de seu conceito está na tentativa de harmonizar a convivência entre o homem e a natureza, demonstrando ainda um forte caráter social. Assim, apresenta modos de planejamento das formas, funções, meios financeiros e administrativos da cidade, satisfazendo as massas populacionais e controlando sua concentração nos centros metropolizados.

De acordo com Paula (2004), é por esta razão que as ideias de Howard foram consideradas utópicas, pois além das intervenções urbanas estruturais que propunha, pregava um novo meio produtivo baseado no cooperativismo, sendo esta a mesma base pensada por socialistas e anarquistas, o que vinha em total desencontro com os interesses capitalistas.

O diagrama idealizado por Howard (Figura 3) – uma vez que Howard afirmava que não se tratavam de plantas definitivas, pois estas deveriam se adequar ao terreno adquirido - ocupa uma área de 2.400 hectares, sendo que destes, apenas 400 hectares eram destinados à cidade, ficando a maior parte como área agrícola. Sua estrutura adota o formato radial divididos em seis partes por bulevares que vão do centro à periferia. Na área central era previsto um belo jardim e um grande parque central de acesso público. Nas áreas periféricas estariam locados os edifícios públicos, culturais, o hospital e a ferrovia que ligava o urbano ao rural. As residências eram locadas entre a área central e a periferia, sendo cortada pela chamada Grande Avenida de 128 metros de largura, que abrigaria as escolas e igrejas (HOWARD, 1996).

De acordo com Rego (2009) poucas cidades-jardins foram implantadas, e estas, não prosperaram tal como foram idealizadas em função do isolamento entre elas, não formando assim a rede, fundamental para o desenvolvimento da cidade social de Howard. O que se viu prosperar foi uma série de bairros jardins, que se apropriavam apenas dos aspectos morfológicos e da abundância de áreas verdes implantados pelos planejadores urbanos Parker e Unwin em Letchworth. De acordo com o autor “[...] com isso, a cidade-jardim passou a ser referência não no sentido original da ideia de Howard, mas como um tipo urbanístico reconhecido pela forma, uma espécie de ‘urbanismo inglês’” (REGO, 2009, p. 160).

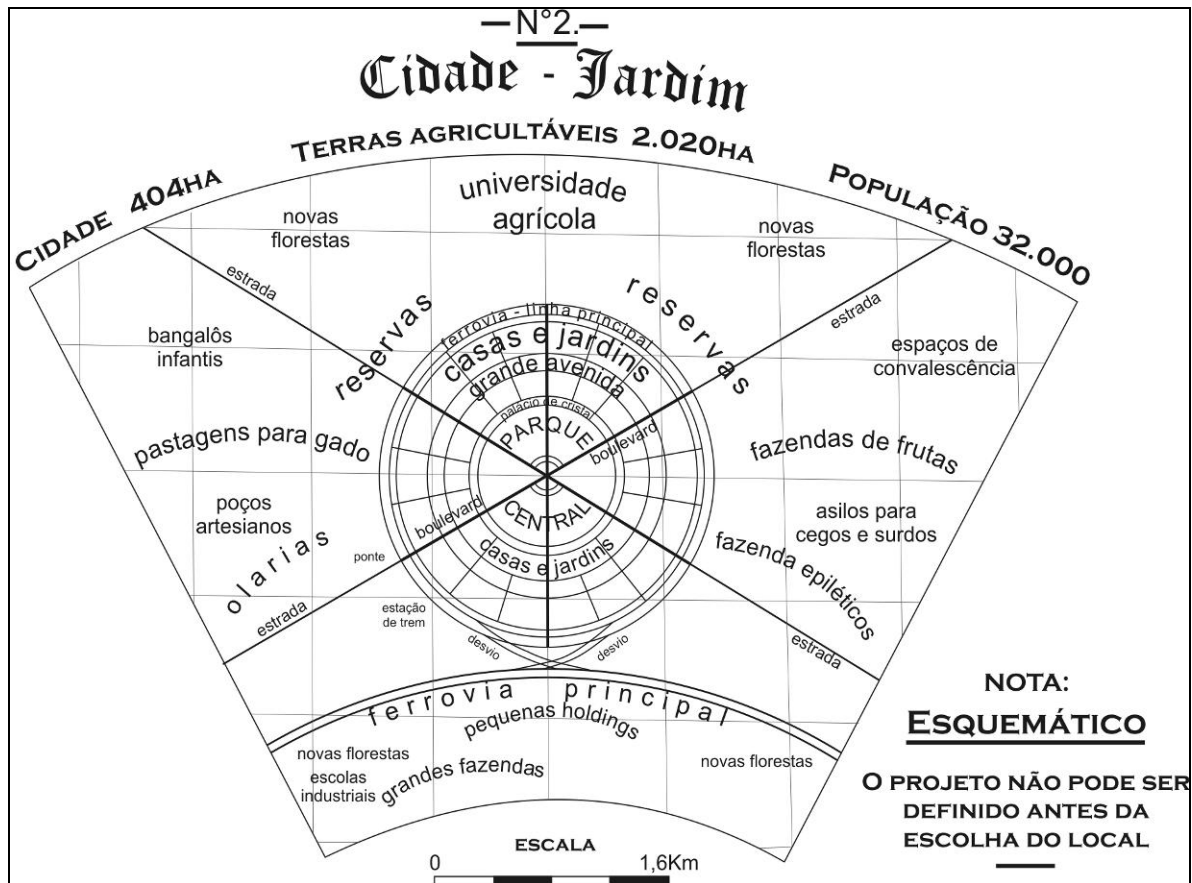


Figura 3 – Diagrama idealizado por Howard
Fonte: Howard, 1996 (adaptado por Saboya, 2008)

São estes aspectos formais que influenciaram Jorge de Macedo Vieira no projeto da cidade de Maringá. Tais semelhanças podem ser notadas através do (a) (REGO, 2001):

- escolha do sítio de implantação: com a linha férrea de sentido Leste-Oeste, margeando o traçado ao norte, e os dois vales ao sul, com suas nascentes preservadas e a vida comunitária acontecendo em uma área plana entre eles;
- traçado urbano: que varia entre o regular – nas áreas planas – e o irregular – respeitando as curvas de nível natural do terreno;
- hierarquização viária: de fácil percepção, principalmente em função da diferenciação entre as larguras das vias, e das ligações através dos “redondos” que conferem grande legibilidade aos deslocamentos;
- hierarquização e qualificação dos espaços públicos: como acontece, por exemplo, na implantação da praça central da cidade que não coincide com a praça da estação, e são ligadas por uma avenida larga e imponente;
- estrutura poli nuclear: mostrando uma clara hierarquia entre os elementos principais do plano, e seus centros secundários presentes nos bairros;

- arborização e ajardinamento: destacando a rápida arborização promovida pela Companhia após a implantação da cidade, a fim de torná-la mais atraente; desta forma, nota-se uma grande variedade de espécies, além da preservação de três grandes áreas florestadas; o verde se tornou abundante em todo o plano original da cidade.

Todos estes aspectos supracitados estão em conformação com a morfologia aplicada por Unwin e Parker em Letchworth e Hampstead, presentes ainda nos textos de Unwin e nos projetos dos bairros paulistanos de autoria de Parker, a serviço da Cia. City em São Paulo. Como resultado final, tem-se um traçado urbano no plano original de Maringá, de grande qualidade, ressaltando a hierarquização dos espaços e vias, e a fartura do verde e espaços livres, que contribui em muito para a qualidade de vida presente na cidade.

4.3 ÁREAS VERDES URBANAS EM MARINGÁ

Fruto em parte do plano inicial da cidade inspirado nos moldes de cidade-jardim, a abundância do verde é característica marcante da cidade de Maringá. Ele está presente na farta arborização viária, nos bosques, parques, fundos de vale e nas praças públicas. Tal fato lhe rende inclusive o rótulo de “cidade verde”, sendo uma das cidades mais arborizadas do Brasil.

O plano de arborização da cidade teve início em 1949, quando a CMNP contratou o Engenheiro Agrônomo Luiz Teixeira Mendes para idealizar a vegetação viária. O projeto teve como partido a utilização de diferentes espécies, tanto exóticas como nativas, hierarquizadas por vias, de modo que a cidade apresentasse durante todo o ano ruas com alguma espécie florida. Teixeira Mendes, conhecedor de botânica e silvicultura, foi o responsável pela criação do Horto Florestal, uma das três principais reservas com vegetação nativa existentes na cidade, onde seriam produzidas as mudas de árvores para plantio nas vias da cidade (DE ANGELIS, 2000).

Em termos de índice de área verde da cidade, a pesquisa de Sampaio (2006) discursa sobre o levantamento feito no ano de 1988, quando a arborização pública da cidade cobria 13,4% da área urbana, equivalente a 20,6 m²/hab.. No levantamento realizado pelo autor em 2006, que abrangeu apenas a área do plano inicial de Maringá – projetada por Jorge de Macedo Vieira – verificou-se que a vegetação viária representa 17,57% da área, e, se computar a área dos dois parques – Parque do ingá e Parque Florestal dos Pioneiros – o índice sobe para 22,54% da área do plano inicial coberta por áreas verdes. Esta pesquisa, ao abordar apenas a vegetação de acompanhamento viário e população residente na área do plano piloto, obteve um índice de 46,19 m²/hab., considerado bastante satisfatório, mostrando que

a expansão urbana da cidade não tem conseguido manter a mesma quantidade de arborização viária, embora ainda apresente índices satisfatórios.

Entretanto, estima-se que atualmente cerca de 1/3 da arborização viária maringaense esteja condenada, o que ocorre principalmente por dois fatores: em função da elevada compactação do solo que não permite que o sistema radicular se desenvolva plenamente; ou condenada pela ação de agentes patogênicos. Tal afirmação é constatada pela grande queda de árvores na cidade a cada chuva forte, o que revela a fragilidade de alguns exemplares e a necessidade atual de substituição.

Com relação aos parques urbanos, destacam-se o Parque do Ingá e o Parque Florestal dos Pioneiros – presentes já no plano inicial da cidade – e o Horto Florestal – utilizado como viveiro de mudas por Teixeira Mendes. Estes três parques são os que possuem áreas mais significativas de vegetação nativa da região. O Parque do Ingá foi aberto à visitação pública em 1971, atendendo à necessidade da época de áreas livres de recreação, contava com trilhas de caminhada, um lago, pequeno zoológico, e outras infraestruturas. Atualmente se encontra fechado à visitação, seu zoológico foi removido por não apresentar condições de abrigo adequadas aos animais, e seu lago encontra-se degradado devido à alta impermeabilização do entorno do parque e o rebaixamento do lençol freático (MENEQUETTI, 2007). A Prefeitura está implantando melhorias no local e planeja reabri-lo à visitação ainda em 2010. Hoje a população se beneficia apenas da pista de caminhada, ciclovia e alguns equipamentos para prática de exercícios presentes no entorno do parque.

O Parque Florestal dos Pioneiros conhecido popularmente por Bosque 2, não permite acesso em seu interior, sendo considerado Área de Preservação Permanente desde 1982. Atualmente existe infraestrutura similar ao do Parque do Ingá em seu entorno, com pista de caminhada, ciclovia e equipamentos para a prática de exercício. O Horto Florestal também se encontra fechado à visitação, demonstrando que o potencial de recreação e lazer destes três parques, atualmente, não vem sendo totalmente explorado.

No que tange às áreas de fundos de vale, o município conta atualmente com 68 nascentes e 32 córregos e ribeirões cortando a malha urbana, resultando em aproximadamente 70 km de extensão de fundos de vale (Figura 4). Meneguetti (2007) aponta o Plano de Diretrizes Viárias⁸ de 1979 de Maringá, como o responsável pela manutenção destas áreas no meio urbano, pois já nesta época incorporou a preocupação de preservação destes espaços. A autora ressalta ainda as novas leis de loteamentos implantadas em 1984, que obrigavam o

⁸ Ver detalhes deste Plano no item 5.7, página 58.

loteador a doar as áreas de fundo de vale à prefeitura. Porém atualmente a principal dificuldade na implantação destes parques lineares no município é que parte deles - os que foram loteados - ainda possuem proprietários particulares.

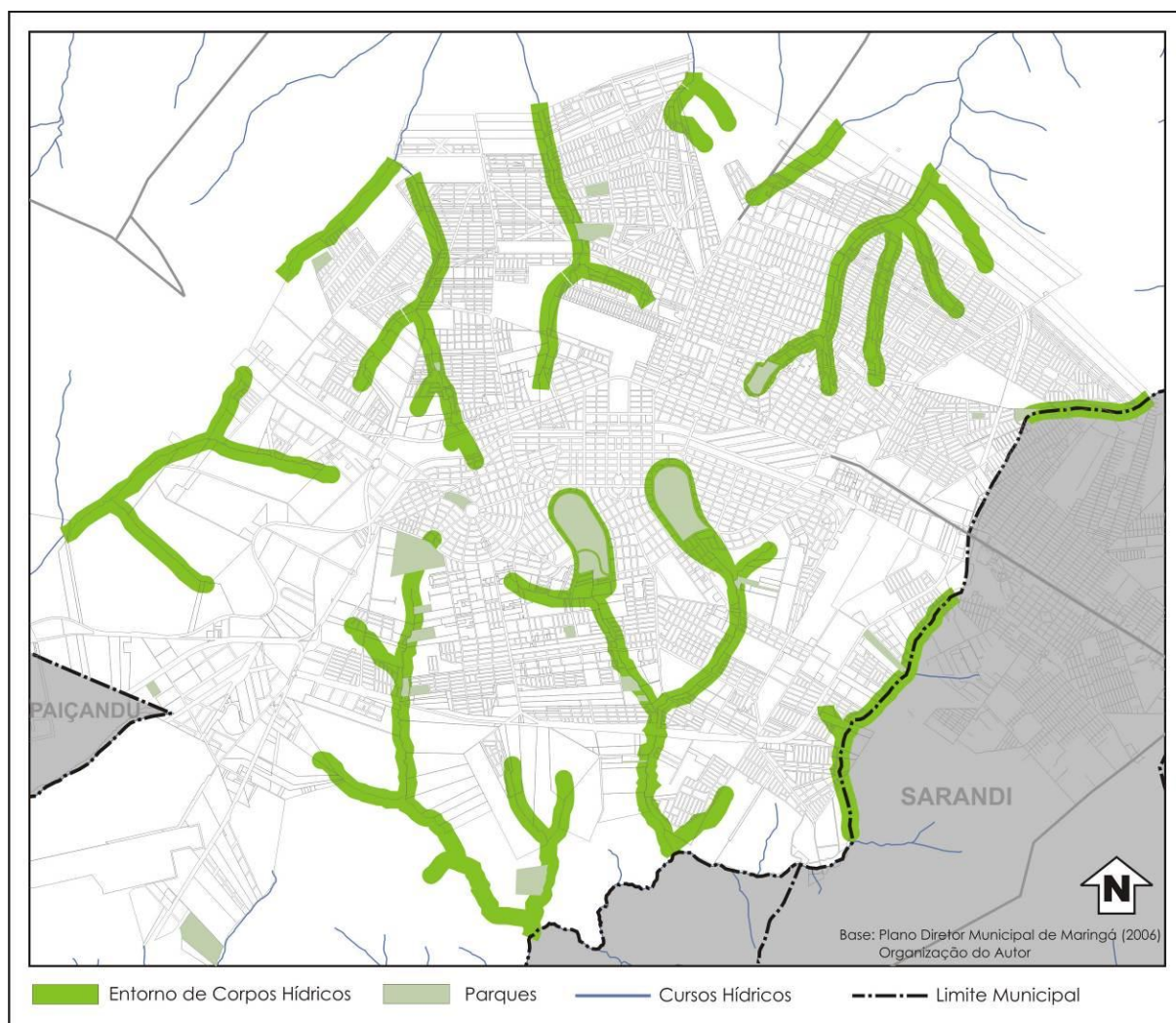


Figura 4 – Fundos de vale na área urbana de Maringá

Apesar da abundância de áreas de fundos de vale no município, que geram um elevado potencial para a criação de uma infraestrutura verde – o que acarretaria um incremento da qualidade urbana da cidade -, têm-se que a maioria destes espaços encontra-se degradados, sofrendo com os efeitos da urbanização de seu entorno e com a falta de educação ambiental da população.

Por fim, somam-se às áreas verdes supracitadas, a vegetação presente nas praças urbanas. A pesquisa realizada por De Angelis (2000) levantou e analisou qualitativa e quantitativamente todas as praças do município. A pesquisa constatou que 39,4% delas possuem forma circular e são frutos do projeto inicial da cidade, pensadas primordialmente para serem elementos coadjuvantes do trânsito, estando estas, situadas nas principais

avenidas de Maringá. Outro ponto observado foi que as praças aparecem em maior número na porção correspondente ao plano inicial da cidade, demonstrando – assim como verificado com relação à arborização viária – que a expansão urbana não conseguiu seguir o padrão qualitativo do projeto original. Destaca-se ainda que além de se apresentarem em menor número nas áreas periféricas, as praças destes locais se mostraram em piores condições comparadas às presentes na área central (DE ANGELIS, 2000).

Abordando a arborização presente nas praças, a pesquisa de De Angelis (2000) levantou a existência de 42 diferentes espécies, num total de 2.796 indivíduos, que resulta numa média de 28 árvores por praça. Um ponto preocupante destacado pelo pesquisador foi com relação à alta concentração de exemplares de indivíduos pertencentes a uma mesma espécie. Isto fica claro quando se analisa a concentração das três espécies mais recorrentes: a Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), o ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*) e a Tipuana (*Tipuana tipu*), que juntas representam 69,98% dos indivíduos levantados. Do ponto de vista técnico esta concentração é altamente indesejável, dado o risco a que fica sujeita esta arborização a um eventual ataque de pragas ou incidência de patógenos.

Dessa forma, conclui-se que o verde maringaense é de fato abundante, porém ele se apresenta atualmente mais no aspecto quantitativo do que qualitativo, haja vista o número de exemplares da arborização viária que necessitam de substituição, os principais parques urbanos fechados à visitação, sem o aproveitamento pleno do potencial recreativo e ambiental destes espaços, e por fim a situação em que se encontram os fundos de vale urbanos, degradados frutos do uso do solo insustentável e da falta de educação ambiental da população, como será demonstrado neste estudo.

5 POTENCIAIS DO PARQUE LINEAR NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE FUNDOS DE VALE DEGRADADAS

As concepções mais recentes de uso e ocupação do solo têm adotado o ambiente hídrico como base para o planejamento urbano, fazendo uso de instrumentos e concepções capazes de melhorar a qualidade de vida da população, promovendo o uso público em áreas verdes de fundos de vale com um baixo impacto ambiental, auxiliando na recuperação e preservação destas áreas urbanas.

Visando adaptar os espaços naturais a uma realidade possível de ser mantida, os parques lineares vêm sendo aplicado junto a fundos de vale, inspirados nas tendências europeias e norte-americanas de renaturalização, *greenways* e *parkways*, e alcançando, segundo Barros (2004), bons resultados em termos de manutenção da biodiversidade, recuperação da vegetação ciliar e da qualidade da água e promoção do lazer, dentre outros benefícios, apesar de não cumprir à risca a legislação vigente.

Segundo Magalhães (1996), o conceito contemporâneo de parque linear tem como objetivo a preservação das estruturas fundamentais da paisagem, penetrando no tecido urbano de forma tentacular e contínua, assumindo formas e funções cada vez mais urbanas. Para o autor a maior força deste conceito está no fato de agregar o uso humano em áreas naturais, pois com o modelo de urbanização adotado até então, o que se observa é a dissociação entre o homem e o meio natural nas cidades.

No Brasil, os rios e arroios urbanos em geral encontram-se insalubres devido ao despejo de resíduos, além de apresentarem problemas de inundações, frutos dos impactos da urbanização sobre o ciclo hidrológico e a drenagem urbana, que faz com que a população enxergue nos rios, o foco do problema (MEDEIROS; MAGALHÃES JÚNIOR, 2009). Esta falta de relação do homem com o ambiente natural pode ser observada na constatação de Bueno (2005, p.4), ao afirmar que:

[...] os cursos d'água são incorporados à paisagem como elementos isolados do contato humano e sem vida aquática. O cidadão comum muitas vezes confunde um córrego – elemento natural que deveria ter água limpa – com esgoto, que ele preferia que fosse enterrado.

Este distanciamento homem-natureza presente em nossas cidades, que apresentam, via de regra, pouca quantidade e qualidade em termos de áreas verdes urbanas e espaços livres, acarreta, por consequência, outro grave problema social, que é a falta de educação ambiental, responsável em parte pela degradação da paisagem urbana, principalmente no que tange o despejo de resíduos em áreas inadequadas.

Franco (2001) aponta que os modelos tradicionais de praças e jardins já não atendem mais às necessidades da cidade atual, uma vez que existem papéis críticos, como a incorporação de conceitos da ecologia, nos quais estes espaços não foram planejados para desempenhar. A cidade atual necessita de uma dinâmica holística, lidando com três perspectivas inseparáveis: a estética – enfocando os atributos visuais -, cronológica e ecossistêmica. Todos estes sistemas devem trabalhar de forma integrada e complementar, se fazendo necessário assim um trabalho multi, inter e transdisciplinar (MENEGUETTI, 2009).

Desta forma, o parque linear surge como alternativa viável de uso e ocupação destes remanescentes lineares nas cidades, tais como os fundos de vale, as faixas não ocupadas sob as linhas de transmissão de energia e margens de ferrovias, remanescentes florestais, dentre outros espaços livres, que quando configurados em forma de rede possibilitam

[...] habitat para a vida silvestre, oferece recreação e transporte alternativo para as comunidades e facilita a infiltração de águas pluviais. Pesquisas recentes têm mostrado que estas redes de espaços livres podem oferecer uma alternativa natural para os sistemas tradicionais de infraestrutura de coleta e tratamento de águas pluviais. Estas redes atuam então como estruturas (MENEGUETTI, 2009, p. 49).

De maneira prática, este conceito de parque pode ser utilizado com múltiplos propósitos como ecológicos, recreacionais, culturais, estéticos, dentre outros compatíveis com o uso sustentável do solo urbano (AHERN, 1995). Para Little (1995), existem cinco categorias principais desta tipologia de parque, embora um mesmo plano possa englobar mais de uma destas categorias citadas:

- parques lineares criados como parte de programa de recuperação ambiental, geralmente ao longo de rios e lagos;
- parques lineares criados com fins recreacionais, geralmente ao longo de corredores naturais de longa distância, tais como canais, trilhas ou estradas abandonadas;
- parques lineares criados como corredores naturais ecologicamente significantes, ao longo de rios ou linhas de cumeada, que podem possibilitar a migração de espécies, estudo da natureza e caminhadas a pé;
- parques lineares criados como rotas cênicas ou históricas, ao longo de estradas, rodovias, rios e lagos;
- rede de parques, baseada em formas naturais como vales ou pela união de parques lineares com outros espaços abertos, criando infraestruturas verdes alternativas.

Atualmente, a implantação de um parque linear é uma atividade multidisciplinar, envolvendo aspectos como habitações irregulares com possível necessidade de remoção dos moradores, fauna e flora, drenagem, esgoto, alterações do sistema viário, negociação com proprietários de terras, conciliação de usos para a preservação do meio, promoção do lazer

e do turismo, e muitos outros fatores, que devem ser abordados sob uma ótica holística, ou seja, entendendo todas estas interações como sendo parte de um mesmo ecossistema que deve funcionar em equilíbrio.

Friedrich (2007) ressalta que os benefícios possíveis com a implantação deste tipo de parque se dão nos aspectos da (o): drenagem do solo; proteção e manutenção do sistema natural; lazer, educação ambiental e a coesão social; estruturação da paisagem urbana; desenvolvimento econômico na região onde é implantado; combate a ocupações irregulares; e promoção do transporte não motorizado.

É nesse cruzamento entre as necessidades dos recursos naturais e as do habitat humano (estéticos, educativos, culturais e recreativos) que se encontram os benefícios destas áreas verdes, e esta é uma explicação para o explosivo crescimento dos corredores verdes em nível global nos últimos anos (BRYANT, 2006).

Todos estes aspectos de possíveis benefícios e melhorias para a área onde o parque é implantado bem como as vantagens e desvantagens da morfologia linear do parque serão explorados a seguir.

5.1 FUNÇÃO DE DRENAGEM

O Parque Linear pode assumir papel de suma importância na drenagem urbana, garantindo a permeabilidade das margens dos córregos, com conseqüente infiltração e vazão mais lenta da água durante as inundações, mostrando-se assim uma alternativa mais barata e muitas vezes mais eficaz – principalmente quando o parque abrange toda área de várzea, ou incorpora dispositivos de armazenagem de parte do volume d'água – do que a tradicional canalização dos córregos.

Amorim e Cordeiro (2004, p. 2) observam que grande parte do problema das cheias nas cidades brasileiras é devido à ocupação de áreas de fundos de vale de forma desorientada. Para eles:

Muitas vezes, quando a ocupação do fundo de vale urbano ocorre, a identificação do canal de escoamento do curso d'água é feita considerando-se apenas o leito encaixado entre as margens, geralmente de fácil definição. Mas, na verdade, este canal corresponde ao leito menor do rio, já que existe outro com características próprias que é utilizado para escoamento das enchentes periódicas, o qual é denominado leito maior do rio ou, popularmente, várzea.

Ressalta-se que as cheias dos rios é um fenômeno natural, estando o problema na ocupação urbana da área de várzea, que nem sempre é facilmente identificável. Este tipo de ocupação, considerada de alto risco, gera inúmeros problemas socioambientais, tanto para

população que ocupa estas áreas – frequentemente pessoas de baixo poder aquisitivo, excluídas do mercado formal de lotes –, como para o meio ambiente, uma vez esta grande alteração no uso do solo das cidades tem reflexo em toda a bacia hidrográfica (LAROCCA JÚNIOR, *et al.*, 1997).

De acordo com Tucci (1999) o leito maior dos rios, chamado também de várzea, inunda em média a cada dois anos, e os impactos da urbanização nestas áreas provoca um aumento das vazões máximas de até sete vezes, agravando o fenômeno das enchentes, além de provocar a deterioração da qualidade das águas devido à lavagem das ruas, transporte de material sólido e as ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial (TUCCI; COLLISCHONN, 1998).

Oliveira (2004) destaca os impactos da urbanização na drenagem urbana, apontando suas causas e efeitos com relação ao fenômeno das inundações:

- impermeabilização: causa maiores picos e vazões;
- redes de drenagem: maiores picos à jusante;
- lixo: degradação da qualidade da água e entupimento de bueiros e galerias;
- redes de esgotos deficientes: degradação da qualidade da água e moléstias de veiculação hídrica;
- desmatamento e desenvolvimento indisciplinado: maiores picos e volumes, bem como surgimento de problemas erosivos e assoreamento dos canais;
- ocupações de várzea: trazem maiores prejuízos nas enchentes, maiores picos e maior custo à administração pública.

Segundo Tucci e Genz (1995) as medidas mais utilizadas em diversos países para o controle de enchentes, é a utilização de áreas temporárias para o retardo da vazão, em razão das cheias urbanas terem como características um pico alto e pequeno volume, ou seja, mesmo que não se disponha de uma grande área de armazenamento, pode obter uma considerável redução na vazão máxima. Estas medidas podem ser contempladas facilmente em projetos de parques urbanos, com a utilização das chamadas bacias de estocagem, podendo-se então direcionar os escoamentos para os parques de armazenamento, distribuídos de forma estratégica na malha urbana (Figura 5).

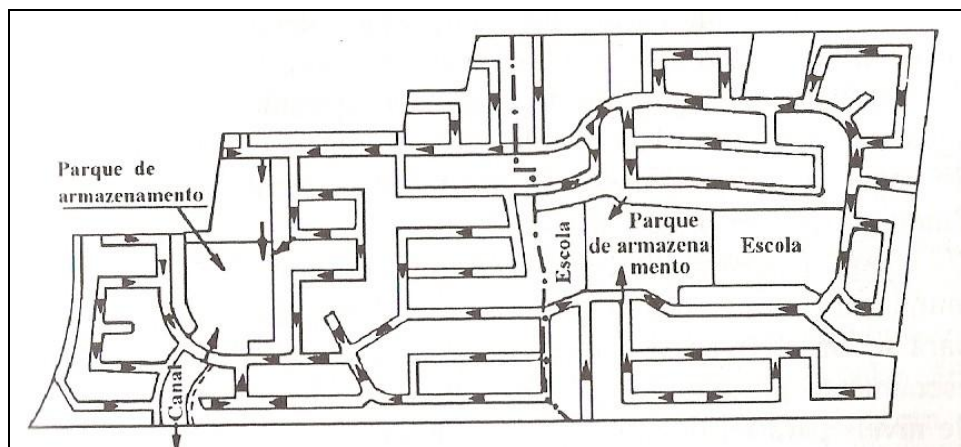


Figura 5 – Exemplo alternativo de drenagem urbana com parques de armazenamento
Fonte: Tucci e Genz, 1995

As bacias de retenção ou estocagem são reservatórios de armazenamento para curtos períodos, reduzindo as vazões de pico das cheias, aumentando seu tempo de base, produzindo os seguintes benefícios: redução dos problemas de inundações localizadas; redução de custos de sistemas de galerias de drenagem; melhora da qualidade da água; redução dos problemas de erosão nos pequenos tributários; aumento do tempo de resposta do escoamento superficial; melhora das condições de reuso da água e recarga do aquífero; redução das vazões máximas de inundações a jusante (TUCCI, 2000).

Tais bacias podem ser formadas por pequenos lagos, trazendo o espelho d'água para o lugar da várzea, aumentando assim a largura da calha do corpo d'água, atenuando o problema de enchentes (Figura 6).

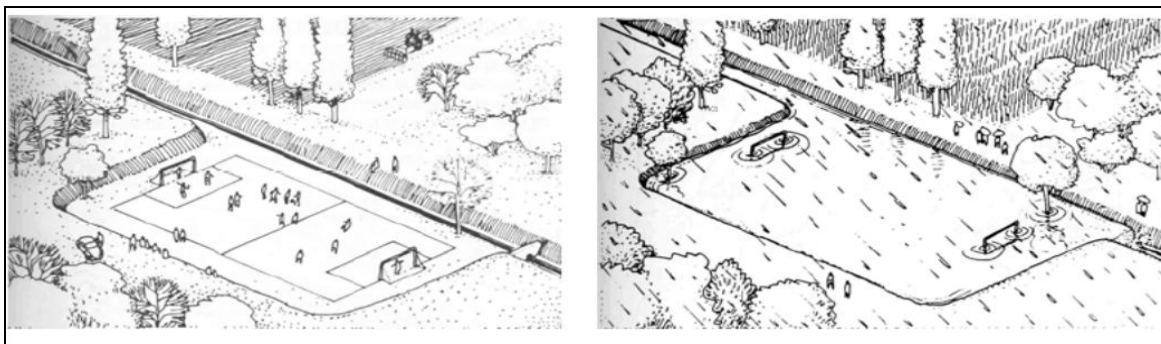


Figura 6 - Bacia de estocagem em um parque linear
Fonte: Mascaró, 1991

Pode-se ainda prever degraus nas barragens, com objetivo de aerar a água. Para Reis e Zeilhofer (2005) estas soluções são alternativas viáveis às onerosas obras de engenharia como canalização, retificação, calhamento e construção de grandes 'piscinões', que além do custo elevado, se mostraram de eficácia questionável ao longo do tempo.

Segundo Bueno (2005, p.10) o urbanismo atual vem mudando o tratamento dado às águas urbanas; para a autora:

Na área de drenagem urbana, são propostos dispositivos para promover a contenção das águas pluviais na cidade existente, em estruturas construídas e adoção de padrões com maior permeabilidade nos lotes e pontos estratégicos do sistema de drenagem, como forma apropriada de controlar os picos de cheia causados por chuvas intensas. Essa postura começa a se contrapor à visão convencional de transferir o pico de cheia para jusante, com o aumento da vazão dos canais de drenagem, sobretudo através da retificação e canalização dos cursos d'água. O urbanismo contemporâneo volta-se à valorização da presença da água no meio urbano, ao invés de aceitar (ou até induzir) as soluções de engenharia urbana de enterramento de córregos e nascentes.

O novo tratamento dado à drenagem urbana incorpora elementos como a adoção de pavimentos permeáveis e semipermeáveis – que diminuem enchentes periódicas e altas temperaturas; retenção da água da chuva no lote – pequena bacia de estocagem dentro do lote, com boca de entrada maior que a de saída, retardando a velocidade de lançamento no sistema de drenagem público; reaproveitamento da água da chuva – com a coleta realizada na cobertura da edificação e armazenada em cisternas, podendo servir ao vaso sanitário, irrigação de jardim e lavagem de carros e calçadas; e as bacias de estocagem – já mencionadas (MASCARÓ; YOSHINAGA, 2005).

Meneguetti (2007) alerta que a forma tradicional de captação e destinação das águas pluviais, por concentrarem as águas nas tubulações e liberarem a superfície do escoamento e infiltração, tende a detonar os processos erosivos à jusante, pelo desequilíbrio das contribuições hídricas. A autora destaca que os diversos espaços livres da cidade, quando configurados em forma de rede, podem oferecer uma alternativa natural para os sistemas convencionais de coleta e tratamento de águas pluviais, atuando desta forma como estrutura.

Este novo tratamento proposto à drenagem urbana, deve ser pensado na escala das bacias urbanas, já que as medidas mais adequadas devem variar de acordo com a especificidade do canal e as problemáticas nele envolvidas, que por vezes requerem diferentes soluções. O planejamento na escala da bacia permite ainda, que se utilizem outros espaços livres como auxiliares na drenagem urbana, como, por exemplo, utilização de bacias de estocagem em rótulas viárias e praças.

Importante ressaltar que estas medidas alternativas de drenagem urbana não se limitam ao campo do planejamento urbano, uma vez que o aumento da utilização de pavimentos permeáveis, reaproveitamento da água da chuva e emprego de caixas para o retardo da vazão no próprio lote, são medidas mais facilmente alcançáveis por meio da

conscientização ambiental da população, onde os profissionais envolvidos com a questão urbana devem desempenhar papel fundamental.

Os fundos de vales e demais áreas verdes urbanas são peças fundamentais nesta nova prática da drenagem urbana das cidades contemporâneas, podendo, com a implantação de parques lineares, contemplarem as chamadas medidas não estruturais - preventivas, que não promovem modificações no rio - tanto para o controle de cheias como para redução da velocidade dos escoamentos, trazendo diversos benefícios ecológicos, visando o desenvolvimento sustentável.

5.2 PROTEÇÃO DOS SISTEMAS NATURAIS

A concepção atual de parque urbano suplanta a concepção original de parques, calcados apenas em motivos estéticos. Hoje, o conceito da estética somente adquire validade quando assentados numa indispensável base de planejamento ambiental, conjugando além do estético, aspectos do suporte biofísico e os fatores socioculturais (FRANCO, 1997).

Autores como Frischenbruder e Pellegrino (2006), Friedrich (2007) e Meneguetti (2009) apontam a proteção e manutenção dos sistemas naturais - incluindo aí aspectos como a vegetação ciliar, o curso d'água, os animais e demais organismos vivos que compõem o ecossistema - como sendo o papel principal da implantação de um parque linear.

O projeto do parque deve prever medidas e ações de prevenção e correção de impactos verificados. Países como Estados Unidos, Alemanha, Itália, Portugal e recentemente a Coreia do Sul, veem aplicando com sucesso a renaturalização de rios e córregos urbanos, devolvendo aos córregos retificados e/ou canalizados seu curso natural, trazendo-os à vista para a população. Estas estratégias têm apresentado um ganho significativo em termos de qualidade de vida e proteção da biodiversidade nesses locais.

Dessa forma, aspectos como recomposição da vegetação ciliar, combate ao despejo indevido e/ou sem tratamento de esgoto, ao alto grau de impermeabilização do entorno, e as ocupações irregulares, dentre outras medidas, são elementos fundamentais na elaboração de proposta de intervenção em áreas de fundos de vale.

Ressaltando a importância de se conservar as áreas de fundos de vale, o trabalho produzido por Villalobos (2003) destaca os benefícios da preservação destas áreas: preservar e promover a biodiversidade; preservar o patrimônio paisagístico urbano e rural; proteger os recursos hídricos e florestais; asilar exemplares de fauna ou flora ameaçados de extinção; assegurar condições de bem-estar público urbano e rural; contribuir em uma distribuição espacial igualitária das áreas verdes de acesso público; potencializar a capacidade

econômica das áreas degradadas, assim como sua integração social; e promover o desenvolvimento econômico social sustentável urbano e rural.

Trentin e Simon (2009, p.2) ressaltam a importância da cobertura vegetal no combate à erosão, ao assoreamento e à contaminação das águas em áreas de fundos de vale. Para eles:

Esta faixa marginal é fundamental para a amenização da dinâmica erosiva oriunda de usos indevidos da terra nas vertentes (por atividades agrícolas ou urbanas), uma vez que retarda a velocidade do escoamento superficial, o que aumenta a infiltração, diminui a capacidade deste escoamento em transportar quantidades elevadas de sedimentos para o leito dos cursos de água, evitando assim processos de assoreamento.

Os mesmos autores ainda destacam o papel de amortização da precipitação das chuvas realizado pelas espécies vegetais em todos os estratos. Esse obstáculo à precipitação ocorre inicialmente com a copa das árvores, onde parte da água que atravessa essa camada atinge a serrapilheira que recobre o solo – vegetais em fase de decomposição ou recém caídos das copas das árvores -, e parte é conduzida até o solo pelos troncos das árvores. Esta proteção desempenha papel fundamental para a prevenção de processos erosivos, evitando a desagregação do solo causado pelo choque das gotas, comprovado pela maior frequência de surgimento de processos erosivos em áreas descampadas.

Outro aspecto fundamental no que tange a preservação e manutenção dos sistemas naturais é a conectividade entre estes espaços. Esta conectividade é fundamental para a migração de espécies animais e vegetais, contribuindo assim para a manutenção da biodiversidade. Pesquisas mostram que pequenas manchas verdes bem distribuídas e conectadas na cidade, desempenham melhor papel que poucas grandes manchas. Vias paisagísticas aliadas a uma densa arborização viária, além das faixas não ocupadas geradas pelas linhas de transmissão de energia e ferrovias, e principalmente os fundos de vale, são elementos potenciais na conexão de áreas verdes (MENEGUETTI, 2007).

Com isso, as áreas de fundos de vale podem desempenhar um papel fundamental na preservação da biodiversidade em áreas urbanas, pois seu caráter linear e penetrante no tecido urbano permite usá-los como partido na elaboração da conexão formadora da infraestrutura verde, podendo ainda, em muitos casos, fazer a ligação entre o urbano e o rural.

5.3 A PROMOÇÃO DO LAZER, COESÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Na definição de Hass (2000), lazer se define como o espaço de tempo não comprometido, o qual os cidadãos podem usufruir livremente por já terem cumprido suas obrigações de trabalho e de vida.

De acordo com Ribeiro e Barão (2006), os lugares mais significativos de recreação, de valor histórico e de paisagem natural, ocorrem frequentemente ao longo de rios e em regiões costeiras.

Esse atrativo em potencial dos cursos d'água e da vegetação para o desempenho de atividades de lazer, seja ele ativo – caminhadas, corridas, pesca, etc. – ou contemplativo, são elementos fundamentais na proposta de Parques Lineares, uma vez que estes elementos que caracterizam um espaço público, estimulam a coesão social e a educação ambiental.

Este fato é observado nos dizeres de Friedrich (2007, p. 121), ao afirmar que:

A prática esportiva pode ser uma forma de criar relações horizontais, independentes do status econômico da população, simplesmente pelo gosto ou afinidade pelo esporte. A recreação leva intrínseca a noção de fator de progresso social.

Os espaços livres públicos são em geral vistos como locais prazerosos, frequentados por usuário que buscam fugir da rotina diária, aproveitando um local que pode oferecer variadas opções de uso e atividades bem como promover relações sociais. Dentre estes espaços livres, os parques e praças são os que possuem maior poder de atratividade, promovendo uma rica interação social (HASS, 2000). Frischenbruder e Pellegrino (2006) ainda ressaltam que o parque linear insere no urbano as necessidades de recreação, educação ambiental e de coesão social, oferecendo uma diversidade de atividades a baixo custo para população.

É importante que a comunidade esteja presente em todas as fases do processo do parque, desde o projeto, implantação, gestão e monitoramento. Outro ponto fundamental, diz respeito à criação de um senso de identidade da população do entorno com o curso d'água, pois quando estes se conscientizam da importância e benefícios proporcionados pelo parque, verifica-se uma diminuição do vandalismo e uma longevidade da proposta (MACEDO, 2009).

Observa-se que, de maneira geral, as propostas de parques lineares que não obtiveram sucesso, acabando abandonados e degradados, não levaram em consideração os anseios da população local em sua implantação, propondo uma série de equipamentos de maneira arbitrária, resultando em um desperdício substancial de verbas públicas.

Autores como Gonçalves (1998), Barros (2004) e Friedrich (2007), defendem que a promoção de uso público com baixo impacto ambiental junto a fundos de vale, além dos benefícios já mencionados, como um eficiente meio de combate à ocupação irregular e ao despejo de resíduos nesses locais. Bryant (2006) coloca que o potencial das áreas verdes

urbanas na educação ambiental é tão importante para se manter a biodiversidade urbana quanto à importância destas áreas como habitat natural.

Outro ponto a destacar é o potencial dos espaços lineares na promoção do transporte não motorizado (a pé, bicicleta, cavalo, etc.), uma vez que estes espaços adentram de forma tentacular o meio urbano, constituindo um potencial fator estruturador para uma rede de circulação desta modalidade de transporte. Desta forma, as rotas devem atender satisfatoriamente questões como a largura, inclinação e segurança, para estes usuários (TOCCOLINE; FUMAGALLI; SENES, 2006).

O que se observa em muitos casos é que a implantação de um parque linear provoca um efeito positivo na paisagem urbana e na percepção dos usuários, principalmente se observarmos que, via de regra, estes espaços se mostram degradados nas cidades, não exercendo o potencial papel de bem estar que as áreas verdes provocam nos cidadãos. A estruturação destes espaços com o parque linear busca, além da sustentabilidade ambiental, promover na sociedade a consciência da importância dos espaços naturais para a cidade e sua relação com a qualidade de vida.

5.4 A GESTÃO E A FUNÇÃO ECONÔMICA

Segundo Little (1995) existem basicamente três tipos de gestão para implantação de um corredor verde. A primeira é realizada exclusivamente pelo governo, sendo este o proprietário das terras, que mantém sua gestão para sempre, sendo recomendável a criação de um departamento específico para gestão destas áreas.

O segundo tipo, menos comum, é a gestão mantida exclusivamente por ONGs ou empresas particulares. Enquanto a terceira abordagem seria uma parceria público-privado, sendo esta a forma mais recomendável em razão desta forma proporcionar facilidade de comunicação com os proprietários de terra; existência de autoridade dada pela aliança governamental; ausência de limite geográfico gerado pelas jurisdições; decisões tomadas sem pressão política; e maior facilidade em conseguir donativos (LITTLE, 1995).

Para se ter uma noção do benefício proporcionado pelas áreas verdes nas cidades, a organização não-lucrativa *American Forest* estimou que as árvores das áreas metropolitanas dos Estados Unidos contribuem com US\$ 400 bilhões em retenção da água da chuva, diminuindo assim a necessidade de gastos com sistemas de armazenamento artificiais (BENEDICT; MCMAHOM, 2006). A mesma organização estimou que uma árvore urbana com 50 anos de idade economiza 75 dólares por ano em condicionamento de ar, 75

dólares ao ano em controle de enchente e erosão do solo, 75 dólares ao ano em abrigo de vida selvagem e 50 dólares ao ano em controle de poluição (MENEGUETTI, 2009).

Os estudos de Benedict e McMahon (2006) verificaram que em Nova Iorque, as cerca de 5 milhões de árvores economiza aos contribuintes cerca de US\$10 milhões/ano, por removerem diversas toxinas. Para se ter uma ideia, os autores apontam que a floresta urbana de Chicago remove por ano 15 toneladas de dióxido de nitrogênio, 191 toneladas de ozônio e 212 toneladas de particulados. Outro dado importante é o poder que uma árvore de sombra de grande porte, que tem o poder de resfriar a superfície entre 9 e 13 graus Celsius.

Além dos benefícios anteriormente citados, proporcionados pelas áreas verdes urbanas, destaca-se a capacidade do parque linear na valorização estética e consequente valorização do entorno, salientado por vários autores (SCALISE, 2002; BUENO, 2005; WOOLEY, 2005; FRIEDRICH, 2007; MENEGUETTI, 2009). Wooley (2005) destaca potenciais benefícios econômicos decorrentes da estruturação dos espaços livres urbanos, como a valorização das propriedades adjacentes; aumento de oportunidades de emprego, decorrente do desenvolvimento da região onde é implantado; possibilidade de cultivo de culturas pelos moradores, como implantação de hortas comunitárias, por exemplo; e o desenvolvimento do turismo no local.

Sob outra ótica, Souza e Mota (2006) observam a importância em se atribuir uma valoração aos espaços verdes de acesso público, primeiramente em função dos inúmeros benefícios proporcionados por estas áreas à sociedade e ao meio ambiente, e em segundo lugar os estudos de valoração econômica destes espaços com vista a quantificá-los, são fundamentais para subsidiar o processo de gestão das políticas públicas ambientais. Os autores explicam que as metodologias mais comuns para se chegar a esta valoração é a de disposição a pagar, e se refere ao valor máximo de propensão de um usuário a pagar pelo uso do recurso ambiental, considerando na análise seu limite orçamentário, sua preferência, seu altruísmo, sua renda e outros fatores atitudinais. Este índice pode expressar, por exemplo, se o valor gasto pelo poder público na manutenção de uma área está adequado, e principalmente para ajudar a coibir algumas especulações de mercado sobre estas áreas.

Woolley (2005) atribui à especulação imobiliária a falta tanto quantitativa como qualitativa de espaços livres de lazer nas cidades, uma vez que os benefícios intrínsecos nestes espaços são em geral deixados em segundo plano, prevalecendo quase sempre os benefícios econômicos da terra, esquecendo assim da relação destas áreas com a qualidade de vida urbana.

A implantação de um parque linear em áreas de fundos de vale, segundo Scalise (2002), é um projeto exequível, modesto e democrático, apresentando possibilidades econômicas que compensam o investimento para criá-los e mantê-los.

A possibilidade de um retorno econômico é elemento fundamental para a viabilidade de qualquer investimento no modo capitalista em que se vive. Assim, este aspecto deve ser explorado na implantação de um parque linear, de forma a somar com os benefícios ambientais e sociais já mencionados, fortalecendo a viabilidade da proposta.

No Brasil, o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257, de 2001) prevê diversos instrumentos que podem ser aplicados através do Plano Diretor, de forma a fomentar a parceria público-privada, viabilizando uma série de melhorias urbanísticas que possam trazer benefícios para ambas as partes. Dentre tais instrumentos, a Operação Urbana Consorciada é a que trata de forma mais explícita esta parceria, sendo caracterizada por um conjunto de intervenções coordenadas pelo poder público, com participação da iniciativa privada – proprietários, moradores, usuários frequentes e outros – objetivando transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e valorização ambiental. Como benefício, o proprietário de terra recebe, por exemplo, uma melhora da paisagem urbana e conseqüente valorização de seu imóvel, ou ainda regalias como aumento do coeficiente de aproveitamento ou alteração de usos permitidos para o local.

A aplicação deste tipo de instrumento se mostra bastante adequado para a recuperação de áreas degradadas do espaço urbano, os chamados “*brownfields*”. Neste sentido, os fundos de vale são áreas em potencial para este tipo de intervenção, pois além de se apresentarem frequentemente degradadas, sua requalificação através, por exemplo, da implantação de um parque linear, acarreta comprovados benefícios ambientais, sociais, culturais e econômicos.

5.5 OCUPAÇÕES IRREGULARES EM ÁREAS DE RISCO

Entende-se por área de riscos, áreas proibidas de serem edificadas pela legislação, por apresentar riscos à ocupação. Esses riscos podem ser de duas naturezas: por fatores naturais, como encostas, fundos de vale, áreas alagadiças, etc., ou por fatores resultantes da atividade humana como áreas de despejo de resíduos, esgoto a céu aberto, rede de alta tensão, margens de rodovias ou ferrovias, entre outros. Tais riscos são classificados, ainda, em alto, médio e baixo. Áreas de fundo de vale são classificadas como zonas de alto risco, em geral, por serem sujeitas a deslizamentos, erosão e enchentes (BARROS; ZMITROWICZ, 2005).

Parte destas ocupações irregulares é explicada pela desigualdade social existente no país, que excluem do mercado formal de lotes regulares uma boa parcela da população que acaba tendo como única saída as formas alternativas de ocupação (BARREIROS; ABIKO, 1998).

Observa-se que nas grandes metrópoles brasileiras, as camadas de baixa renda optam por ocupar estes espaços principalmente nas regiões centrais da cidade, em função de concentrar os principais equipamentos urbanos como hospitais, creches, escolas e serviços, e possuir as maiores oportunidade de empregos, que somados à precariedade dos deslocamentos periferia-centro, fruto do pouco investimento em transporte coletivo, faz com que esta população opte por viver em condições mais precárias em detrimento de estar perto dos equipamentos urbanos e do local de seu emprego.

Contudo, a ocupação de áreas de risco não é um problema causado apenas pela população de baixa renda, uma vez que áreas como as orlas litorâneas, topos de morro e áreas naturais privilegiadas do ponto de vista ecológico, são bastante atrativas para a urbanização de alto poder aquisitivo, provocando iguais danos ambientais (MAGALHÃES, 1996).

De acordo com Tucci (2003, p.5), parte deste problema ocorre em função da legislação vigente. Para o autor:

A lei dos mananciais, por sua vez, é extremamente restritiva, o proprietário não pode utilizar a área, mas continua a ter os custos dos impostos. Ele arca com o ônus de preservar esta área para toda a comunidade. A alternativa de comercializar a área existe, mas seu valor comercial é muito baixo. É comum o abandono destas áreas ou o incentivo à ocupação pela população de baixa renda por parte do proprietário, forçando o poder público a desapropriá-la.

Na visão de Gonçalves (1998) esta restrição por parte da legislação acarreta, na prática, a tentativa da iniciativa privada em eliminar através de aterros, canalização, desmatamento e terraplenagem qualquer elemento perturbador que impeça o aproveitamento pleno da área a ser loteada ou edificada. Já quando a área é pertencente ao poder público, observa-se que esta acaba sofrendo com o despejo de entulhos e lixo, ou são ocupadas por favelas.

Bueno (2005) aponta uma série de fatores de risco aos quais estão sujeitos os moradores que ocupam estas áreas, em especial as ocupações em fundos de vale:

- os moradores destas áreas ficam expostos ao contato direto com esgotos e outros vetores de doenças;
- há maior ocorrência de inundações, colocando a população do entorno em contato com água contaminada;
- há lançamento de esgotos na rede de drenagem;

- há disposição de lixo das encostas e córregos, inclusive com contaminantes químicos de produtos como pilhas, restos de produtos de limpeza e higiene;
- em muitos casos, a disposição do lixo criou áreas de risco por deslizamento, além de contaminação;
- há dificuldades e mesmo impossibilidade de limpeza e manutenção periódica de córregos e outros dispositivos de drenagem, sem remoção de moradores;
- há dificuldade e mesmo impossibilidade de instalação de coletores e coletores tronco de esgoto para complementar o sistema e conduzir os esgotos urbanos até a ETEs, sem remoção de moradores.

Tendo em vista este grave problema social – a ocupação de áreas de risco pela população que não consegue acesso ao mercado formal de lotes -, a implantação de parques lineares vem sendo defendido por uma série de autores (BARROS; ZMITROWICZ, 2005; BUENO, 2005; FRIEDRICH, 2007) como medida eficaz no combate às ocupações irregulares em fundos de vale. Estes autores afirmam que a destinação de algum uso de baixa impacto ambiental em áreas de fundo de vale urbanos, tem se mostrado, na prática, mais eficaz do que a simples proibição de ocupação que prega a legislação atual, tanto no combate à ocupação irregular como para a manutenção dos recursos naturais.

É importante ressaltar que intervenções em assentamentos informais, é uma atividade complexa e multidisciplinar, onde a remoção destas famílias nem sempre se mostra a situação mais adequada, aliás, a reurbanização destas áreas – embora não sendo a melhor solução do ponto de vista ambiental – têm demonstrado melhores resultados e maior aceitação por parte da população residente nestes espaços. Contudo, em casos onde são constatados riscos à população – áreas frequentemente inundadas, com riscos de deslizamentos, por exemplo – existe a necessidade de remoção destes moradores, e nestes casos, a promoção de algum uso neste local tem se mostrado um meio eficiente para que a área não volte a ser ocupada.

Nestes casos, a implantação de parques lineares tem sido bastante satisfatória, pois não se limita a apenas evitar futuras ocupações, acarretando uma série de benefícios ambientais, sociais e culturais já mencionados.

5.6 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA TIPOLOGIA LINEAR DO PARQUE

No que tange à morfologia do parque linear, Marcus e Francis (1998) realizaram estudos apontando as vantagens e desvantagens desta tipologia de parque. Para os autores, as vantagens são:

- perímetro alongado encoraja a prática de caminhadas e ciclismo, e todas as atividades que exijam movimento;
- a forma linear permite grande acessibilidade ao parque;
- a largura estreita cria a sensação de maior segurança, pela facilidade de visualização de toda a superfície do parque;
- o parque linear aproveita espaços ociosos da malha urbana, que geralmente encontram-se abandonados, invadidos ou degradados;
- a quantidade e variedade de usos do solo no entorno, propiciados pela forma linear, promovem o movimento e animação destes lugares;
- a forma linear permite uma separação mais confortável na área do lazer, diminuindo os conflitos de uso do mesmo espaço por diferentes grupos de usuários;
- as pessoas que circulam por um parque linear podem usufruir por um período maior de tempo, de uma paisagem verde contínua.

Já as desvantagens ficam por conta de:

- o ruído interno do parque pode incomodar um maior número de vizinhos, e o ruído externo dos veículos que margeiam o parque podem incomodar os usuários;
- o extenso perímetro do parque promove um acesso contínuo, que impede a formação de um acesso único, mais controlável;
- podem provocar conflitos de ordem física entre os usuários do parque, tais como pedestres, ciclistas, crianças, pessoas com animais, e veículos motorizados, principalmente nos cruzamentos;
- a largura estreita do parque pode frustrar alguns usuários em termos visuais, muitas vezes direcionados para o trânsito e moradias adjacentes.

A linearidade e a continuidade conferem a minimização dos perigos de isolamento e desconexões comuns nos parques urbanos tradicionais, auxiliando na segurança das pessoas que frequentam o parque, possibilitando ainda na continuidade a circulação sem interrupções (SCALISE, 2002).

Para Meneguetti (2007) os espaços livres urbanos, em especial os de caráter linear, quando configurados em forma de rede, são um potencial elemento estruturador da paisagem urbana. Barcellos (2000) destaca que o caráter linear desta tipologia de parque possibilita a configuração por polos, cada qual com uma programação distinta, interligados por calçadas, ciclovias e faixas vegetadas. Estes núcleos temáticos podem servir de pontos de articulação viária, pontos de integração intermodal de transportes, e ainda pontos de atividades cívicas e culturais. Contudo, como ressalta Scalise (2002), essa configuração em rede deve conciliar o aspecto ecológico da proposta a um correto uso e ocupação do solo.

Nota-se aqui que grande parte do potencial do parque linear se deve em função de sua morfologia linear, pois é em razão dela que é possível trabalhá-los como elementos conectores – os corredores verdes ou *greenways* – para a formação de uma infraestrutura verde, estando aí parte de seus benefícios como possibilidade de ligação entre o urbano e o rural, migração de espécies, elemento auxiliador da drenagem urbana e a estruturação e valorização da paisagem urbana.

5.7 O TRATAMENTO DADO AOS FUNDOS DE VALE PELA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Com relação ao tratamento da legislação brasileira referente a áreas de fundos de vale, observa-se que até o ano de 1965 tais áreas careciam de legislação específica, ficando o tratamento dessas áreas à mercê do interesse local. O Código Florestal de 1965 (Lei Federal nº 4.771) foi a primeira regulamentação neste sentido, determinando uma faixa mínima de proteção de 5 metros em cada margem, para cursos d'água com até 10 metros de largura. A Lei Lehmann (Lei Federal nº 6766/79, alterada pela Lei Federal nº 9785/99) de 1979 aumenta esta faixa *non aedificandi* para 15m em cada margem, e posteriormente em 1986, o Código Florestal amplia esta área a ser preservada para 30 metros, para cursos d'água com até 10 metros de largura.

No ano de 1981, houve a criação da Política Nacional do Meio Ambiente, através da Lei nº. 6.938, que, em seu art. 6º, cria dentro do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente), como seu Órgão Consultivo Deliberativo, o CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Atualmente é a Resolução 302 de 2002, do CONAMA que regulamenta o art. 2º do Código Florestal Federal, referente às Áreas de Preservação Permanente - APP, determinando a largura mínima da faixa marginal à ser preservada, de acordo com a largura do curso d'água.

Em 2006, a Resolução Federal nº 369 do CONAMA veio para regularizar alguns usos em APPs urbanas. Ela dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, possibilitando a intervenção ou supressão da vegetação em Área de Preservação Permanente, para a implantação de Área Verde de Domínio Público na área urbana, considerando algumas restrições (FRIEDRICH, 2007).

Ainda segundo a autora, um dos requisitos da Resolução diz respeito à aprovação do órgão ambiental competente de um projeto técnico que priorize a restauração e/ou manutenção das características do ecossistema local, contemplando as medidas necessárias para:

- recuperação das áreas degradadas da APP inseridas na área verde de domínio público;
- recomposição da vegetação com espécies nativas;

- mínima impermeabilização da superfície (máx. de 5% da área total da APP);
- contenção das encostas e controle da erosão;
- adequado escoamento das águas pluviais;
- proteção da área e recarga de aquíferos;
- proteção das margens dos corpos d'água;
- alterações para o ajardinamento limitado a 15% da área total da APP;
- garantia de livre acesso e gratuito da população à área verde de domínio público.

São consideradas áreas verdes de domínio público, para efeito desta Resolução, o espaço que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização.

A mesma Resolução ainda define os seguintes equipamentos de uso público possíveis de implantação nestas áreas: trilhas ecológicas; ciclovias; pequenos parques de lazer (sendo excluídos parques temáticos ou similares); acesso e travessia aos corpos d'água; mirantes; equipamentos de segurança, lazer, cultura e esporte; bancos, sanitários, chuveiros e bebedouros públicos; rampas de lançamento de barcos e pequenos ancoradouros. No entanto, nada mais é especificado em relação aos critérios condicionantes ou potencializantes para execução destes projetos.

Esta resolução veio para solucionar um problema já observado por Servilha (2003, p.103), para ele:

Essa concepção de Parque Ciliar demanda difícil aprovação junto ao Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais - DEPRN, por contrariar as suas normas hoje em vigor. Entretanto, é possível a sua concretização através de Termo de Ajuste de Conduta – TAC, a ser firmado entre o Ministério Público, DEPRN e Prefeitura Municipal, visto o ambiente de intranquilidade, insalubridade e de insegurança em que se encontram as APPs urbanas e o seu estado de degradação.

Em 10 de Julho de 2001, foi sancionada a Lei n.º 10.257 pelo então presidente da república Fernando Henrique Cardoso, regulamentando o capítulo de Política Urbana da Constituição de 1988. Esta lei, conhecida como Estatuto da Cidade, estabelece os parâmetros e diretrizes da política urbana no Brasil, oferecendo ainda instrumentos para o município intervir nos processos de planejamento e gestão urbana e territorial, garantindo a realização do direito à cidade (REIS; ZEILHOFER, 2005).

Esta legislação garantiu uma série de instrumentos ao município, principalmente no que diz respeito à regularização fundiária, previstos no Capítulo II, artigo 4º, onde pode-se destacar o Plano Diretor Participativo, o Zoneamento Ambiental, a instituição de Unidades de

Conservação, o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV. No inciso 1 do artigo 2º, a lei ainda garante o direito dos cidadãos à cidade sustentável.

De acordo com Franco (2001) os Parques Lineares têm sustentação teórica e legal também na Agenda 21, nos capítulos XIII (Integração entre o meio ambiente e desenvolvimento nas tomadas de decisões), XI (Combate ao desflorestamento) e XVIII (Proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos).

Com relação à legislação específica do município de Maringá, é importante ressaltar o Plano de Diretrizes Viárias de 1979. Destaca-se, entre outras questões deste Plano, a preocupação em proteger uma área de 60 metros de largura de cada lado dos corpos d'água na cidade, limitados por vias denominadas paisagísticas, permitindo assim a criação de parques lineares que garantiriam a expansão das áreas verdes e conectariam os loteamentos que se encontravam desligados do plano original. Meneguetti (2009, p.107) afirma acerca deste Plano que,

[...] a conformação dos corredores verdes foi fundamental para que, ainda hoje, fosse possibilitada a adoção de um sistema de áreas livres com caráter ecológico. Tamanha foi a aceitação deste projeto que o novo plano de diretrizes viárias seria aprovado somente em 1999, tendo como alteração a supressão de algumas vias, a fim de permitir variações no desenho dos loteamentos.

Em 1984, implantaram-se novas legislações urbanísticas, como o Código de Obras – Lei nº1.734/84, a Lei de Loteamentos Lei nº1.735/84 e a Lei de Zoneamento Lei nº1.736/84. Novamente é prevista a faixa de 60m para proteção dos cursos d'água, porém agora com um diferencial, a obrigatoriedade de doação destas áreas ao município, contando como parte das áreas destinadas a equipamentos comunitários e urbanos - 10% da área líquida do loteamento, podendo os fundos de vale representar até 25% destas áreas -, conforme exigido para aprovação de loteamentos (MENEGUETTI, 2009). A autora ainda destaca que grande parte destes lotes foram repassados posteriormente pela prefeitura a terceiros.

O Plano Diretor atual da cidade, aprovado em outubro de 2006 é que determina as diretrizes de crescimento e desenvolvimento da cidade. Com relação às áreas verdes urbanas, Meneguetti (2009, p.119) explica que:

A despeito de considerar as particularidades paisagísticas da cidade, agrupando unidades de características diversas em grandes 'macrozonas', o novo plano incorpora, de maneira geral e abrangente, preocupações ambientais. Principalmente, com relação aos corredores de biodiversidade e à proteção do manancial de abastecimento. Prevê a formulação de um 'Plano de Gestão Socioambiental' que definiria 'políticas para integração e utilização sustentável das áreas verdes e da paisagem', 'mecanismos de incentivo e compensação para a conservação, restauração e recomposição

da biodiversidade municipal e regional', planos setoriais e normas ambientais municipais, além da necessária articulação entre órgãos envolvidos.

Atualmente, a Lei Complementar nº 334/99 (juntamente com a alteração, mensagem de Lei nº 198/2009) dispõe sobre o parcelamento do solo no município e estabelece os parâmetros de ocupação referentes aos fundos de vale. Entre as obrigações previstas destacam-se no artigo 8º a distância de no mínimo 60 metros da via paisagística ao curso d'água, divididos em 30 metros lindeiros ao curso d'água destinada à Área de Preservação Permanente (APP), e os 30 metros restantes até a via paisagísticas podendo ser destinado a recreação e prática de esportes para a população, devendo, contudo, permanecer gramada.

Ressalta-se ainda no artigo 10º da lei supracitada, a obrigatoriedade do loteador de terras doar ao Município de Maringá a totalidade das áreas de fundos de vale, observando algumas condições: os 30 metros referentes à APP deve apresentar a cobertura arbórea preservada ou recomposta, caso tenha sido retirada; e os 30 metros restantes, destinados à recreação, deverão ser entregues gramados. Este mesmo artigo ainda define que o loteador poderá utilizar até 50% da área do fundo de vale para abater do montante a ser transferido ao Município como Espaço Livre de Uso Público.

Pode-se observar, assim, que o município possui uma legislação específica para o tratamento de fundos de vale até mais restritiva e detalhada do que a observada em nível federal, prevendo além da faixa de 30 metros destinada como Área de Preservação Permanente – para córregos de até 10 metros de largura, medidos a partir do talvegue do corpo d'água – uma faixa de no mínimo 30 metros destinada à implantação de Parques Lineares. Ressalta-se ainda a obrigatoriedade de doação destas áreas ao poder público no caso de loteamentos, o que é visto como positivo, uma vez que a limitação de ocupação destas áreas inviabiliza a utilização destas, por proprietários particulares, ocasionando o abandono e degradação.

5.8 EXEMPLOS DE INTERVENÇÕES EM ÁREAS VERDES URBANAS AO LONGO DOS ANOS

Dois projetos realizados na Europa em meados do século XIX são apontados por Giordano (2004) e Friedrich (2007) como inspiradores da formação do conceito de parques lineares. O primeiro deles data de 1843, na Inglaterra, denominado Plano *Birkenhead Park* de Joseh Paxton, que consistia em um parque que contemplava aspectos ambientais, seguindo o sistema viário (Figura 7). O outro é parte do Plano para a cidade de Berlim - Alemanha, entre 1840 e 1850 -, de autoria de Lenné, que tinha como objetivo o controle das cheias e a

garantia de navegabilidade do rio *Spree*, estabelecendo, assim, um sistema de parques e canais, que tinham por função, orientar a expansão urbana dentro da estrutura verde criada.

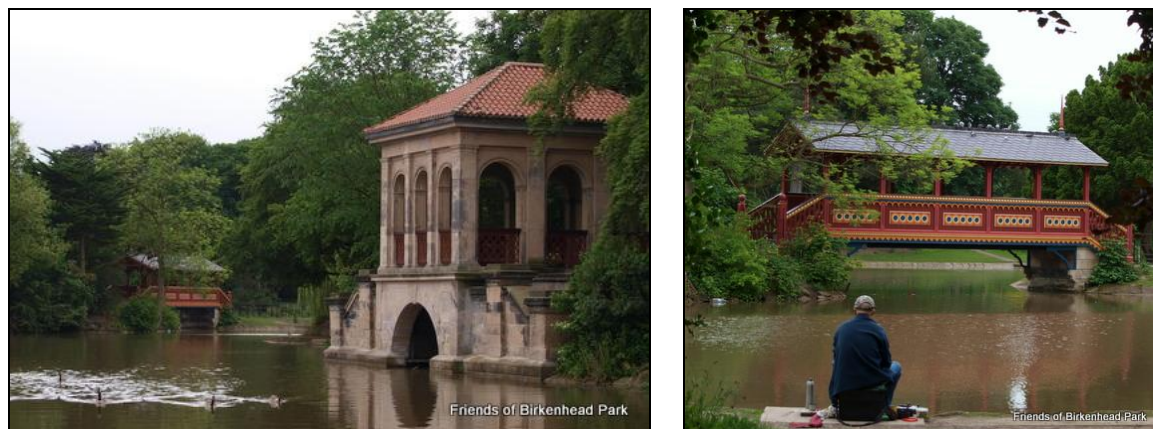


Figura 7 – Birkenhead Park em Londres, Inglaterra
Fonte: Friends of Birkenhead Park, s.d.

Os chamados *greenbelts*, presente nas cidades jardim de Ebenezer Howard de 1898, também influenciaram a criação de parques lineares. Posteriormente, os *greenbelts* foram desenvolvidos e aplicados por Benton MacKaye nos EUA, sendo seu trabalho mais conhecido o de *Appalachian Trail*, em 1920, unindo Maine à Geórgia, numa extensão de 300km. O sistema previa espaços abertos florestados, formando áreas lineares e cinturões ao redor e por entre as cidades (GIORDANO; RIEDEL, 2006).

Contudo, o americano Frederick Law Olmsted, autor do primeiro grande parque urbano da América – o Central Park de Nova Iorque, em 1858 – é tido como o criador do conceito de *parkways* e *greenways*, cuja conotação no Brasil assumiu o nome de parque linear (FRANCO, 2001). Após seu primeiro projeto em 1865, que não chegou a ser implantado, e a efetiva implantação em 1867 do primeiro *greenway* nos Estados Unidos, já mencionados na página 26 do presente estudo, Olmsted e seu sócio Calvert Vaux, projetaram mais uma série de parques semelhantes, onde destacam-se um sistema de parque integrados na cidade de Buffalo e um *Parkway* no estado de Illinois em 1868, unindo o subúrbio de Riverside a Chicago. Entre 1887 a 1895 destaca-se o *Emerald Necklace* (Figura 8), um parque linear ao redor da cidade em arco com 7,2Km de extensão, que contemplava soluções para aumentar a capacidade de caudais de cheia e reduzir a poluição, em Boston (FRIEDRICH, 2007).

Na Europa, pode-se destacar o exemplo bem sucedido de recuperação da qualidade hídrica do Rio Tâmesa na Inglaterra. Detentor do título de rio mais poluído do mundo no passado, hoje ostenta a situação de rio mais limpo a cruzar a região metropolitana de Londres (MEDEIROS; MAGALHÃES JÚNIOR, 2009).

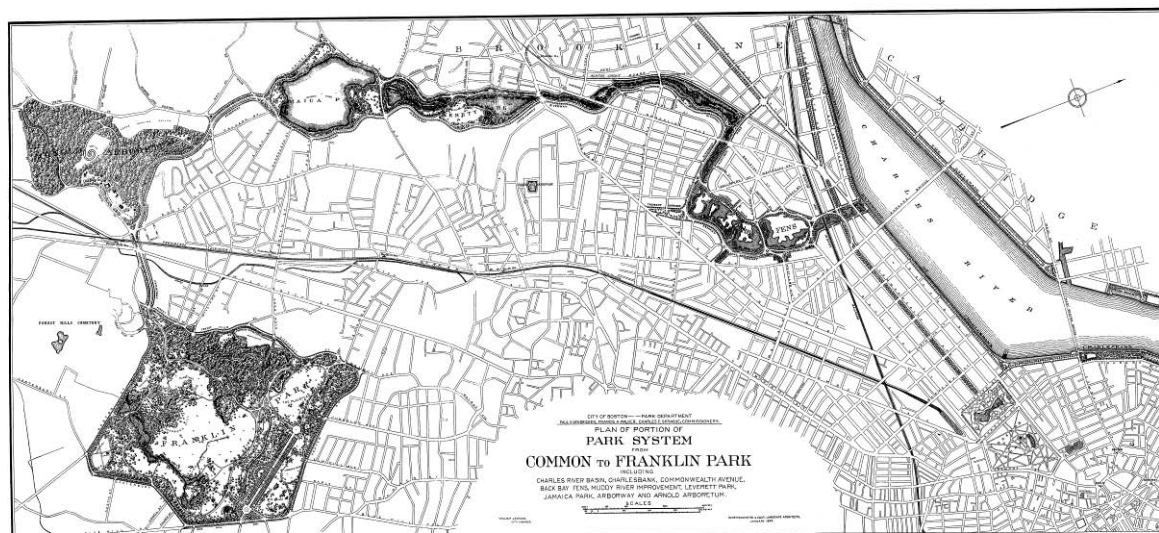


Figura 8 – Projeto original de Olmsted para o Emerald Necklace em Boston, EUA
Fonte: Emerald Necklace Conservancy, s.d.

Dentre as propostas mais recentes, Portugal vem se destacando por contemplar a estruturação ecológica em seu planejamento territorial. Assim, destaca-se o projeto desenvolvido em 1998 para a Cidade de Sintra, localizada na região metropolitana de Lisboa, sobre a coordenação do CEDRU (Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano), que teve como objetivos a melhoria da qualidade ambiental da região, que conta com grande riqueza de recursos naturais, sendo inclusive considerada Patrimônio Mundial da Paisagem pela UNESCO. A metodologia empregada consistiu nas análises dos aspectos naturais (geomorfologia, fisiografia e rede de drenagem), e dos aspectos culturais (uso do solo e valores culturais e históricos). Essa avaliação dos recursos naturais, culturais e histórico foi usada para definir as manchas homogêneas de qualidade da paisagem. Assim, de acordo com esta análise, foi elaborado o *greenway* com o objetivo de recuperar determinadas áreas da paisagem, servir como área recreacional e turística para a região metropolitana de Lisboa e melhorar a qualidade da paisagem local. A rede de corredores verdes de Sintra deve ser entendida como uma infraestrutura que colabora como qualquer outra – rede de água, esgoto, transporte e energia – para se alcançar o desenvolvimento sustentável e aumentar a qualidade de vida para a população. Essa estrutura permitirá a transmissão deste patrimônio natural para as gerações futuras, garantindo a recuperação e conservação destas áreas (RIBEIRO; BARÃO, 2006).

A proposta do Parque Linear Urbano de Tomar, ao longo do Rio Nabão, que corta de norte a sul uma cidade de 18.000 habitantes na região central de Portugal, também desenvolvido pela CEDRU, teve como objetivo a reabilitação ambiental, requalificando a paisagem,

implantando áreas de recreação para estimular o desenvolvimento sustentável, o turismo e a economia local. O Parque linear compreende uma área de 0,15 km² ao longo de 4 km do rio. O projeto prevê áreas verdes naturais a manter, áreas a recuperar e áreas a serem implantadas. Possui ainda uma trilha para pedestres de 6 km. Também existem locais destinados para a pesca e prática de esportes. Ao longo do rio, encontram-se ainda importantes patrimônios históricos locais, principalmente patrimônios industriais (RIBEIRO; BARÃO, 2006).

O Parque Linear de Alenquer, situado na Vila de Alenquer, localizada na região central de um município 36 km ao norte da Região Metropolitana de Lisboa, foi inspirado na proposta da cidade de Tomar, com o objetivo de resolver o problema das enchentes do Rio Alenquer, sendo proposto assim, o parque ao longo de 5 km de seu curso. A paisagem ao longo do rio é bastante diversa, contemplando áreas rurais e urbanas nas planícies de alagamento. O rio é bastante sinuoso, estreito, e com margens íngremes. O projeto divide o rio em 6 áreas homogêneas, propondo diferentes diretrizes de intervenção para cada uma delas, como recuperação da vegetação ciliar, implantação de equipamentos de lazer, embarcadouro, áreas de pesca, etc. O uso do solo também é bastante diversificado ao longo do rio, o que colaborou para a determinação dos usos dados para cada setor. A pista de caminhada e ciclismo conecta a área urbana à zona rural, onde existe uma área de acampamento. (RIBEIRO; BARÃO, 2006).

Na Austrália, tem-se como exemplo o Parque Linear do Rio Torrens (Figura 9) na Cidade de Adelaide, região sul do país. O rio possuía um grande valor na estruturação da cidade, desde a sua implantação, fruto da colonização europeia em 1836. Ao longo dos anos, o rio desempenhou diversos usos, como abastecimento de água, escoamento do esgoto, extração de areia, cascalho e argila, que ocasionou a perda considerável da vegetação ciliar com aparecimento de ervas daninhas, e a degradação da qualidade da água. Outro problema era devido às cheias, principalmente nas regiões de expansão urbana, que originalmente eram zonas rurais. Na década de 1980, houve o crescimento do discurso ambiental na região, que culminou na proposta de recuperação da área com a implantação do Parque Linear em uma extensão de 50 km dos 75 totais do rio, previsto para ser implantado em 26 etapas, ao custo final de US\$ 20 milhões. O projeto é um corredor multifuncional, que abrange soluções para recuperação ambiental, recreacional e cultural. Hoje, com quase a totalidade das etapas concluídas, a região está quase totalmente recuperada e tem uso intenso pela população (MUGAVIN, 2004).



Figura 9 – Parque Linear do Rio Torrens em Adelaide, Austrália

Fonte: EBS, s.d.

Outro exemplo recente, de grande repercussão mundial dada à ousadia da proposta, está localizado na Coreia do Sul, na cidade de Seul. O canal Cheonggyecheon (Figura 10) que divide a cidade de norte a sul, havia sido canalizado e transformado em uma autopista de grande circulação veicular. Em 1999, surgiu a ideia de demolição de toda esta infraestrutura para a renaturalização do curso d'água. O projeto, de autoria do urbanista Kee Yeon Hwang, foi apresentado em 2002 tendo sido concluída todas as etapas da implantação em 2009. O resultado foi além da requalificação urbana, promovendo uma grande conscientização ambiental no aumento significativo do uso do transporte coletivo em detrimento do individual (GEROLLA, 2010).



Figura 10 - Canal Cheonggyecheon em Seul, Coreia do Sul

Fonte: Urbanphoto, 2010

No Brasil, o Município de São Paulo foi o pioneiro em urbanização em áreas de manancial, incluindo áreas de fundo de vale. O Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga – PSABG - teve suas obras realizadas pela Prefeitura de São Paulo, em conjunto com órgãos do Estado e apoio do Banco Mundial. Como a legislação não permite a edificação nestas áreas, a situação foi contornada classificando as obras como de interesse público (BARROS; ZMITROWICZ, 2005). Atualmente, existe o projeto de se criar o maior

parque linear do mundo ao longo do Rio Tietê numa extensão de 75 km, beneficiando diversos municípios da região metropolitana, aliando ainda dispositivos para minimizar o problema das enchentes, que vêm trazendo incalculáveis prejuízos à população e à administração pública.

A cidade de Curitiba é um exemplo nacional no tratamento de áreas verdes urbana. A partir da década de 1970, a cidade vem adotando uma política de preservação dos fundos de vale. O primeiro parque linear da cidade foi construído 1972, ao longo do Rio Barigui, que dá nome ao parque. Às margens desse mesmo rio, que possui cerca de 45 km de extensão, existem mais dois parques lineares: o Parque Tingui (Figura 11-A) e o Parque Tanguá (Figura 11-B) que, somados ao Parque Barigui, ocupam uma área de mais de 2 milhões de metros quadrados, cobrindo aproximadamente 10 km de extensão do rio (FRIEDRICH, 2007). Atualmente, existe a proposta de conectar estes três parques, formando uma grande estrutura ecológica no município.



Leonardo C. Barbosa – 14/01/2010

Figura 11 – Parque Tingui (A) e Parque Tanguá (B), em Curitiba-PR

Em outra intervenção na capital paranaense, o Programa Nossa Vila em Curitiba em 2003, previu a readequação de uso de uma área de fundo de vale com a implantação do Parque Linear do Cajuru. Parte da população que ocupava as margens do Rio Atuba foi realocada devido ao risco da ocupação, as margens foram recuperadas, tendo sido implantados ainda equipamentos de lazer. A área não voltou a ser ocupada e a população se mostra satisfeita com a intervenção.

O Rio de Janeiro tem alguns exemplos de readequação do uso com a execução de avenidas de fundos de vale nas áreas desocupadas, como ocorreu na intervenção da favela Fernão Cardim às margens do rio Faria, fruto do Programa Favela Bairro. Neste projeto foi realizada a canalização completa do rio, a criação de uma avenida-canal arborizada, com a locação de equipamentos de lazer e sociais ao longo das avenidas (Figura 12).

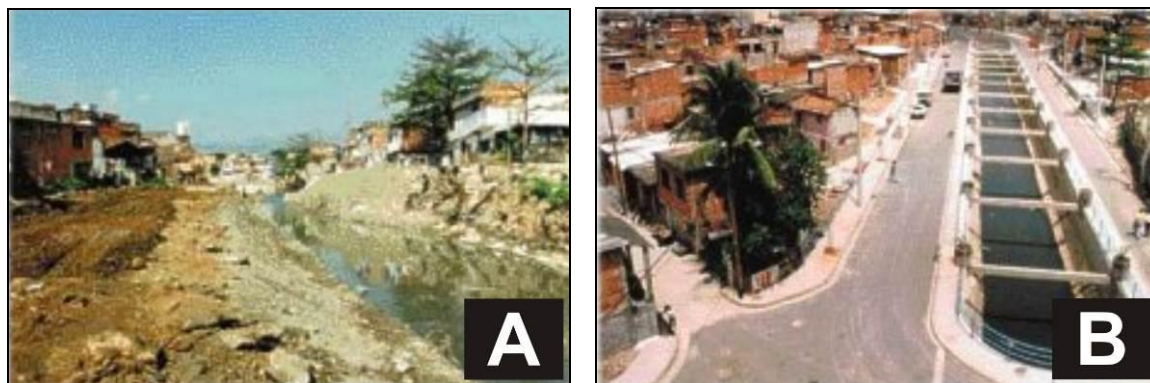


Figura 12 – Antes da intervenção nas margens do Rio Faria (A), e após a intervenção (B), na cidade do Rio de Janeiro-RJ

Fonte: Cidades do Brasil, 2000

A cidade de Belo Horizonte vem aplicando, desde 2001, um programa para recuperação de seus cursos d'água, denominando Programa de Recuperação Ambiental e Saneamento dos Fundos de Vale e dos Córregos em Leito Natural do Município de BH – Drenurbs/Nascentes. Para se ter uma dimensão do problema na cidade, dos 700 km de Córregos em BH, 200 km foram canalizados de maneira tradicional, sem que os problemas de inundações fossem solucionados. Esses cursos d'água se degradaram ao longo dos anos se transformando em verdadeiros transportadores de esgoto. O Drenurbs/Nascentes tem por objetivo principal contribuir para o aumento da qualidade de vida da população do município de Belo Horizonte através do tratamento integral dos fundos de vale e da recuperação dos córregos que ainda correm em leito natural buscando a valorização das águas existentes no meio urbano (MEDEIROS; MAGALHÃES JÚNIOR, 2009).

Na cidade de Campinas, Estado de São Paulo, destaca-se o projeto do Parque Linear Ribeirão das Pedras (Figura 13). Desenvolvido pela Secretaria de Desenvolvimento Municipal sob a coordenação do planejador ambiental Paulo Sérgio Garcia de Oliveira, o plano prevê a intervenção em uma área total 1.900,000 m², ao longo de todas as fases do projeto. No ano de 2002, 412.000 m² já haviam sido implantados. A implantação do parque contou com a participação de empresas privadas, como um shopping center implantado na periferia da área, que em troca realizou o plantio de 26.000 árvores no local, além das associações de bairro e o poder público. O projeto conta com a recuperação da vegetação ciliar ao longo do curso d'água, implantação de áreas de lazer como trilhas e ciclovias, controle de erosão e inundação, etc. A intervenção atinge 18 bairros, beneficiando cerca de 60.000 usuários. O aspecto mais positivo deste trabalho foi a grande conscientização da população local, que hoje ajuda a conservar a área (FRISCHENBRUDER; PELLEGRINO, 2006).



Figura 13 – Antes (A) e após (B) a implantação do Parque Linear Ribeirão das Pedras, em Campinas-SP

Fonte: Campinas, 2006

Como exemplo de intervenção em uma cidade de porte médio, tem-se o Parque Linear de São José do Rio Preto, projeto desenvolvido pela empresa Ambiente Urbano de São Paulo, de autoria de Paulo Pellegrino, Catharina Lima e Aimée Gallerani. Este parque é um exemplo do bom cumprimento da legislação por parte do município, que conserva a vegetação ao longo de todos os cursos d'água da cidade, que conta com pouco mais de 300.000 habitantes. O plano previu a recuperação das áreas de várzea e da vegetação ciliar, com o plantio de árvores nativas, espécies rasteiras e arbustivas. Houve ainda implantação de equipamentos de lazer, fazendo com que o local funcione atualmente como uma *parkway* (FRISCHENBRUDER; PELLEGRINO, 2006).

Já na escala de cidade de pequeno porte, o parque linear ao longo do Córrego da Estiva, cidade de Novo Hamburgo, que conta com pouco mais de 20.000 habitantes é a prova de que a proposta pode se adequar em diferentes escalas urbanas. O projeto foi realizado pelo escritório de arquitetura dirigido por Benedito Abbud. O parque requalificou a paisagem de uma área de 20.000 m². Além das melhorias estéticas, houve medidas para o controle de erosão com o plantio de vegetação e descontaminação da água, através da implantação de tratamento de esgoto (FRISCHENBRUDER; PELLEGRINO, 2006).

Com isso, percebe-se que conceito de parque linear, derivado do conceito de *greenways* e *parkways*, e parte integrante do que chamamos hoje de infraestrutura verde, vêm sendo aplicado e desenvolvido em diversas partes do mundo, incorporando conceitos e tratamentos da ecologia da paisagem ao planejamento urbano, mostrando-se um eficaz instrumento no tratamento das áreas verdes urbanas. Poder-se-ia elencar mais uma infinidade de bons exemplos de intervenções desta natureza, porém o objetivo deste relato é apenas o de verificar o modo com que diferentes países tratam a questão e a possibilidade de aplicação deste em diferentes escalas.

6 MATERIAIS E MÉTODOS

Na visão de Minayo (2000 p.16) a metodologia é entendida como “o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade”. Partindo desse princípio, é correto dizer que a metodologia se ocupa dos estudos dos métodos e das regras estabelecidas para realização de uma pesquisa, visando um determinado resultado.

Este estudo se classifica no grupo de estudo de caso, pois busca uma solução de baixo impacto ambiental para a recuperação do fundo de vale do Córrego Mandacarú em Maringá, Paraná, aliada a promoção de uso público no local.

A pesquisa consistiu inicialmente em uma revisão da literatura de forma a embasá-la, norteando a elaboração da metodologia mais adequada para implantação do parque linear na área em questão, visando sua recuperação.

O método proposto é baseado em duas formas de abordagem para implantação de parques lineares. A primeira, utilizada por autores como Flink e Searns (1993), Pena *et al.* (2010) e Toccoline, Fumagalli e Senes (2006). E a segunda, adotada por Franco (1997).

O método adotado por Flink e Searns (1993) demonstrado em sua obra intitulada *Greenways: A Guide to Planning, Design e Development*, parte da realização de um inventário englobando análises dos recursos naturais e culturais; após determina-se os objetivos, metas e ações para a área; e por fim faz-se o plano final, o qual deve possuir todas as alterações propostas para a área, incluindo ainda uma estimativa de custos. Charles A. Flink é um profissional bastante atuante nos EUA na implantação de *greenways*, fundador e presidente da *Greenways Incorporated*, escritório atuante na área de planejamento ambiental e arquitetura paisagística desde 1986, que já implantou *greenways* em mais de 100 localidades, incluindo 32 estados americanos, Argentina, Canadá e Japão (FLINK, 2006).

No trabalho realizado por Pena *et al.* (2010) cujo objetivo era delimitar uma metodologia de intervenção em corredores naturais, os passos propostos são: inicialmente uma análise eco-cultural, abordando componentes biofísicos e geomorfológicos, a vegetação e análises culturais; após, com base nas análises e conhecimento gerado pelas informações coletadas, elaboram-se as medidas de intervenção, que são divididas em três áreas essenciais, a recuperação (classe I), mudança no uso do solo (classe II) e conservação (classe III). Os autores salientam que este tipo de intervenção deve adotar como princípios o conforto, a continuidade e a qualidade cênica (vistas agradáveis) da paisagem ecológica. Esta

metodologia foi aplicada numa área do município de Azambuja, área metropolitana de Lisboa, Portugal.

A metodologia adotada por Toccoline, Fumagalli e Senes (2006) foi aplicada por estes em um parque ao longo do Rio Lambro, criado em 1983 abrangendo uma área de 82 km², percorrendo uma série de municípios ao norte de Milão, na Itália. O método utilizado é estruturado em 4 fases: (1) análise dos recursos da paisagem atual, como trilhas verdes e históricas já existentes (para avaliar as possibilidades de conexão das rotas já existentes, e a característica apropriada ao corredor, valorizando assim o entorno); (2) Avaliação de cada elemento; (3) Avaliação composta; (4) Definição do Plano do *Greenway*. Este estudo deu especial enfoque na formação de trilhas responsáveis pela conexão, que formarão uma rede ao longo de todo o Rio Lambro. O plano final, têm servido de base para o planejamento ambiental da área, que abrangeu um total de 35 municípios, responsáveis cada um deles pela implantação de cerca de 12 km de rotas.

A metodologia adotada por estes três grupos de autores, apesar de apresentarem algumas especificidades em função das características de cada local, todas apresentam em comum: inicialmente uma análise aprofundada do corredor, que abrange o levantamento do estado das áreas naturais (biofísico e geomorfológico) e dos aspectos culturais do corredor (uso e ocupação do solo, caracterização da paisagem urbana, por exemplo). Após propõem a síntese e o diagnóstico das informações coletadas, e por fim a elaboração da proposta final.

A segunda forma de abordagem, proposta por Franco (1997) se diferencia das anteriores por partir da elaboração de um cenário prévio desejado, antes das análises e levantamentos. De acordo com a autora, a vantagem desta metodologia está na economia de tempo, pois as análises e levantamentos futuros devem ser derivados do cenário desejado, e não o contrário, de forma que não se perca tempo em análises iniciais que podem se revelar inúteis para a elaboração da proposta final. Franco aplicou esta metodologia, denominada desenho ambiental, em diferentes escalas como: no Condomínio Baleia, localizado no município de São Sebastião, Estado de São Paulo (escala pontual); no Parque Ecológico Norte de Brasília, Distrito Federal (escala urbana); e na delimitação da Área de Preservação Ambiental de Atibaia, no Estado de São Paulo (escala regional).

O processo aqui utilizado é uma junção destas duas formas de abordagem anteriormente citadas, percorrendo assim, os passos apresentados na sequência:

- Elaboração de um cenário prévio desejado para a implantação do parque linear, pensado com base: na legislação municipal⁹ para áreas de fundos de vale (Lei

⁹ Vide definição na página 61.

Complementar n° 334/99 e alteração, mensagem de Lei n° 198/2009); no Mapa de Macrozoneamento Municipal do Plano Diretor Municipal de 2006; análise de fotos de satélite do ano de 2010, disponíveis no Software Google Earth Pro; e no conhecimento prévio da área de estudo através das visitas *in loco* com levantamento fotográfico.

- Levantamento eco-cultural da bacia, com base em estudos publicados, mapas e cartas do Plano Diretor Municipal de 2006, análise de imagens de satélite do ano de 2010, e visitas *in loco* com registro fotográfico, visando a constatação das informações coletadas e análise geral do estado de degradação da área, abordando os seguintes aspectos: relevo, clima, solo, vegetação, hidrologia e qualidade da água, uso e ocupação do solo, direito de propriedade do solo, zoneamento, e equipamentos de lazer existentes nos limites da bacia.
- Síntese e diagnóstico das informações coletadas, através da sistematização das análises do levantamento eco-cultural, por meio de uma visão holística – tratando todas as variáveis de maneira integrada, como parte um único sistema –, permitindo a elaboração das diretrizes do plano final, divididas em: Diretrizes sociais (como a população utilizará o parque linear, equipamentos necessários e benefícios sociais e culturais esperados); e Diretrizes ambientais (ações necessárias para recuperação e conservação das áreas de fundos de vale).
- Proposta final, elencando as diretrizes para recuperação e implantação do parque linear no fundo de vale, com base em um cenário possível de ser implantado e mantido pelo município, e que atinja os objetivos desejados nos níveis sociais, culturais e ecológicos. No presente trabalho, o plano final consistirá na elaboração de um Cenário Proposto com o parque linear implantado no córrego, apresentado no apêndice.

O registro fotográfico foi realizado com câmera digital, permitindo assim a futura edição das imagens. Os mapas elaborados utilizaram como base os mapas do Plano Diretor Municipal de Maringá de 2006, em extensão *.cdr (Corel Draw), e organizados e editados com auxílio dos softwares Corel Draw X4 e AutoCAD 2010. As fotos de satélite analisadas são as disponíveis no software Google Earth Pro. Para as medições e quantificações de áreas nas análises utilizou-se os softwares AutoCAD 2010 e Google Earth Pro. O fluxograma (Figura 14) mostra o processo de formação, bem como os passos necessários da metodologia proposta.

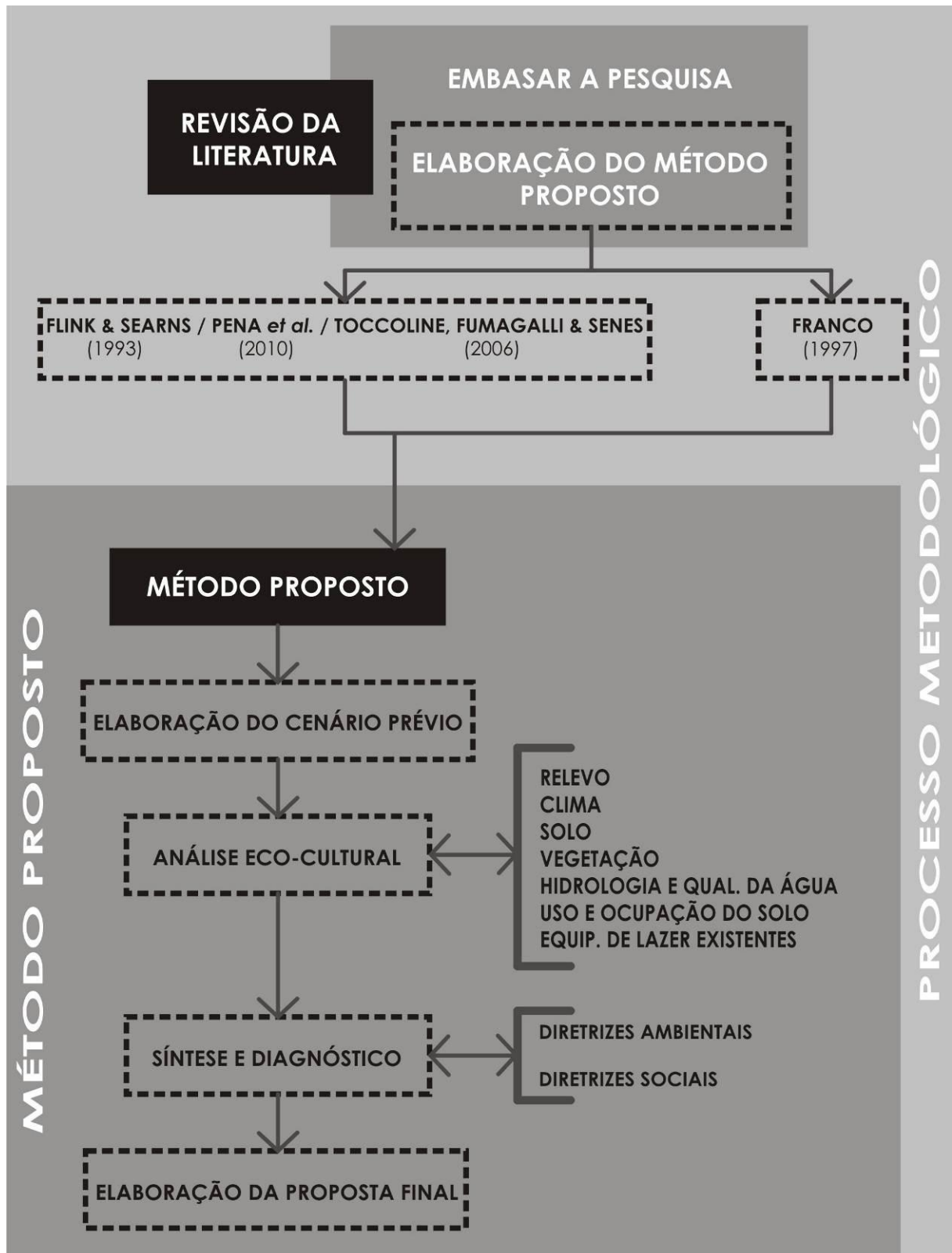


Figura 14 – Fluxograma da metodologia

7 ESTUDO DE CASO: CÓRREGO MANDACARÚ

7.1 APRESENTAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Maringá está localizada na porção Norte do Estado do Paraná, abrangendo uma área total de 487,83 km². O município conta atualmente com uma população de 335.511 habitantes, segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), sendo a cidade polo de uma região metropolitana em conjunto com outros 24 municípios.

Por ter sido implantada sobre o divisor de águas das bacias – que ocorre em sentido Leste-Oeste -, o município abrange atualmente duas bacias hidrográficas principais: ao sul a Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí, e ao norte a Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó. Hoje o município conta em sua área urbana com 68 nascentes e 32 córregos e ribeirões, resultando em cerca de 70 km de extensão de fundos de vale.

Á área de estudo do presente trabalho é formada pelo fundo de vale do Córrego Mandacarú, localizado na porção norte do Município de Maringá (Figura 15), sendo, portanto, um recorte da bacia do Rio Pirapó. De acordo com Santos *et al.* (2009) a bacia hidrográfica do Córrego Mandacarú situa-se entre as latitudes de 23°21'08,29"S e 23°25'45,95"S, e entre as longitudes de 51° 55'15,59"W e 51°57'49,57"W, com área total de 16,2 Km². A nascente do córrego encontra-se próximo ao divisor de águas que corta o município, sendo, portanto, altamente urbanizada. A expansão urbana na área do fundo de vale ocorreu de montante para jusante e hoje, o córrego que possui uma extensão total de aproximadamente 7,0km, encontra-se com 85% de sua bacia dentro do perímetro urbano.

Para facilitar a compreensão das análises e da elaboração dos cenários, optou-se por dividir o Córrego Mandacarú em três seguimentos de iguais dimensões, nos quais o córrego percorre aproximadamente 2,3km de extensão em cada uma deles (Figura 16).

O primeiro trecho compreende a nascente do córrego, localizado na alta vertente, até aproximadamente o ponto da foz do Córrego Diamante no Córrego Mandacarú. A este, denominou-se terço superior. Esta porção da bacia foi a primeira a ser ocupada, sendo hoje altamente urbanizada, englobando importantes equipamentos urbanos como a Universidade Estadual de Maringá, o Colégio Nobel e o Hospital Universitário.

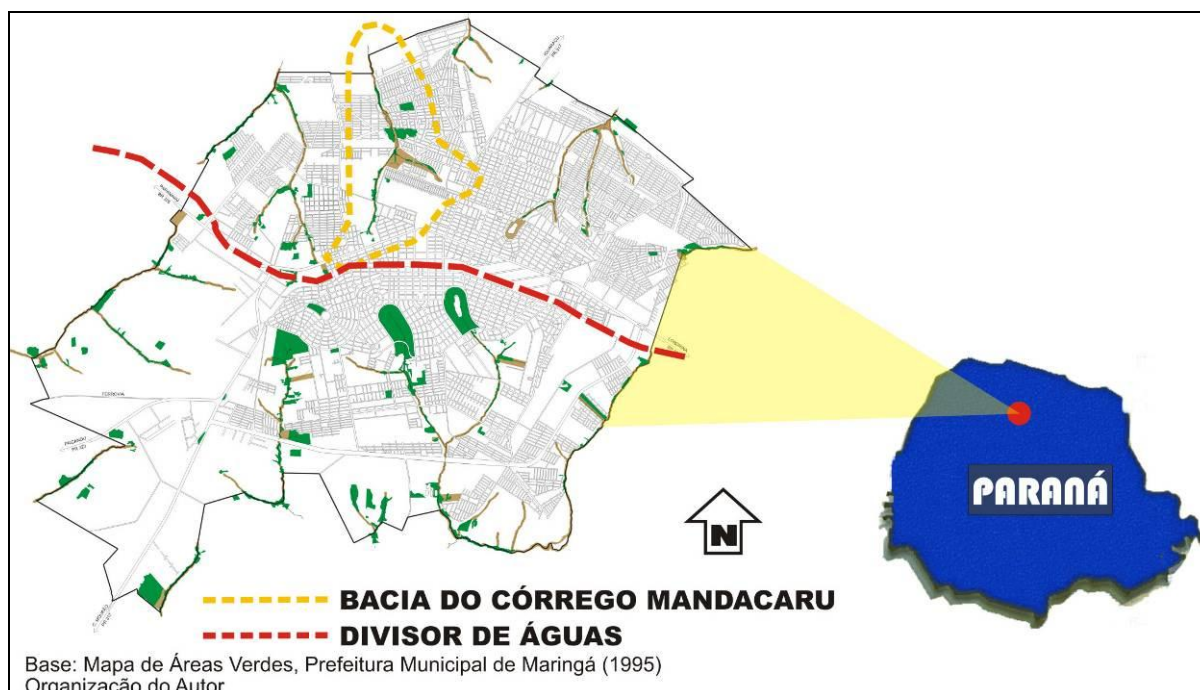


Figura 15 - Localização da área de estudo dentro do Estado do Paraná e na Cidade de Maringá

O segundo trecho abrange a média vertente do córrego, iniciando-se no Parque do Cinquentenário e finalizando próximo ao início da zona de transição entre a área urbana e rural, cerca de 550 metros após o Contorno Norte de Maringá. A esta porção, deu-se o nome de terço médio. A ocupação nesta área também se mostra intensa, não sendo perceptível a diferenciação na ocupação entre o primeiro e o segundo trecho.

O terceiro trecho, já na baixa vertente onde o córrego deságua no Ribeirão Maringá, recebeu o nome de terço inferior. Esta área engloba a zona de transição entre a área urbana e rural do município, apresentando uma ocupação urbana bastante rarefeita, com alguns poucos loteamentos residenciais, ainda desconectados da mancha urbanizada de Maringá.

O intuito desta forma de divisão é apenas a de usar cada um dos trechos como pontos referenciais para as análises, permitindo pontuar um determinado evento ocorrido, por exemplo, na margem direita do terço superior ou margem esquerda do terço médio, permitindo assim uma visualização mais rápida nos mapas, e uma melhor compreensão da área por parte do leitor.

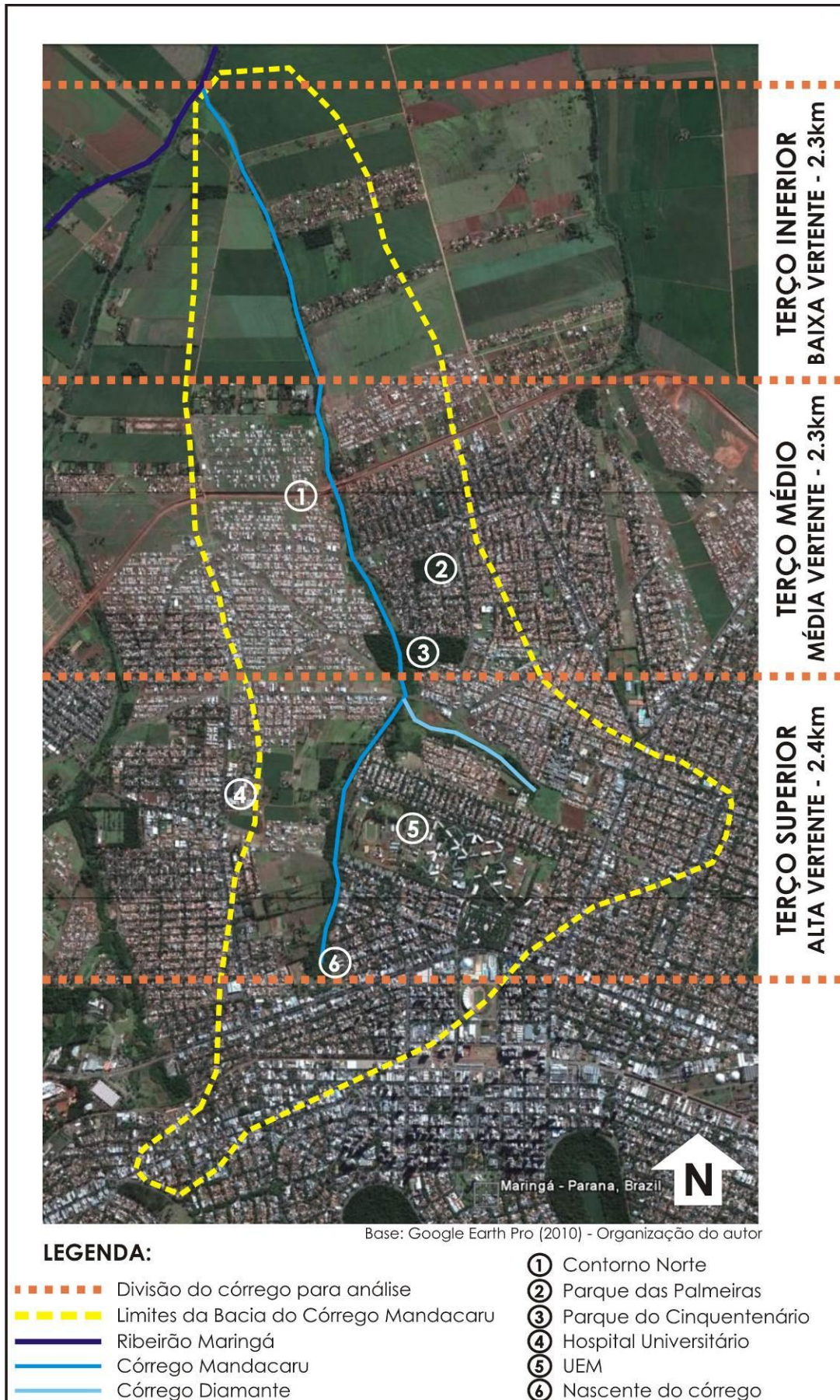


Figura 16 - Divisão da área de estudo para a análise

7.2 O CENÁRIO PRÉVIO

O objetivo da elaboração de um cenário antes da realização de uma investigação do corredor – o levantamento eco-cultural – é o de otimizar os levantamentos e diagnósticos, fazendo com que não se gaste um tempo demasiado com análises que podem se revelar inúteis, dependendo do cenário desejado para o local.

O cenário prévio para o Parque Linear do Córrego Mandacarú (Figura 17) abrange três conceitos de intervenções distintos, explicados por Franco (1997), que são: Critério da Não-ação, que prega a continuidade do manejo atual de um dado espaço como ele essencialmente é; Critério de Proteção, que prima pela conservação das áreas silvestres e relacionadas com a preservação do ecossistema, da cultura e dos recursos paisagísticos e históricos; e o Critério de Equilíbrio, que considera as demandas de desenvolvimento através do manejo de recursos sob o princípio do múltiplo uso, desenvolvimento sustentado e qualidade ambiental.

Este plano inicial foi desenvolvido com base na análise do mapa de macrozoneamento da cidade (com o intuito de verificar o caráter e o uso do solo predominante de cada local), da análise das fotos de satélite do ano de 2010, presentes no *software* Google Earth Pro (para análise das massas vegetais e densidade das ocupações), e do conhecimento prévio da área (por meio das visitas *in loco*). O ponto de partida da elaboração deste cenário foi a legislação municipal¹⁰ (Lei Complementar n° 334/99 e alteração, mensagem de Lei n° 198/2009).

Ao longo de todo o fundo de vale, propõe-se a manutenção da faixa de 30m em cada margem de APP, realizando-se o reflorestamento com espécies nativas nos locais desmatados. No terço superior do córrego é o local onde a vegetação se mostra melhor preservada, em especial na área da nascente do córrego, onde a massa vegetada é bem superior ao raio de 50m estabelecido pela legislação ambiental. O terço médio apresenta diversos pontos bastante desmatados, exceção feita ao local do Parque do Cinquentenário onde é encontrada uma densa vegetação, sendo considerado uma APP do município. No terço inferior, o local mais crítico é na zona rural do município, já próximo à foz do córrego, onde praticamente inexistente vegetação ciliar.

¹⁰ Vide definição na página 61.

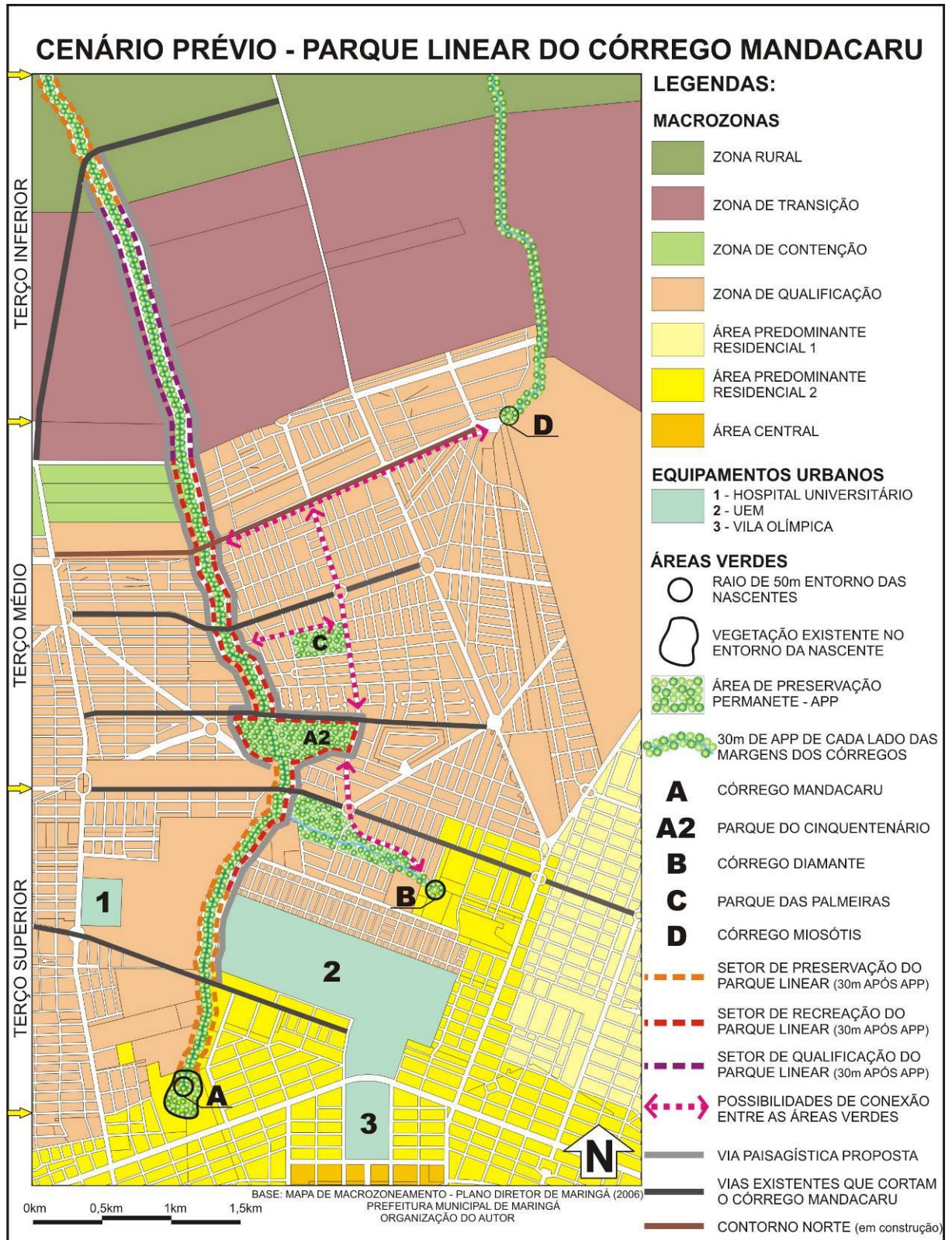


Figura 17 - Cenário prévio para o Parque Linear do Córrego Mandacará

A faixa dos 30m adjacentes à área de APP que corresponde ao Parque Linear foi dividida em setores que se apresentam usos e características distintos, sendo eles:

- **Setor de Preservação:** Onde o objetivo principal é a continuidade da APP, passando a ocupar além dos 30m legais, os 30m de área destinada ao Parque Linear. Este setor está presente em quase a totalidade do terço superior, com o intuito de preservar a área da nascente do canal, que se encontra em uma área altamente urbanizada. Neste local, em diversos pontos a vegetação existente já ultrapassa os 30m em cada margem, e ainda, o sistema viário encontra-se bastante afastado do curso d'água, inviabilizando neste trecho um uso distinto para o parque linear. O setor de preservação foi proposto ainda na zona rural do município, no final do terço inferior do córrego.
- **Setor de Recreação:** Tem por objetivo a integração entre o ambiente natural e a população, contemplando tanto o lazer passivo quanto o ativo, auxiliando nas medidas de educação ambiental, sendo margeada ainda por uma via paisagística. Este setor foi aplicado nas áreas cuja densidade populacional justifique sua implantação, de modo que os equipamentos propostos não caiam em desuso e acabem se degradando. O sistema viário também foi importante auxiliador no traçado deste setor, uma vez que é fundamental a existência de acessos até o parque linear, de forma a modificar minimamente o traçado existente, visando a viabilidade da proposta. Dessa forma, ele inicia-se no do terço superior em sua margem direita, logo após a UEM, e estende-se por todo o terço médio em ambas as margens, circundando inclusive o Parque do Cinquentenário, que hoje não conta com equipamentos de lazer. A macrozona predominante neste setor é a de qualificação, onde predomina, contudo, o uso residencial. Espera-se, ainda, que este setor contribua para a valorização do entorno do fundo de vale.
- **Setor de Qualificação:** Aplicou-se este setor na porção da macrozona de transição entre o urbano e o rural, que apresenta atualmente uma ocupação bastante rarefeita. Propõe-se neste setor a manutenção da faixa 30m destinada ao parque linear, gramada, após os 30m de APP, até que a densidade da ocupação possa ser caracterizada, e justifique a continuidade do setor de recreação, ou ainda, revele a necessidade de outro uso específico no local.

Traçaram-se ainda no cenário prévio, algumas possibilidades de conexões entre as manchas vegetadas próximas ao Córrego Mandacarú, através de vias paisagística e bulevares plantados com farta arborização, uma vez que a conectividade destes espaços - apesar de não ser o foco do estudo - é fundamental para a migração de espécies e consequente manutenção da biodiversidade do local.

7.3 ANÁLISE ECO-CULTURAL

7.3.1 O relevo

O Estado do Paraná apresenta uma grande variedade nas formas de relevo tendo por característica altitudes modestas sendo dividido em: Planície Litorânea, que se estende do Oceano Atlântico até a Serra do Mar, com altitudes inferiores a 200m; Maciço Atlântico (Serra do Mar e Serra Geral); Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba, sendo o mais alto com altitudes de 850 a 900m e o de menor área; Segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa com variação entre 600m e 800m de altitude; e Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava, sendo o de maior área no Estado, com altitudes entre 300m e 600m (SANTOS JÚNIOR, 2008).

A cidade de Maringá está situada no Terceiro Planalto e, de acordo com Meneguetti (2007), situa-se na área de abrangência dos basaltos da Formação Serra Geral, fruto de sucessivos derrames de lavas básicas e sub-básicas ocorridos no período Jurássico-Cretáceo da Era Mesozoica. De forma geral, o relevo é escalonado com os espigões apresentando topos planos em forma de meseta ou levemente arredondados. Na porção do município, o relevo se apresenta suave, com grandes dimensões quase planas, principalmente na porção do espigão (divisor de águas) (MÜLLER, 2001).

De acordo com a Carta Hipsométrica (Figura 18), as altitudes na bacia do Córrego Mandacarú apresentam uma cota máxima de 637 metros, sendo que a nascente do córrego se encontra na faixa dos 500 metros de altitude. A maior porção do curso d'água acontece na casa dos 450 metros e a foz do córrego ocorre na porção dos 400 metros. Com relação às vertentes do canal, tem-se a predominância em 83% de sua extensão de vertentes convexas, com o vale encaixado e relevo ondulado, característica que se estende por 5,8 m dos 7,0 km totais, partindo da nascente. A partir deste ponto, já próximo à área rural do município, no meio do terço inferior do córrego, a predominância é de vertentes retilíneas, com relevo mais suavizado.

A análise da Carta de Declividade (Figura 19) e do Corte Transversal (Figura 20) do Córrego Mandacarú na área de estudo é considerada baixa, sendo predominante na bacia declividades de 3 a 8%. Declividades mais acentuadas – de 8 a 13% - aparecem em geral na porção do fundo de vale já próximas ao curso d'água. Esta baixa declividade se mostra ideal para implantação de equipamentos como pista de caminhada e ciclovias, pois proporcionam maior conforto aos usuários.

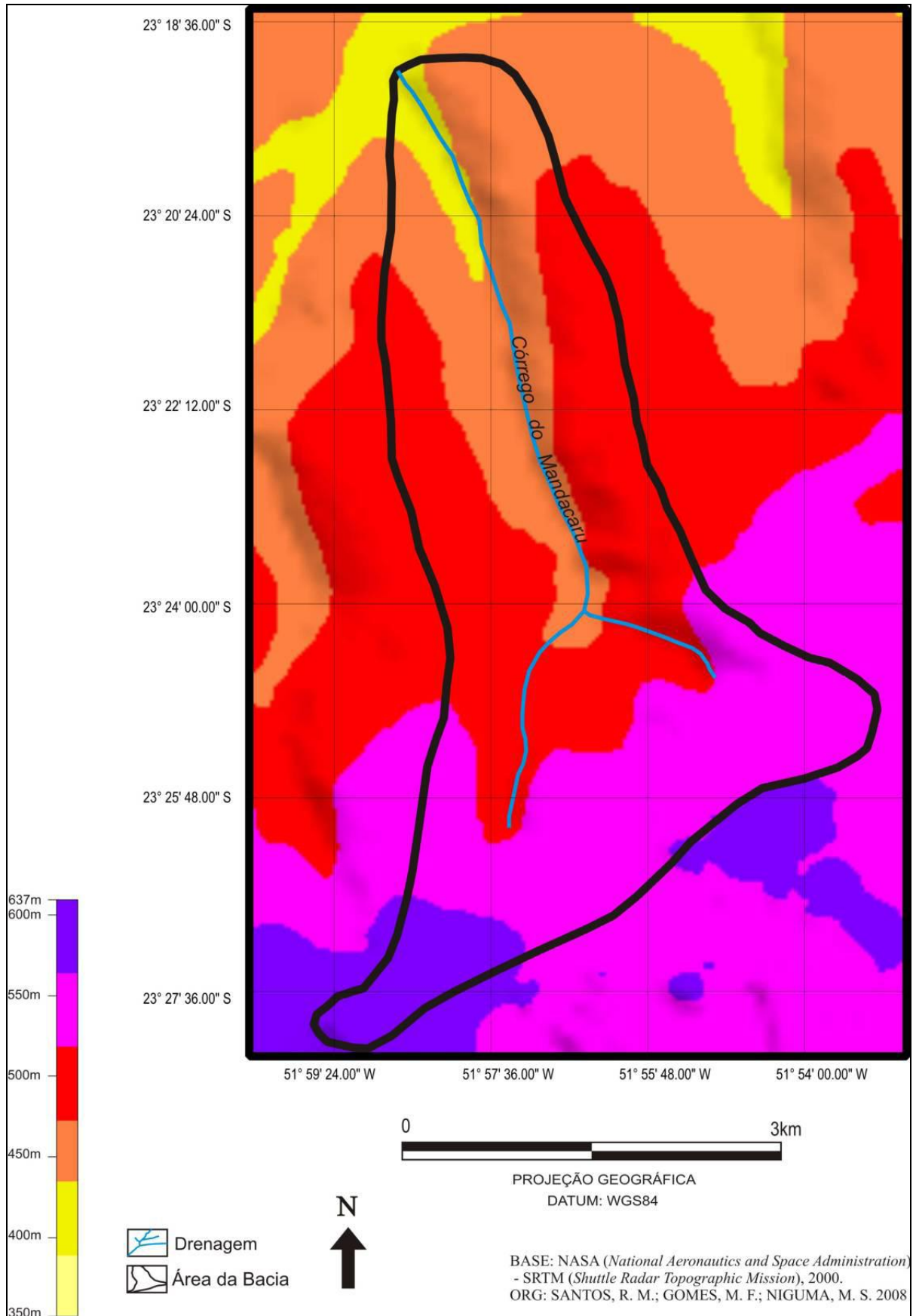


Figura 18 – Carta Hipsométrica do Córrego Mandacarú

Fonte: Santos *et al.*, 2009

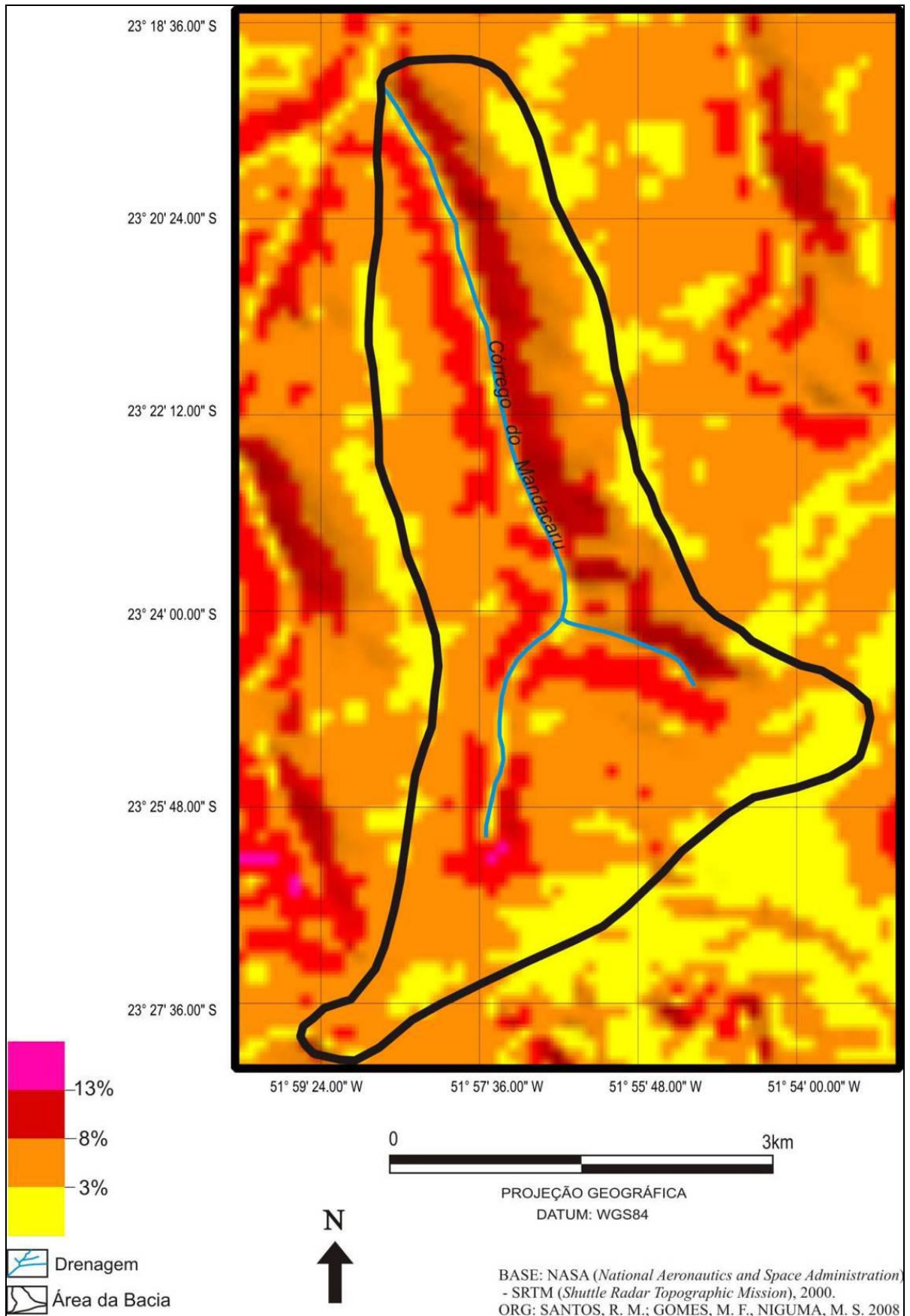


Figura 19 – Carta de Declividade da Bacia do Córrego Mandacarú

Fonte: Santos et al., 2009

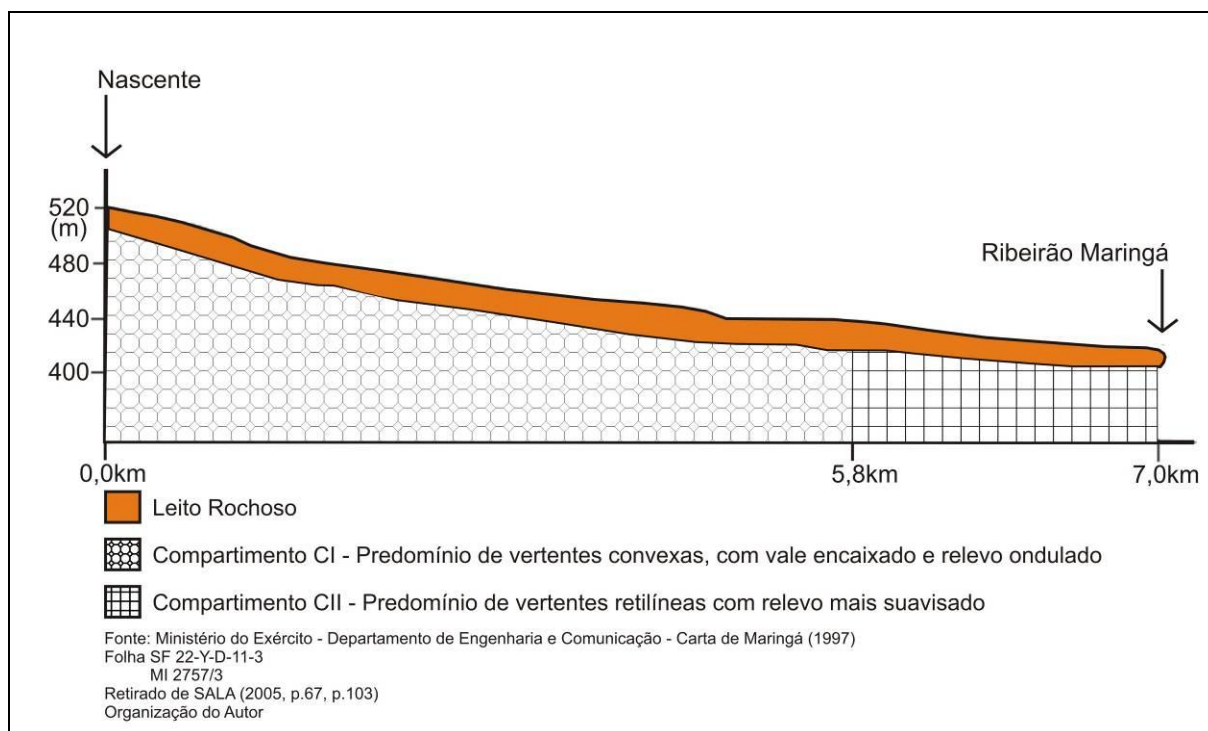


Figura 20 - Corte Transversal do Córrego Mandacarú
Fonte: Sala, 2005 (adaptado)

7.3.2 O clima

O clima da região é classificado de acordo com a classificação de Köppen-Geiger como Cfa, sendo considerado do tipo subtropical, úmido (umidade relativa em torno de 70%), e com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, não tendo uma estação seca definida. As precipitações são mais constantes nos meses de verão (dezembro, janeiro e fevereiro) e menos constantes nos de inverno (junho, julho e agosto). As médias pluviométricas anuais em Maringá ficam em torno de 1.200 a 1.500mm (SANTOS JÚNIOR, 2008). Os ventos dominantes provêm com uma frequência média de ordem de 30% de nordeste, tendo ainda uma segunda predominância de ventos leste e sudeste (MENEGUETTI, 2009).

Com relação à temperatura tem-se por característica verões quentes, com temperatura média superior a 22°C. As geadas são pouco frequentes na região e, de acordo com Müller (2001), incidem no norte paranaense seus dois tipos: a geada “branca” e a geada “preta”. A primeira ocorre principalmente no inverno, sendo fruto da irradiação noturna que provoca a inversão da temperatura, resultando no aparecimento de brumas frias e geadas nos vales e depressões do terreno. O segundo tipo ocorre quando a massa polar avança, facilitada pelo recuo da massa Tropical-Atlântica. O resultado deste encontro de massas são tempestades, seguidas de brusca queda de temperatura, que faz com que a umidade presente nas plantas não evapore, queimando-as por congelamento. Embora esses fenômenos sejam de pouca incidência na área, já trouxeram grandes prejuízos às lavouras locais.

7.3.3 O solo

No Município de Maringá tem-se a incidência de cinco diferentes tipos de solos: Latossolo Vermelho de textura argilosa recobrimdo 32,58% da área; Latossolo Vermelho de textura média, correspondendo a 4,54%; Nitossolo Vermelho de textura argilosa, com incidência de 55,96%; Argissolo Vermelho amarelo de textura média, em apenas 0,36% da área; e o Chernossolo de textura argilosa, recobrimdo os 6,29% restantes. O Latossolo Vermelho e o Nitossolo Vermelho, que ocupam a maior área do município, são solos profundos e bem drenados, de coloração vermelho-arroxeadada, sendo intensamente utilizados devido suas propriedades para a produção agrícola (SALA, 2005).

No Córrego Mandacarú, de acordo com a Carta Pedológica da bacia (Figura 21), há predominância do Latossolo Vermelho no topo e alta vertente. São solos minerais, não-hidromórficos e profundos, possuindo certa suscetibilidade à erosão por seu comportamento semelhante aos solos arenosos. Nas proximidades do fundo de vale, média e baixa vertente a predominância é do Nitossolo Vermelho. Estes são solos minerais, não-hidromórficos, derivados de rochas básicas e ultrabásicas, ricas em minerais ferromagnesianos, apresentando riscos de erosão se estiverem em relevos ondulados. Ocorrem ainda pequenas manchas de Gleissolo Háptico já próximo ao curso d'água, este tipo de solo mineral e hidromórfico é comum em áreas alagadas como fundos de vale, e em geral se apresentam com o lençol freático elevado, com riscos de inundação (SOUSA; LOBATO, 2004).

O Córrego Mandacarú sofre atualmente com graves problemas erosivos em suas margens. Este fato foi comprovado no estudo realizado por Schneider *et al.* (2009a), que avaliou a erosão marginal do córrego utilizando a técnica de pinos, que consiste na inserção de pinos metálicos de comprimento conhecido nas margens do canal, deixando-se uma parte exposta. Após certo período os pinos são verificados, a parte exposta medida, e em seguida aprofundados até voltarem ao comprimento inicial de exposição. Esta técnica foi aplicada pela autora no período de 07/05/08 à 22/01/2009. Os pinos foram aplicados em três pontos do córrego, um em seu terço superior, próximo à nascente, e outros dois pontos em seu terço médio. Cada ponto continha três linhas de pinos em cada margem, e em cada linha três ou dois pinos com alturas diferentes. Os resultados mostram perda material que variaram de 0,0 a 14,2cm em ambas as margens.

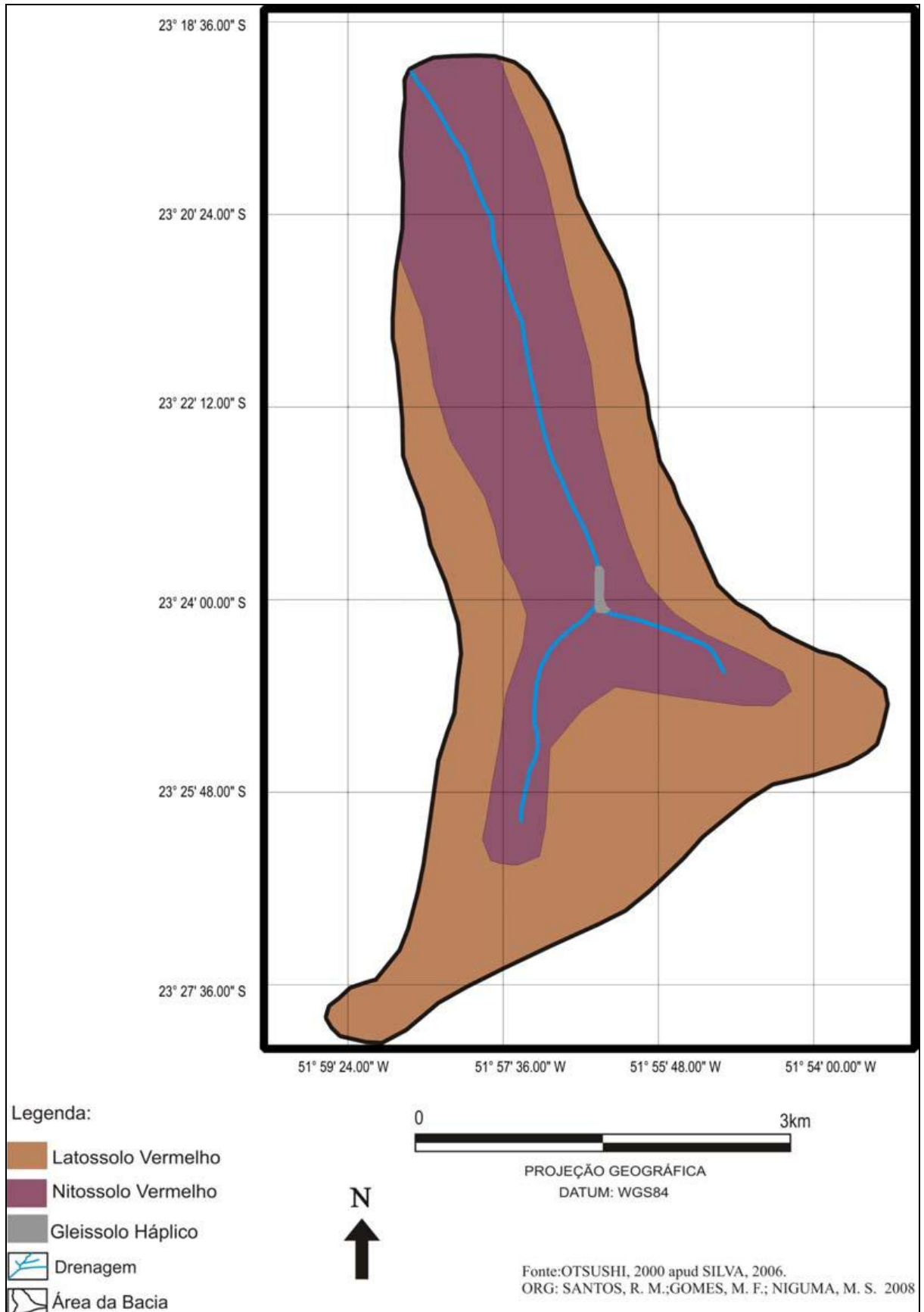


Figura 21 - Carta Pedológica da Bacia do Córrego Mandacarú
Fonte: Santos et al., 2009

Por possuir características meandantes – canais sinuosos que migram lateralmente graças aos processos de erosão – o Córrego Mandacarú apresenta erosão marginal em diversos pontos de seu curso. Porém, o que se verifica é que estes processos erosivos são seriamente agravados em razão da ação antrópica no canal. Credita-se a este agravamento o alto índice de impermeabilização do entorno – uma vez que 85% do córrego esta inserido dentro da malha urbana – que acelera os escoamentos superficiais e aumenta a vazão no canal principalmente em dias de precipitação intensa. Isto, somado à supressão da vegetação ripária, que tem por função desacelerar este escoamento e sustentar o solo através de suas raízes, resulta nos processos erosivos e assoreamento do canal. Tal fato foi comprovado através do levantamento fotográfico que mostrou que os processos erosivos nos locais sem vegetação ripária estão mais agravados (Figura 22).



Figura 22 – Pontos de erosão marginal em local sem vegetação ripária

Esses processos erosivos já haviam sido constatados no mapa de Saneamento Ambiental do Plano Diretor Municipal de 2006 (Figura 23). Este mapa demonstra que todo o entorno do córrego é servido pelo abastecimento de água, porém apenas o entorno do terço superior e um pequeno trecho do terço médio, possui rede de captação de esgoto. Os pontos de desmatamentos se apresentam em manchas distribuídas ao longo de todo o fundo de vale, sendo mais frequentes no final do terço superior, próximo ao Parque do Cinquentenário, e no entorno do Córrego Diamante, afluente do Córrego Mandacarú. Pontos de erosão se concentram desde a nascente do córrego até aproximadamente o meio do terço médio. Os pontos erosivos mais graves, de acordo com o mapa, ocorrem na nascente, na confluência do Córrego Diamante com o Córrego Mandacarú e na porção do parque do Cinquentenário.

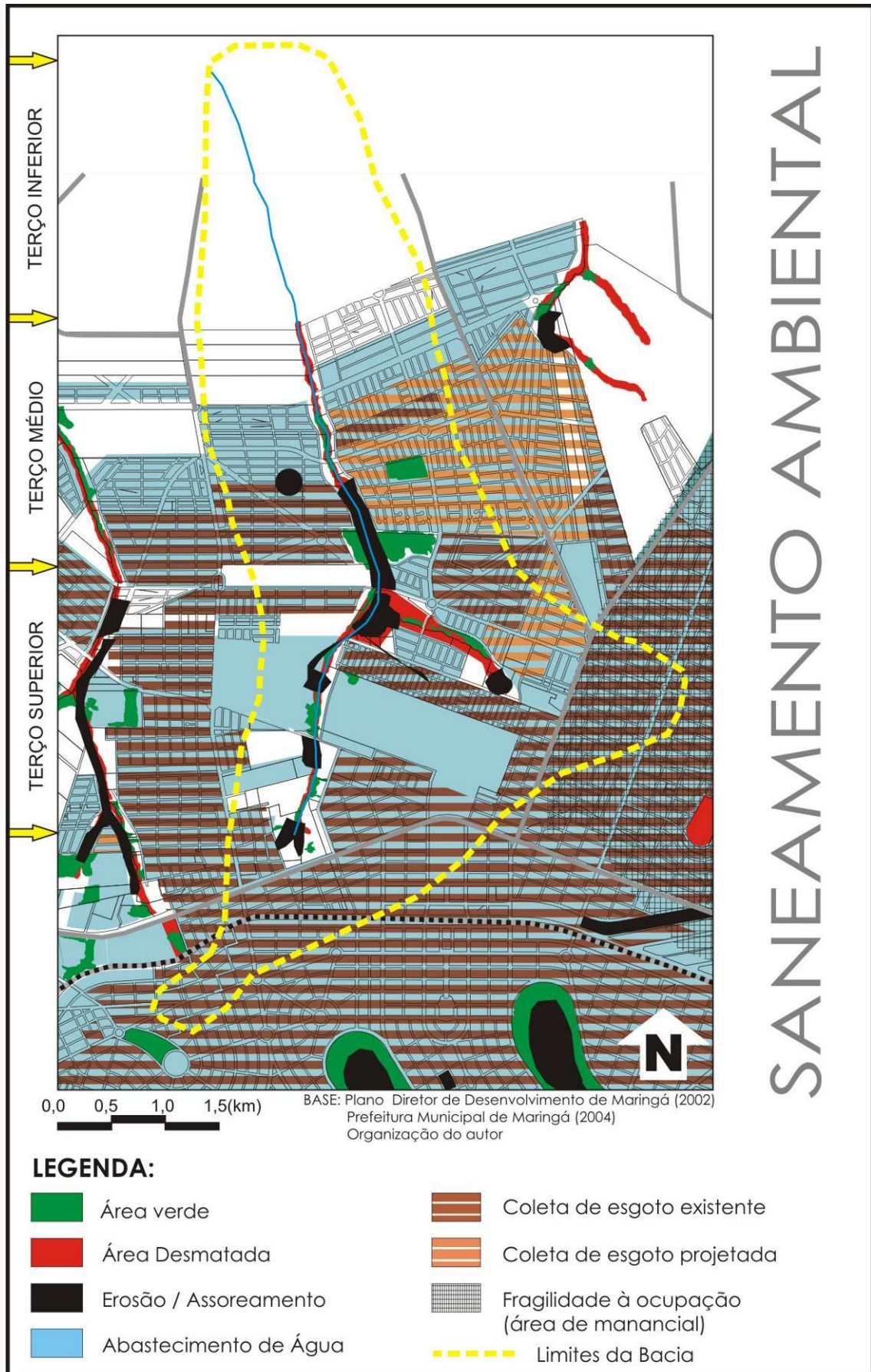


Figura 23 – Mapa de Saneamento Ambiental no entorno do Córrego Mandacarú

Observa-se um alargamento do canal do córrego fruto das altas taxas de vazão, geradas pelos sistemas que canalizam as águas das chuvas, como os vertedouros de galerias pluviais, o que vem ocasionando a degradação em alguns pontos próximos à nascente. Em geral, os efeitos percebidos frutos da erosão são a queda de árvores no leito do rio; mudanças no canal, como os alargamentos; e os solapamentos. Notam-se ainda processos erosivos no córrego logo após as pontes, local onde o curso d'água se encontra canalizado, pois os bueiros tendem a direcionar as águas em determinados pontos agravando a erosão (Figura 24).



Leonardo C. Barbosa – 29/05/2010

Figura 24 – Pontos de alargamento do canal após vertedouros de galeria pluvial

Outro fator que corrobora para o aumento dos escoamentos superficiais – e assim, também para o agravamento dos processos erosivos – é a área de permeabilidade dos lotes. A legislação municipal determina uma área mínima permeável de 10% da área do lote, que além de ser considerado um índice baixo – dado os benefícios inerentes à infiltração da água no solo -, observa-se que na prática este valor dificilmente é respeitado pelos proprietários. A calçada ecológica, que prevê uma faixa permeável nos passeios, também prevista na lei municipal, raramente existe nos limites da bacia do Córrego Mandacarú. Uma maior fiscalização destes parâmetros, exigindo a adequação por parte dos moradores – mesmo daqueles que tiveram sua edificação aprovada anterior à presente lei – com certeza traria benefícios ambientais, como maior recarga dos aquíferos e menor volume de água a escoar.

7.3.4 A vegetação

A unidade biogeográfica que se encontra na Cidade de Maringá pertence à formação original do Conjunto Mata Atlântica, do domínio da Floresta Estacional Semidecidual do tipo Submontana (abaixo dos 500m de altitude) e Montana (acima de 500m). De acordo com Meneguetti (2009), o avanço da cultura cafeeira e o poder econômico para construção civil

desta formação vegetal, foi a responsável pelo grande desmatamento na região norte do Estado do Paraná, na primeira metade do século XX. A prática das roçadas e queimadas na região contribuíram para o surgimento de matas secundárias, capoeiras e vegetação rasteira.

No Município de Maringá esses remanescentes florestais são encontrados em algumas manchas, sendo as principais: o Parque do Ingá, Parque dos Pioneiros e o Horto Florestal, que somados correspondem a 1,8% da área urbana. Remanescentes desta vegetação também são encontrados nas margens dos fundos de vale e outras pequenas manchas no município que formam as chamadas Zonas de Proteção – ZP. A cidade conta hoje com aproximadamente 70 km de extensão de fundos de vale, contudo, a maioria encontra-se degradados, com grande parte da vegetação ripária perdida, problemas erosivos, degradação da qualidade da água e grande quantidade de resíduos em suas margens.

O fundo de vale do Córrego Mandacarú é um dos mais degradados na malha urbana do município. Em função de ter sua cabeceira altamente urbanizada e ainda 85% do seu curso em área urbana, o córrego sofreu com a ação antrópica ao longo dos anos, tendo perdido grande parte de sua vegetação ciliar original. Um estudo realizado por Queiroz, Pinto e Batres (2002), que mapeou o uso do solo no fundo de vale, revelou que da área considerada de Preservação Permanente pela legislação ambiental – 50m no entorno da nascente e 30m de cada margem do córrego -, apenas 41,27% correspondem à mata ciliar, sendo os outros 57,72% divididos entre área de cultivo, vegetação rasteira e até mesmo edificações, usos estes proibidos por lei.

Outro estudo envolvendo o Córrego Mandacarú foi realizado por Santos *et al.* (2009), e analisou a evolução da ocupação urbana e do uso do solo na bacia do córrego nos anos de 1972 e 2002. Com relação à vegetação, o trabalho diagnosticou que houve certo acréscimo na área de vegetação natural da bacia nestes anos, onde esta representava 9,52% da área da bacia no ano de 1972, subindo para 12,68% no ano de 2002. Contudo, tal evolução da ocupação da bacia não se mostrou benéfica ao córrego, como será melhor explorado na página 94, item 7.3.6 que analisa o uso e ocupação do solo.

Com relação às espécies vegetais encontradas atualmente na mata ciliar do córrego, foram analisados dois trabalhos. O primeiro, de autoria de Paula e Ferreira (2005), identificou e classificou as espécies vegetais presentes no Parque do Cinquentenário, localizado na média e baixa vertentes na porção maior da margem direita do Córrego Mandacarú, estendendo-se até o fundo de vale. O trabalho adotou o método da transecção linear para recolhimento das amostras, que posteriormente foram analisadas e classificadas no laboratório de Geografia Física da Universidade Estadual de Maringá. Para avaliar o grau de

densidade de cada estrato vegetal, realizou-se análise biogeográfica com base no preenchimento das fichas de Bertrand e Kuchler. Montou-se ainda a pirâmide de vegetação com o auxílio do software Veget para indicar o estado e o grau de recobrimento de cada um dos estratos vegetais.

A transecção linear realizada mostrou a existência de 17 espécies, onde apenas 11 puderam ser identificadas devido à estação do ano, cujas plantas possuíam poucas características. Revelou ainda a existência de três estratos: arbustivo, arbóreo e herbáceo, e pouca existência de gramíneas no solo. Posteriormente, elaborou-se o perfil fitogeográfico do Parque do Cinquentenário, com as espécies encontradas (Figura 25).

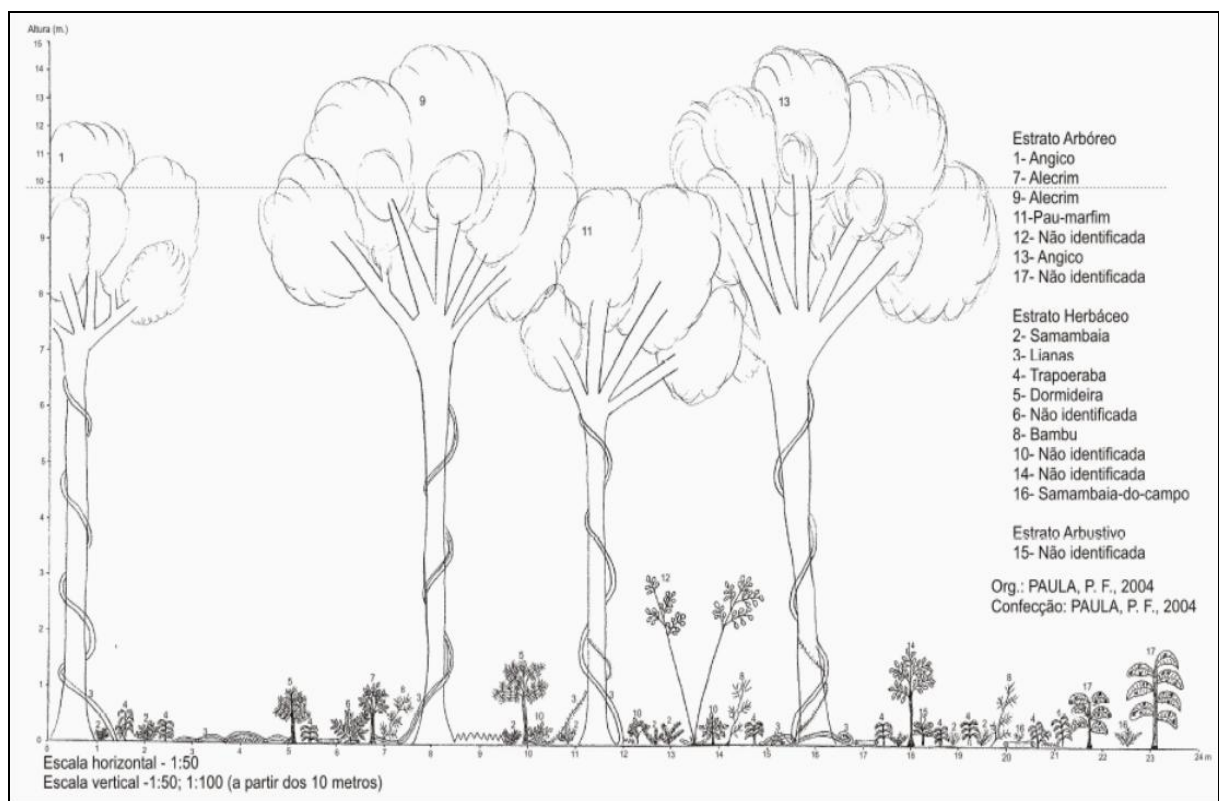


Figura 25 – Perfil fitogeográfico do Parque do Cinquentenário

Fonte: Paula e Ferreira, 2005

A pirâmide de vegetação revelou os seguintes resultados para cada estrato vegetal (PAULA; FERREIRA, 2005):

- herbáceo rasteiro: grau de recobrimento de 50 – 75%, em equilíbrio;
- arbustivo: grau de recobrimento de 10 - 25%, em progressão;
- arbóreo inferior: grau de recobrimento de 25 – 50%, em progressão;
- arbóreo superior: grau de recobrimento de 75 – 100%, em equilíbrio;
- arbóreo emergente: grau de recobrimento de 10 – 25%, em regressão.

O segundo trabalho acerca das espécies vegetais no fundo de vale analisado foi realizado por Martins *et al.* (2009), que adotou como metodologia a coleta e registro fotográfico das espécies em dois pontos distintos do córrego – um na alta vertente e outro na média vertente – classificando-as por meio de manuais de identificação. As espécies que não apresentavam características suficientes para classificação, foram identificados à nível de gênero ou família (Tabela 1).

Tabela 1 - Espécies vegetais encontradas nas margens do Córrego Mandacarú

Nome Vulgar	Nome Científico	Família Botânica	Origem
Manga	<i>Mangifera indica L.</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Ásia
Pitanga	<i>Eugenia uniflora L.</i>	<i>Myrtaceae</i>	Brasil
Eucalipto	<i>Eucalyptus sp.</i>	<i>Myrtaceae</i>	Austrália
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Mimosaceae</i>	América Central
Uva-do-japão	<i>Hovenia dulcis</i>	<i>Rhamnaceae</i>	Japão
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	<i>Myrtaceae</i>	América Tropical
Angico	<i>Albizia polycephala</i>	<i>Mimosaceae</i>	Brasil
	<i>Piper sp.</i>	<i>Piperaceae</i>	Brasil
Canela	<i>Ocotea sp.</i>	<i>Lauraceae</i>	Brasil
Fumo bravo	<i>Solanum erianthum</i>	<i>Solanaceae</i>	Brasil
Ipê roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	<i>Bignonoaceae</i>	Brasil
Arranha-gato	<i>Mimosa sp.</i>	<i>Mimosaceae</i>	Brasil
Paineira	<i>Chorisia sp.</i>	<i>Bombacaceae</i>	Brasil
Palmito	<i>Euterpe edulis</i>	<i>Arecaceae</i>	Brasil
Bambu		<i>Poaceae</i>	Ásia
Figueira mata-pau	<i>Ficus sp.</i>	<i>Moraceae</i>	Brasil
Grevílea	<i>Grevillea robusta</i>	<i>Proteaceae</i>	Austrália
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	África
Caroba	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	<i>Bignoniaceae</i>	América do Sul

Fonte: Martins et al. - 2009

Os trabalhos analisados mostram um grande número de espécies nativas encontradas tanto no fundo de vale, como no Parque do Cinquentenário – área de preservação lindeira ao córrego -, porém ambas as pesquisas relatam que as espécies exóticas como a grevílea, o eucalipto e, principalmente, a leucena, são encontrados em frequência maior no local, comparado à maior parte das espécies nativas. Os dois estudos chamam a atenção para a grande quantidade de leucenas encontradas, por ela ser considerada uma vegetação invasora, formadora de densos capões, de comum aparecimento em beiras de estradas, áreas florestadas e até áreas de cultivo, sendo de difícil erradicação por brotar vigorosamente após o corte (Figura 26).



**Figura 26 – Maciço de *Leucaena Leucocephala* na Margem do Córrego Mandacarú
Fonte: Martins *et al.*, 2009**

Destaca-se ainda a baixa porcentagem de vegetação ciliar dentro do limite legal de APP, que no ano de 2002 não chegava a representar 50%. Apesar da relativa desatualização desta informação, as poucas ações de preservação da área ao longo destes anos e a constatação visual através das visitas *in loco*, leva a crer que a realidade atual não seja muito diferente do constatado na pesquisa de Queiroz, Pinto e Batres (2002).

7.3.5 Hidrologia e a qualidade da água

A bacia do Córrego Mandacarú drena uma área de 16,2km², possuindo diversas nascentes ao longo de seu curso de aproximadamente 7,0km – que ocorre em sentido noroeste-sudeste -, dos quais 85% estão no meio urbano. O córrego é afluente do Ribeirão Maringá, que por sua vez deságua no Rio Pirapó, este com sua foz no Rio Paranapanema.

O uso tolerável para cursos d'água varia de acordo com seu enquadramento na classificação da Resolução n°357 do CONAMA (2005), que usa como parâmetro a qualidade da água. De acordo com Schneider *et al.* (2009b) o Córrego Mandacarú é enquadrado como Classe 3 e, assim, suas águas podem contemplar os seguintes usos: abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; pesca amadora; recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais.

Com relação à qualidade da água do canal, Schneider (2009c) realizou estudos contemplando medidas *in situ* e em laboratório, que verificaram a temperatura, o oxigênio dissolvido, o pH, a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), turbidez, coliformes totais, fósforo total, nitrogênio total e sólidos suspensos. As amostras foram coletadas

mensalmente, num período entre outubro de 2006 a março de 2009, no terço médio do córrego. Os parâmetros de qualidade da água foram analisados com base na Resolução nº357 do CONAMA, de 2005, que apresenta os limites aceitáveis de acordo com o enquadramento do corpo hídrico.

Os resultados verificados para o Córrego Mandacarú mostram (SCHNEIDER, 2009c):

- **pH** = Nas médias mensais se manteve entre 7,5 e 8,0, sendo que o menor valor obtido foi de 7,25 e o maior 8,5, dentro do aceitável de acordo com o CONAMA, que é de 6,0 a 9,0;
- **Oxigênio dissolvido, mg l^{-1}** = Obtiveram médias entre 7 a 8mg l^{-1} , sendo que o menor valor obtido foi de 6mg l^{-1} , dentro do mínimo aceitável que é de 4mg l^{-1} ;
- **DBO, mg l^{-1}** = Apresentou sempre resultados bem abaixo do máximo tolerado pela resolução, que é de 10mg l^{-1} . O maior valor obtido ficou abaixo de $4,5\text{mg l}^{-1}$;
- **Nitrogênio total, mg l^{-1}** = De maneira geral apresentou resultados abaixo do previsto na legislação (máximo de 10mg l^{-1}). Apenas uma das coletas revelou índice acima do tolerado. Em média os resultados variaram entre 1 e $9,5\text{mg l}^{-1}$;
- **Fósforo total, mg l^{-1}** = Em cinco ocasiões os valores encontrados foram acima do estipulado pela Resolução, que é de no máximo $0,1\text{mg l}^{-1}$. Na média ficou entre 0,05 a $0,1\text{mg l}^{-1}$;
- **Sólidos suspensos, mg l^{-1}** = Apresentou valores bem abaixo do máximo tolerado que é de 500mg l^{-1} . O maior valor observado foi abaixo de 70mg l^{-1} ;
- **Turbidez, NTU** = também apresentou valores bem abaixo do tolerado pelo CONAMA, que é de 100 NTU. O maior valor ficou abaixo de 30 NTU, sendo que na média não superaram 10 NTU;
- **Coliformes totais, NMP/100ml** = Não foi possível uma comparação com a legislação, uma vez que esta apresenta somente valores para coliformes termotolerantes. Contudo, os valores observado são considerados elevados, ficando acima de 4.600 unidades formadoras de colônias por 100ml de água.

A quantidade de oxigênio dissolvido (OD) é fator fundamental na manutenção da vida aquática. A presença de grande quantidade de matéria orgânica e nutrientes que possam suprir organismos aeróbicos e principalmente anaeróbicos - que em altas quantidades produzem compostos tóxicos à fauna e a flora - são fatores que podem reduzir sua concentração no meio hídrico. Por sua vez, a demanda bioquímica por oxigênio (DBO), indica o consumo de OD do corpo hídrico, para eliminar a matéria orgânica quimicamente degradável, assim, quanto maior seu valor, menor a concentração de OD, prejudicando a manutenção da fauna e flora. Nos dois quesitos o córrego apresentou índices aceitáveis, o

que, de acordo com Schneider (2009c), indica uma boa capacidade do canal de se autodepurar, uma vez que foram verificadas lançamentos clandestinos de esgoto. Outra constatação possível é que estas ligações não aparecem em número representativo à montante do ponto de coleta.

O nitrogênio e o fósforo são nutrientes responsáveis pela alimentação de bactérias que potencialmente podem levar à eutrofização – Nutrientes em demasia que promovem o aumento excessivo de algas, e conseqüente diminuição de oxigênio, comprometendo a qualidade da água - de um meio aquático. Neste quesito, de maneira geral, o córrego apresentou valores dentro do estipulado pelo CONAMA, porém a média foi sempre bem próxima ao limite e, em poucos casos, se mostraram pouco superior ao máximo tolerado.

O dado mais preocupante analisado é com relação à quantidade de coliformes totais. Embora este índice não pudesse ser comparado com a resolução do CONAMA, por esta apresentar os valores somente para coliformes termotolerantes, os valores obtidos foram considerados elevados, com média acima de 4.600 unidades formadoras de colônias por 100ml, o que indica o contato da água com fezes de animais e esgoto doméstico (SCHNEIDER, 2009c).

O fato de quase a totalidade do córrego estar inserido na área urbana, é outro fator que contribui para a poluição do meio hídrico, uma vez que grande parte do escoamento superficial do entorno carrega para o corpo hídrico uma variedade de elementos potencialmente poluidores.

Prova disto é que em outro córrego abordado pelo estudo de Schneider *et al.* (2009b) que percorria apenas área rural do município, os valores médios de coliformes totais obtidos foi de 600 unidades formadoras de colônias por 100ml, quase 8 vezes menor que o obtido para o Córrego Mandacarú.

Em função do canal não apresentar como característica inundação da área de várzea, a população possui contato bastante restrito com o curso d'água o que, em tese, diminui riscos de possível contaminação. Durante as visitas *in loco* realizadas, não foi observado o contato direto de nenhuma pessoa com o canal.

As visitas realizadas também constataram alguns indícios de poluição do canal. Em diversos pontos foi observado o mau cheiro da água e, em um ponto, verificou-se uma espuma branca no corpo hídrico, possivelmente causado pela existência de algum tipo de detergente na água, que indica a possibilidade de existência de ligações clandestinas de esgoto. A Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) realizou, no ano de 2009, uma ação na Bacia do Córrego Mandacarú, com o intuito de localizar os possíveis pontos de ligação

clandestina de esgoto, contudo, a empresa não divulga o resultado deste levantamento. Resíduos sólidos também foram observados em diversos pontos do fundo de vale, tanto em seu entorno (Figura 27), como no leito do córrego (Figura 28), demonstrando a falta de educação ambiental da população e de políticas públicas para se evitar este problema. Nota-se uma grande quantidade de resíduos acumulados no entorno dos vertedouros de água pluvial, o que leva a crer que os resíduos que atingem o curso d'água provêm das redes de galeria de drenagem, uma vez que a população tem pouco contato direto com o canal.



Leonardo C. Barbosa – 13/08/2009

Figura 27 – Resíduos sólidos encontrados no entorno do fundo de vale do Córrego Mandacarú



Leonardo C. Barbosa – 28/05/2010

Figura 28 – Resíduos no leito do Córrego Mandacarú

7.3.6 O uso e ocupação do solo

A análise do uso e ocupação do solo na área da bacia do Córrego Mandacarú foi realizada com base na análise das cartas de Evolução da Ocupação Urbana, Uso Atual do Solo, Terrenos Não Edificados e Zoneamento Atual, elaboradas para o Plano Diretor Municipal de 2006.

A área compreendida pela bacia do Córrego Mandacarú não faz parte do plano original da cidade de Maringá, implantado em 1947, tendo sido ocupada devido à expansão urbana da cidade. No plano original, o divisor de águas das bacias do Rio Pirapó (ao norte) e Rio Ivaí (ao sul) marcava o encerramento da área urbana, estando sobre o espigão a rodovia e a linha de trem. A ocupação inicial aconteceu ao sul do divisor de águas, na área correspondente à bacia do Rio Ivaí.

Por esta razão, a bacia do Córrego Mandacarú foi ocupada devido à expansão urbana. Esta expansão ocorreu de montante para jusante, sendo as áreas próximas à nascente do canal as que sofreram as primeiras ocupações. De acordo com a carta de Evolução da Ocupação Urbana do município (Figura 29), as ocupações ocorreram:

- **Anterior a 1960:** Até a década de 1960 as ocupações na área da bacia do Córrego Mandacarú ocorreram devido à expansão da área urbana do plano de ocupação original. Dentro dos limites da bacia em estudo nota-se uma ocupação de maneira contínua, sem vazios urbanos significativos, que ocupou inicialmente a margem direita do terço superior. Importante ressaltar que o mapa foi elaborado com base na data de aprovação dos loteamentos, não caracterizando necessariamente a ocupação da área. Prova disso é a área do campus da UEM que, apesar de aparecer no mapa como anterior à década de 1960, só teve seu campus implantado em 1970.
- **1961 – 1970:** Não houve ocupação significativa na área da bacia. Nestes anos, loteou-se uma grande área na margem direita do terço superior que, entretanto, se apresenta distante do curso d'água, ocupando apenas uma pequena mancha dentro dos limites da área em estudo.
- **1971 – 1980:** Neste período as ocupações ocorreram em forma de pequenas manchas fragmentadas, que geraram uma série de vazios urbanos, ocupação característica de especulação imobiliária. Na margem direita do terço superior, dois novos loteamentos foram aprovados, preenchendo dois vazios existentes ao redor do campus da UEM. Ainda na margem direita, na altura do terço médio, dois loteamentos aparecem destacados da malha urbana de então, formando um grande vazio entre a Vila Esperança – loteamento existente logo acima e à direita do campus da UEM – e o novo loteamento, que se inicia logo após o que hoje é o Parque do Cinquentenário. Na margem esquerda, os loteamentos surgiram mais próximos à malha urbana existente e fora dos limites da bacia em estudo.
- **1981 – 1990:** Ocupação fragmentada, semelhante a da década anterior. Na margem direita, preenche-se o vazio entre os dois loteamentos destacados da malha urbana, com alguns novos loteamentos já fora da área de estudo, próximos a estes, formando-se novos vazios. Na margem esquerda os loteamentos seguem o mesmo

padrão de ocupação, todos fora dos limites da bacia. Até 1990, a margem esquerda do Córrego Mandacarú não havia sido ocupada.

- **1991 – 2000:** É durante estes anos que ocorre a ocupação mais intensa na área. Na margem direita do canal, preenche-se o vazio gerado entre os loteamentos das décadas anteriores. Já na margem esquerda, que ainda não apresentava loteamentos dentro do limite da bacia, nota-se uma ocupação intensa, principalmente na altura do terço médio.
- **2001 – 2010:** Nesta última década ocorreu a expansão da malha urbana chegando até aproximadamente o final do terço médio. Surgem ainda três novos loteamentos destacados da malha urbana, na altura do terço inferior, área onde ocorre a transição da área urbana para área rural do município. Na margem esquerda, preencheram-se alguns vazios existentes onde, contudo, ainda persiste uma grande mancha não loteada na margem esquerda do córrego na altura do terço superior, caracterizada pela existência de pequenos sítios e chácaras, sendo um uso do solo totalmente não condizente com a realidade da área. Estes espaços são frequentemente questionados como frutos da especulação imobiliária, já que esta é uma região altamente valorizada, sobretudo pela proximidade com o campus da UEM. Atualmente o município vem realizando estudos e levantamentos destas áreas para aplicação de IPTU progressivo no tempo, forçando a ocupação destes espaços na cidade.

Uma das maiores dificuldades na implantação de um parque linear no fundo de vale é com relação à propriedade do solo urbano. Apesar de desde 1979 o município prever a reserva de uma faixa de 60m em cada margem com o Plano de Diretrizes e, desde 1984 prever a doação de áreas de fundos de vale para o município na abertura de novos loteamentos, através do Código de Obras (Lei nº1.734/84), da Lei de Loteamentos (Lei nº1.735/84) e da Lei de Zoneamento (Lei nº1.736/84), o que se observou, na prática, é que muitos dos lotes na margem do Córrego Mandacarú ainda pertencem a proprietários particulares, seja porque foram loteados anteriormente a 1979, ou porque foram repassados posteriormente pela prefeitura municipal.

Tal fato é comprovado pela análise da carta de terrenos não ocupados, que revela que no terço superior do córrego, na alta vertente, quase a totalidade dos lotes são de propriedade particular e já encontram-se ocupados. No terço médio do canal, a situação se inverte, sendo a grande maioria dos lotes de propriedade municipal, com poucas manchas de proprietários particulares, porém, ainda não edificadas. Importante ressaltar que a grande quantidade de terrenos vagos observados na margem esquerda do canal, na altura do terço médio, não corresponde a atual situação encontrada, uma vez que o levantamento da

Prefeitura Municipal data de 2003, quando esta área havia acabado de ser loteada, encontrando-se hoje consideravelmente mais ocupada. No final do terço médio a porção presente na área urbana ocorre da seguinte forma: na margem direita do fundo de vale, quase a totalidade são de propriedade particular, com lotes não edificadas. A gleba na margem esquerda desta porção, de acordo com a carta, eram terrenos não cadastrados, contudo, esta área já se encontra loteada como pôde ser observado no mapa de evolução da Ocupação Urbana (Figura 29). A porção do terço inferior do córrego também conta hoje com três loteamentos, abertos após o ano 2000, que não foram contemplados no mapa (Figura 30) que mostra o direito de propriedade e os terrenos não ocupados.

Ressalta-se que estes loteamentos que não estão contemplados no Mapa de Direito de Propriedade e Terrenos vagos (Figura 30), por serem posteriores ao ano 2000, devem obedecer a Lei Complementar nº 334/99 que dispõe sobre o parcelamento do solo no município e estabelece, juntamente com a alteração, mensagem de Lei nº 198/2009, que definem os parâmetros de ocupação referentes aos fundos de vale. Entre as obrigatoriedades previstas destacam-se no artigo 8º a distância de no mínimo 60 metros da via paisagística ao curso d'água, divididos em 30 metros lindeiros ao curso d'água destinada à Área de Preservação Permanente (APP), e os 30 metros restantes até a via paisagísticas podendo ser destinado a recreação e prática de esportes para a população, devendo, contudo, permanecer gramados.

Esta fragmentação no direito de propriedade dos lotes no entorno imediato do fundo de vale é atualmente uma das maiores dificuldades na implantação de um parque linear no local, uma vez que exigiria a desapropriação de um número considerável de usuários. Verificou-se, ainda, que grande parte das edificações que ocupam estes lotes, não respeita a legislação vigente. O levantamento foi feito com base nas visitas *in loco* e na análise de fotos de satélite do ano de 2010, a fim de verificar as edificações mais próximas do curso d'água. A medição da distância do curso d'água até a edificação foi realizada com o auxílio dos softwares Google Earth Pro e AutoCAD 2010. Em função da falta de precisão neste tipo de medição, e ainda da falta de informação sobre a data de aprovação da edificação e sua situação atual no cadastro da prefeitura, optou-se pela denominação de edificações potencialmente irregulares, enquadradas segundo dois critérios:

- edificação potencialmente irregular a menos de 30m do Córrego: Estando, portando, em desacordo com a legislação federal (Resolução CONAMA nº302 de 2002);
- edificação potencialmente irregular a menos de 60m do Córrego: Estas, em desacordo com a legislação municipal (Lei Complementar nº334/99 e alteração, Mensagem de Lei nº 198/2009).

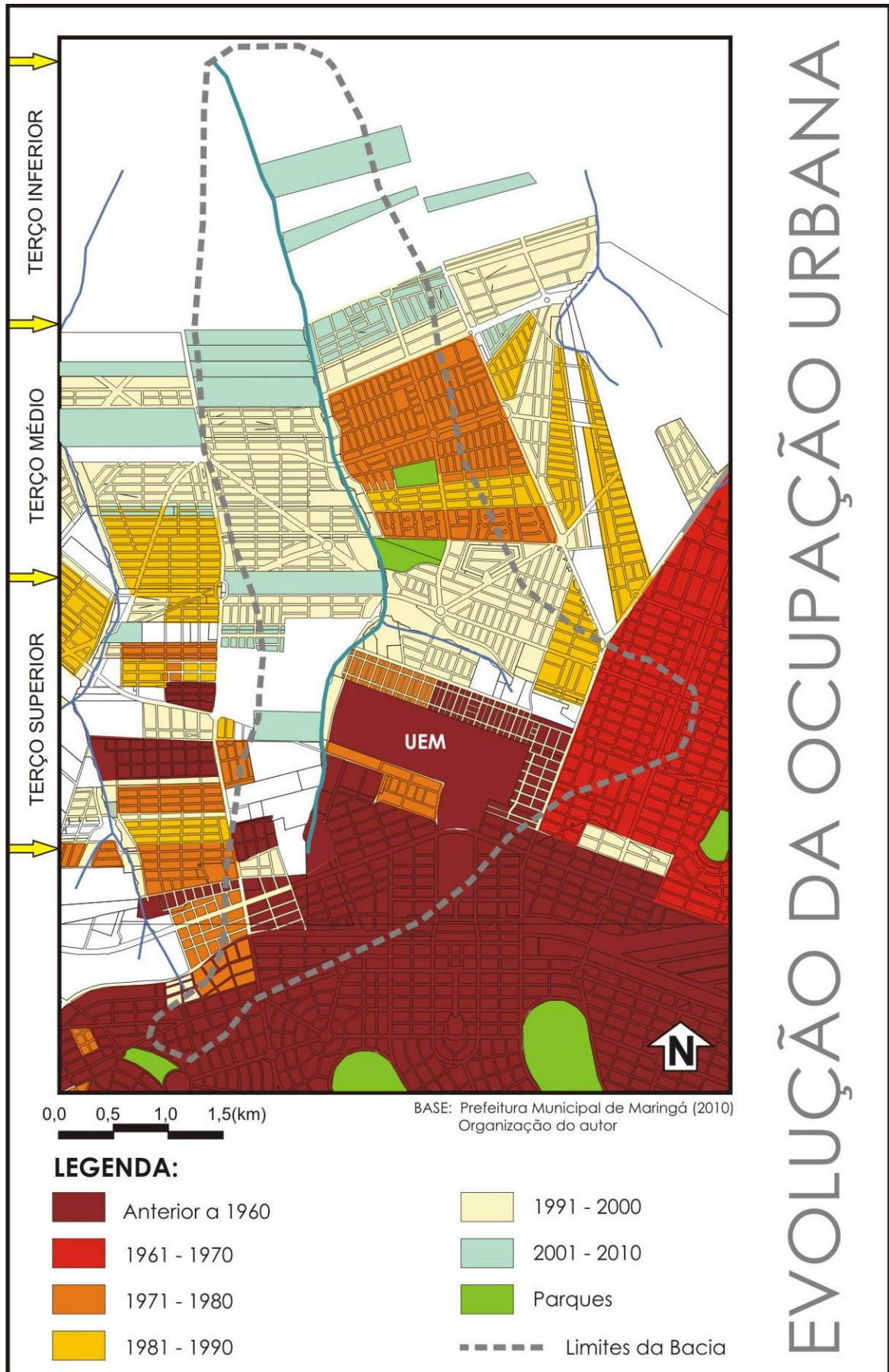


Figura 29 – Evolução da ocupação urbana no entorno do Córrego Mandacarú

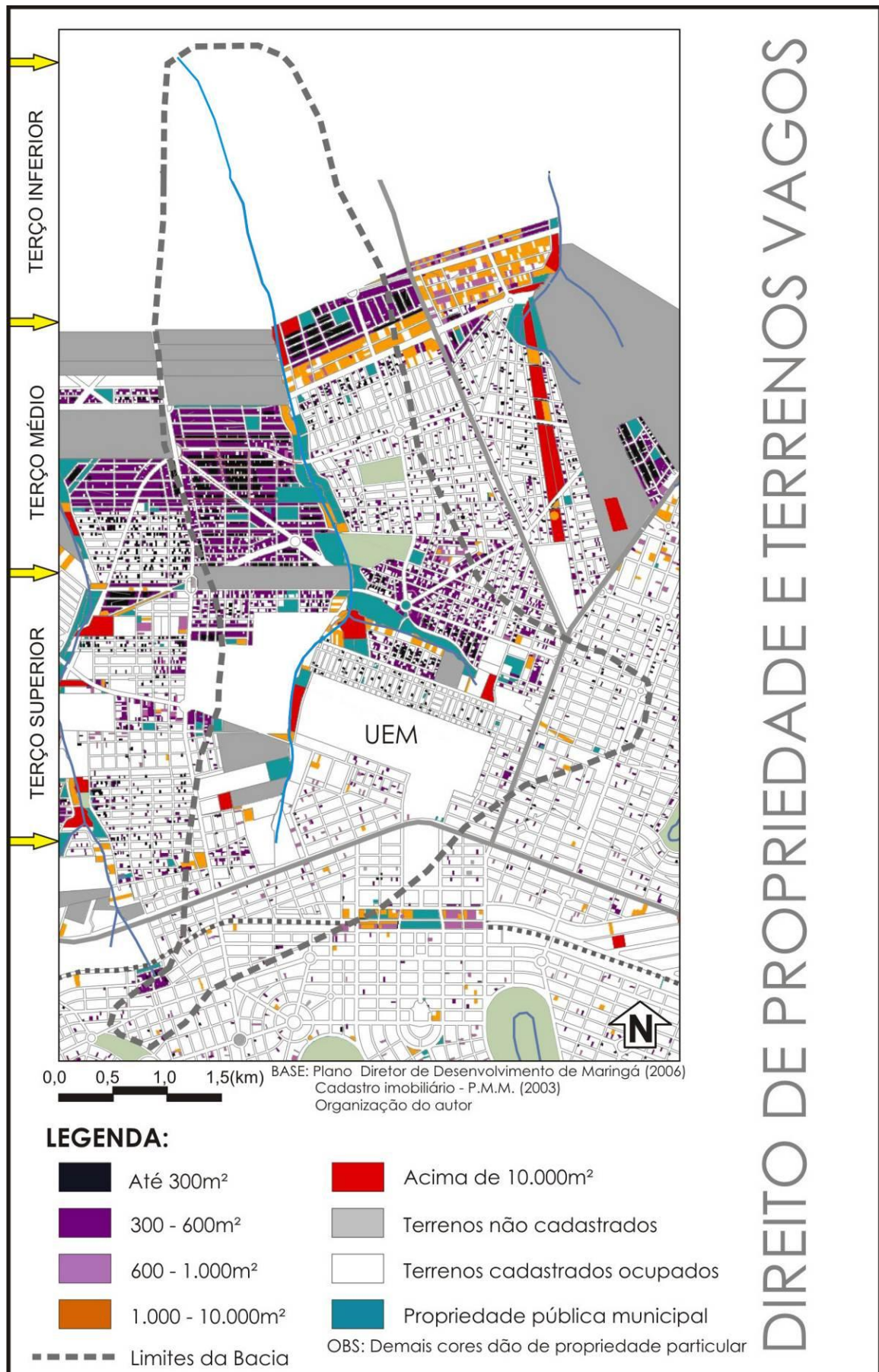


Figura 30 - Direito de propriedade e terrenos vagos no entorno do fundo de vale

O resultado desta análise (Figura 31) demonstrou um grande número de edificações em desacordo principalmente com a legislação municipal. De maneira geral, os lotes às margens do fundo de vale encontram-se não edificados, porém, nos lotes ocupados verificou-se que quase a totalidade deles parece ignorar a legislação municipal, apresentando construção a menos de 60m do curso d'água, realidade esta que se estende em praticamente todo o percurso do córrego em ambas as margens, num total de 25 lotes potencialmente irregulares. Com relação às edificações a menos de 30m do canal, verificou-se um número bem menor de potencial irregularidade, somando apenas 5 edificações. Estas, em geral, são casas de pequeno porte, de madeira, que apresentam uma tipologia construtiva típica das casas de madeira construídas em Maringá nos primeiros anos de sua ocupação, caracterizada por sistema de vedação em tábuas verticais com "mata juntas" também em madeira (Figura 32).

Importante ressaltar que tais edificações parecem ser frutos de loteamentos regulares, sobretudo nos casos das edificações a menos de 60m do córrego, que apresentam um bom padrão construtivo e são dotadas de todas as infraestruturas básicas – água, energia elétrica, iluminação pública e asfalto. Dessa forma, estas edificações não configuram um problema de invasão no fundo de vale, aparentando ser fruto da falta de fiscalização e aplicação da lei municipal.

Outro importante aspecto a ser analisado é com relação à condição de renda da população que habita a região. O mapa analisado (Figura 33) tem como base a carta elaborada para o Plano Diretor Municipal de 2006, tendo como fonte de dados o censo demográfico de 2000, realizado pelo IBGE. No trecho compreendido pelo terço superior do canal, nota-se a existência de três camadas distintas da população, com relação à condição de renda – baixa renda, média renda e alta renda - onde, contudo, há certa prevalência de população de baixa renda. No terço médio percebe-se novamente estes três estratos sociais, porém com uma segregação entre as manchas bem mais nítida, com a camada de alta renda se concentrando na margem direita do córrego na altura do final do terço superior e início do terço médio; a camada de baixa renda aparece logo acima ainda na margem direita, ocupando quase a totalidade do terço médio; já a camada de média renda concentra-se, sobretudo, na margem esquerda do córrego, com outras manchas distribuídas ao redor das camadas de alta renda. Em razão do terço inferior do curso d'água ter sido ocupado posteriormente ao ano 2000, ele não aparece nesta análise, não sendo possível, portanto, determinar a predominância da camada da população que ocupa este espaço.

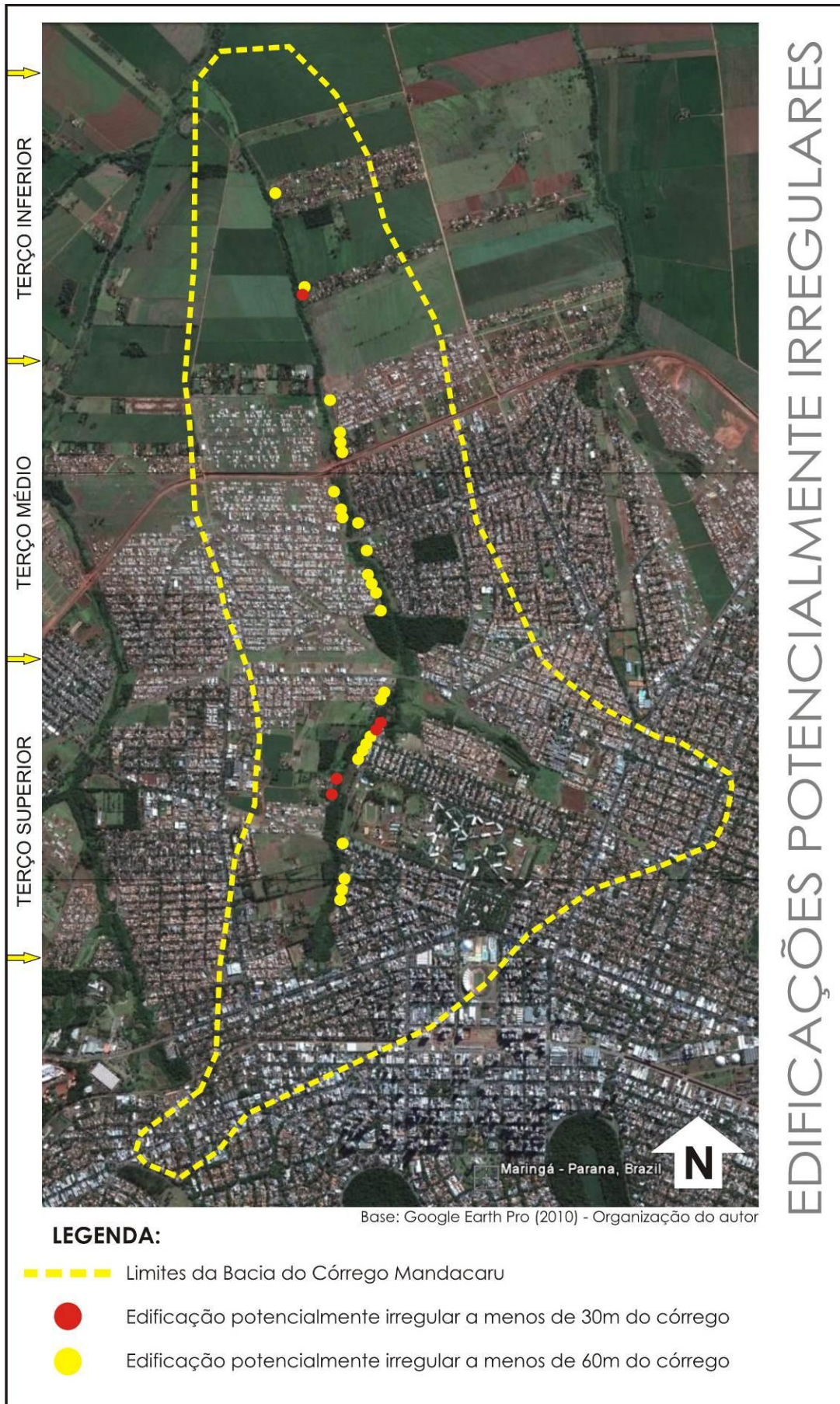


Figura 31 - Edificações potencialmente irregulares



Leonardo C. Barbosa – 29/05/2010

Figura 32 - Ocupações irregulares no fundo de vale do Córrego Mandacarú

A constatação da predominância na ocupação da área de estudo por população de baixa renda - seguida pela média renda e em seguida pela alta renda - reforça a importância da implantação do parque linear no local, já que uma das funções desta tipologia de parque é justamente proporcionar acesso gratuito ao lazer, sendo uma importante opção, sobretudo, para as camadas mais pobres da população que possuem acesso mais limitado aos equipamentos de lazer. A diversidade de condição de renda da população no entorno imediato do fundo de vale, promove uma rica interação social, já que o parque linear promove um acesso igualitário a toda comunidade.

O uso do solo atual na bacia do fundo de vale é predominantemente residencial, com edificações residenciais de 1 a 2 pavimentos com recuo. Esta ocupação é fruto do atual zoneamento da cidade, pois quase a totalidade da área de estudo está inserida em área referente à Zona Residencial 2 (ZR2), a qual permite: usos e ocupações unifamiliares e bifamiliares; gabarito máximo de 2 pavimentos (térreo + 1); coeficiente máximo de aproveitamento de 1,6; dimensões mínimas dos lotes de 300m² (12m de testada) para meio de quadra e 360m² (15m de testada) para esquinas; recuo frontal obrigatório de 3m, e demais recuos de 1,5m no caso de existência de aberturas. O zoneamento se difere deste apenas em uma mancha na alta vertente na margem direita do córrego, que correspondente à ocupação ZR4, cuja principal diferença está na permissão de ocupações multifamiliares, permitindo edifícios de vários pavimentos, até a cota 610.

Ainda com relação ao uso do solo, destaca-se o estudo realizado por Queiroz *et al.* (2002), que mapeou e quantificou os diversos usos encontrados nas margens de um trecho do fundo de vale, na porção destinada à APP. Dentre os resultados obtidos (Tabela 2), destaca-se a grande perda de vegetação ciliar no canal, que no ano de 2002 correspondia a apenas 41,27% da área, representando uma perda considerável, corroborando para a necessidade de uma intervenção no local.

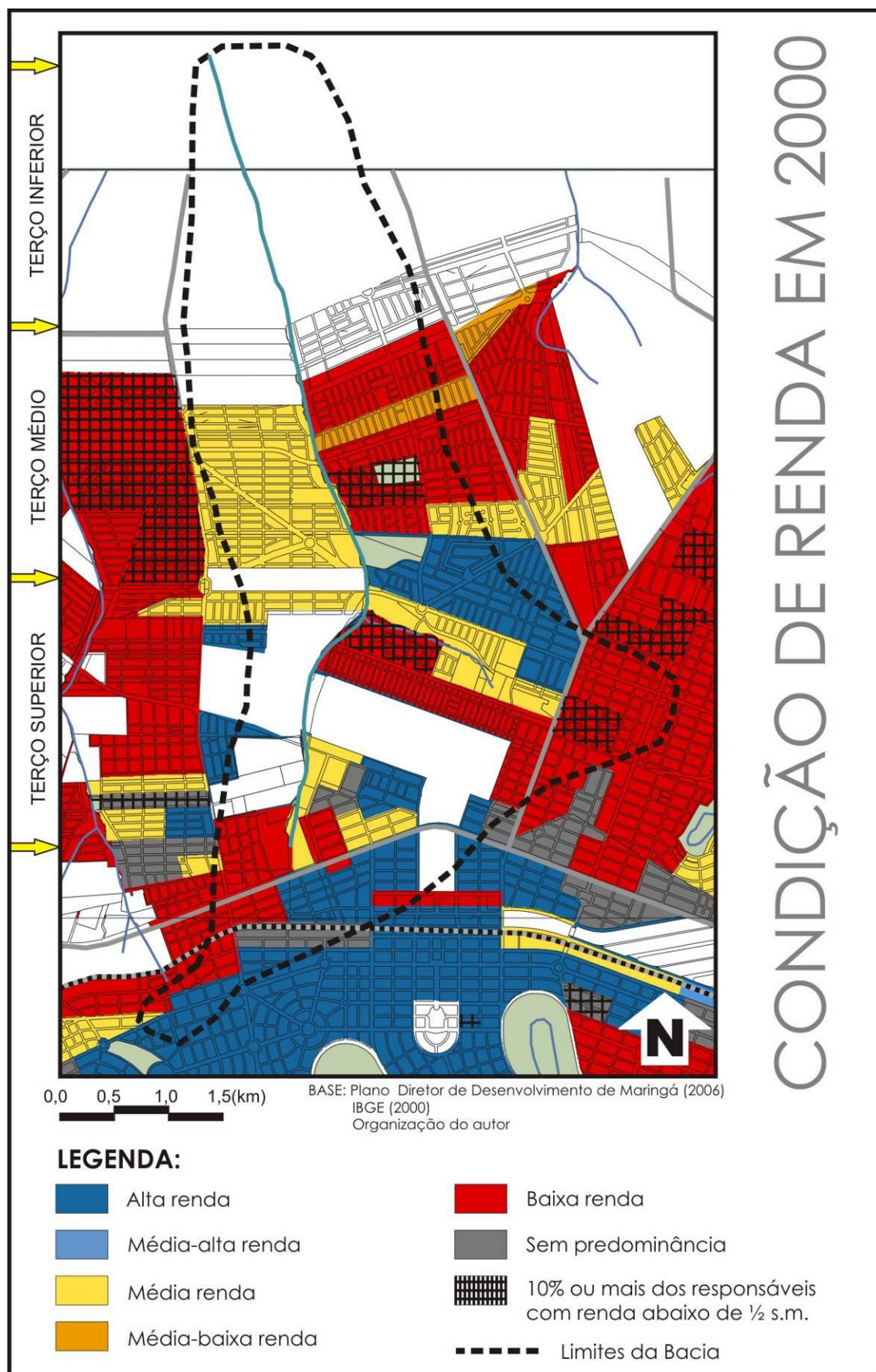


Figura 33 - Condição de renda em 2000

Tabela 2 - Uso e ocupação do solo verificado

Categorias	Área (m²)	Porcentagem (%)
Cultivo	3.036	3,28
Veg. rasteira	46.684	50,49
Veg. Rasteira com arbórea	3.464	3,75
Mata ciliar	39.034	41,27
Edificações	188	0,20

Fonte: QUEIROZ et al. - 2002.

Importante ressaltar um impacto recente no fundo de vale, derivado da construção do Contorno Norte do Município - ainda em obras -, que corta o fundo de vale na altura do final do terço médio (Figura 34). O empreendimento de dimensões consideráveis por conter 4 vias de rolamento principais sobre um viaduto, além de mais 4 pistas marginais, canalizou um trecho do fundo de vale, retirando ainda a vegetação ripária presente no local, o que apesar de seu inerente benefício para a circulação viária da cidade de Maringá - que atualmente sofre com o grande fluxo de veículos pesados cortando a malha urbana pela av. Colombo, na altura do espigão - gera um impacto negativo em termos de continuidade do corredor, impactando na biodiversidade.



Leonardo C. Barbosa – 29/05/2010

Figura 34 – Obras do Contorno Norte no cruzamento com o Córrego Mandacarú

7.3.7 Disponibilidade de equipamentos de esporte, cultura e lazer

Uma das principais funções contemporânea de um parque linear é a de promover um uso público de baixo impacto ambiental em áreas geralmente ociosas da malha urbana. Assim, a oferta de equipamentos voltados à prática esportiva, à cultura e ao lazer em geral, se mostra fundamental para garantir um uso contínuo da área e, por consequência, acarretar uma melhora na qualidade de vida da população do entorno.

Dessa forma, faz-se necessário uma análise da disponibilidade de equipamentos desta natureza nos limites da área de estudo, a fim de verificar as principais carências da população local, que podem ser supridas com a implantação do parque linear. Este

levantamento foi realizado com base em mapas temáticos da Prefeitura Municipal de Maringá do ano de 2002, com a atualização dos dados feita por meio de visitas *in loco*.

Os equipamentos levantados foram enquadrados nas seguintes tipologias: centros esportivos; praças com equipamentos de lazer; praças sem equipamentos de lazer; equipamentos culturais, englobando teatros, cinemas, bibliotecas públicas e auditório; locais de lazer privado, como clubes sociais, associações recreativas, academias de musculação, ginástica, natação, etc.; locais de feira livre e feira do produtor; parques públicos; e o complexo da Vila Olímpica e Estádio Willie Davids. Todas estas estruturas foram pontuadas em um mapa síntese, recebendo uma coloração diferenciada de acordo com a tipologia (Figura 35). As análises subsequentes referem-se a oferta de equipamentos dentro do limite da área de estudo, já que defende-se a bacia hidrográfica como escala ideal para o planejamento urbano e ambiental.

A área da bacia do Córrego Mandacarú abrange um importante equipamento esportivo da cidade de Maringá, o complexo da Vila Olímpica (Figura 36), composto pelo Estádio Willie Davids, o Ginásio Chico Neto, Ginásio Valdir pinheiro, piscina olímpica, piscina semiolímpica, quadras (de areia e cimentada), pista de caminhada, pista de atletismo (ao redor do campo do estádio), velódromo e área de estacionamento. Está previsto ainda no projeto a construção de um alojamento com capacidade para 80 atletas, e uma passarela ligando o complexo à UEM, atravessando a Av. Colombo. O complexo é destinado à preparação de atletas, sediando ainda diversas competições esportivas e alguns eventos culturais. Fora do horário de treinamento de atletas, as quadras de areia e cimentada ficam disponíveis para uso da população e ainda são ofertada aulas gratuitas de natação.

Outro importante equipamento público de lazer são as praças urbanas, pois estimulam os encontros e as interações sociais nas cidades. No total, existem 15 praças nos limites da área de estudo, distribuídas regularmente entre o terço superior e médio, que constitui quase a totalidade da área densamente urbanizada da bacia. Apesar da grande presença deste tipo de equipamento, tem-se que 8 delas são conformadas por rótulas viárias (Figura 37A) o que, em geral, dificulta o acesso a estes espaços e, em razão disso, grande parte delas não dispõe de qualquer tipo de equipamento urbano destinado à permanência do usuário no local. Um ponto negativo verificado é que das 15 praças existentes, apenas duas possuem algum tipo de equipamento de lazer (Figura 37B).

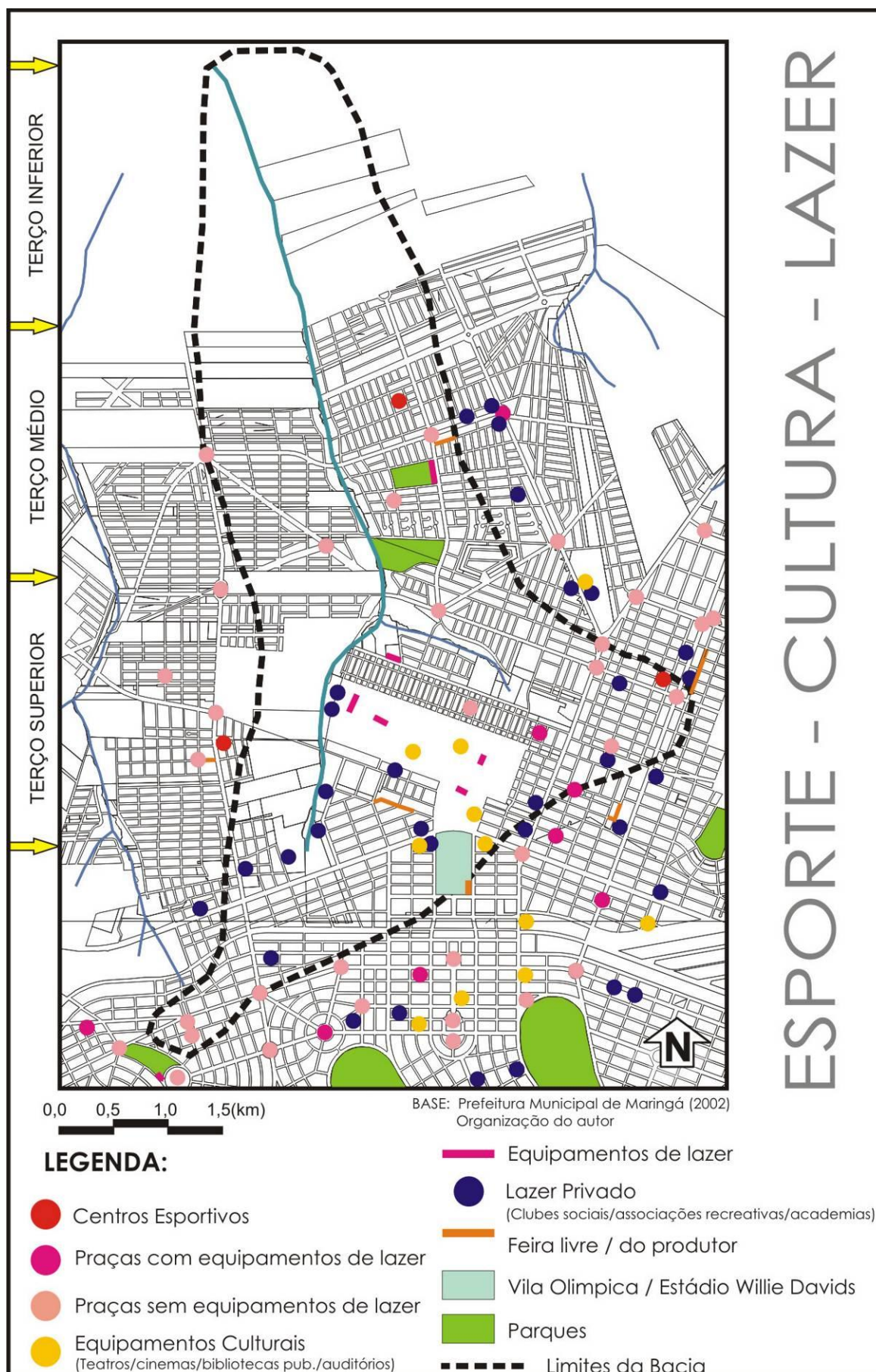


Figura 35 – Disponibilidade de equipamentos de esporte, cultura e lazer



Figura 36 – Complexo da Vila Olímpica
Fonte: Blog Diniz Neto, 2009



A



B

Leonardo C. Barbosa – 27/10/2010

Figura 37 – Praça em uma rótula viária (A) e Praça com equipamento de lazer (B), Maringá-PR

No que tange a disponibilidade de equipamentos públicos esportivos, nota-se que a área é bastante carente. Fora o complexo da Vila olímpica, já mencionado, destacam-se na área os equipamentos presentes na UEM, em especial as quadras poliesportivas que são utilizadas pela população em geral, principalmente durante o período diurno – já que a utilização no período noturno necessita de requerimento, que só pode ser adquirido por um acadêmico da universidade. Na altura do terço médio tem-se o Parque das Palmeiras (Figura 38), que dispõe em seu entorno de pista de caminhada e uma série de outros equipamentos, como campo de futebol e aparelhos para musculação. Este local é amplamente utilizado pela população local, em especial nos fins de tardes, onde nota-se uma grande quantidade de pessoas reunidas, caminhando ao redor do parque. Outro importante equipamento na área da bacia é o Centro Esportivo Miosótis (Figura 39). Em Maringá, os centros esportivos permitem a utilização das quadras poliesportivas pela população local, mediante reserva e pagamento de uma pequena taxa de manutenção. Próximo à confluência do Córrego

Diamante com o Córrego Mandacarú existe uma quadra e um campo de futebol, que atualmente se encontram em estado precário (Figura 40). Não foi possível levantar se o equipamento é de propriedade pública ou privada.



Leonardo C. Barbosa – 27/10/2010

Figura 38 – Equipamentos de lazer no Parque das Palmeiras, em Maringá-PR



Leonardo C. Barbosa – 27/10/2010

Figura 39 – Centro Esportivo Miosótiis, em Maringá-PR



Leonardo C. Barbosa – 27/10/2010

Figura 40 – Campo e quadra de futebol em condições precárias nas margens do Córrego Diamante, em Maringá-PR

Com relação aos equipamentos de lazer privados, observa-se uma grande concentração deste na altura do terço superior do córrego, nos arredores da Universidade. Destaca-se entre eles o clube do Serviço Social do Comércio (SESC), uma instituição privada sem fins lucrativos, mantida por empresários do setor do comércio. Oferece uma série de atrativos como cursos profissionalizantes, aulas de natação, equipamentos esportivos, etc. Para fazer uso dos equipamentos esportivos o usuário deve ser cadastrado, e ser preferencialmente funcionário de algum setor de comércio e serviços. As vagas remanescentes podem ser preenchidas pela população em geral. Já os cursos profissionalizantes são abertos para toda a comunidade.

Destacam-se ainda como equipamentos privados uma grande concentração de associações, como a Associação dos Docentes da Universidade Estadual de Maringá (ADUEM), Associação dos Funcionários da Universidade Estadual de Maringá (AFUEM) e Associação dos Funcionários da Viação Garcia (AFUVIGAR). Existem ainda uma grande quantidade de academias particulares na região, que ofertam diversas modalidades esportivas.

Um fator bastante positivo observado é a grande quantidade de feiras livre ou do produtor que ocorre nesta região. As feiras são um potencial atrativo de pessoas, promovendo uma rica interação social além do contato direto entre os moradores urbanos e os pequenos produtores rurais. Dentro dos limites da área de estudo acontecem 4 feiras, distribuídas em três pontos diferentes com periodicidade semanal, acontecendo duas aos sábados pela manhã, uma quarta-feira no período da tarde e outra às terças-feiras após as 17:00h.

Não há uma grande concentração de equipamentos denominados culturais – teatros, cinemas, bibliotecas públicas e auditórios. Estes se limitam a biblioteca, teatro e auditórios da UEM, e ao teatro localizado no interior do SESC. A biblioteca da UEM, embora de consulta pública, só permite a retirada de material por acadêmicos, funcionários e docentes cadastrados. Um fator positivo é que tanto o teatro da UEM quanto o do SESC, promovem frequentemente espetáculos teatrais e musicais direcionados a população em geral, com entrada franca ou com preços bastante acessíveis.

8 SÍNTESE E DIAGNÓSTICO

O levantamento eco-cultural do Córrego Mandacarú apontou uma série de impactos ambientais sofridos ao longo dos anos, que vem comprometendo a qualidade ambiental do fundo de vale. A síntese e diagnóstico destas informações levantadas têm por objetivo correlacionar os diferentes fatores que provocam um mesmo impacto, de forma a permitir uma visão integrada dos processos, permitindo assim a elaboração de diretrizes para a recuperação da área.

Os problemas erosivos são possivelmente um dos impactos mais preocupantes da área em questão, uma vez que podem evoluir para voçorocas¹¹ e ainda causarem o assoreamento¹² do canal. No caso do Córrego Mandacarú atribui-se este impacto a duas causas principais: a susceptibilidade devido a fatores naturais; e fatores decorrentes da ação antrópica.

Fatores Naturais: A combinação entre o tipo de solo e o relevo é um fator que certamente contribui para a erodibilidade no fundo de vale, pois o nitossolo vermelho – presente no entorno de todo o fundo de vale – apresenta susceptibilidade à erosão quando combinado à relevos ondulados – estes presentes até a porção média do terço inferior. É perceptível o maior agravamento dos processos erosivos nos locais onde existe esta combinação, ou seja, desde a nascente até o ponto médio do terço inferior, já próximo a foz do córrego. A própria característica meandrante do canal é um indício desta predisposição à erosão.

Fatores Antrópicos: A ação antrópica por meio da urbanização tem contribuído em muito para o agravamento destes processos erosivos. Os escoamentos superficiais e o alto grau de impermeabilização do entorno são os principais responsáveis, por aumentarem em demasia a vazão máxima do canal, principalmente nos períodos de grande precipitação. Tal fato é comprovado quando se analisa o entorno dos vertedouros de galerias pluviais, que apresentam processos erosivos bem mais avançados comparados a outros locais, além de um significativo alargamento do canal. Nas saídas de bueiros, presente nos pontos onde o córrego se encontra canalizado – no cruzamento de vias -, também se observa este processo de aumento da erosão e alargamento do canal. Em locais com ausência de vegetação ciliar, a erosão também é frequentemente mais avançada. Em um vertedouro

¹¹ De maneira geral, constitui-se no estágio mais avançado da erosão, sendo caracterizada pelo avanço em profundidade das ravinas até estas atingirem o lençol freático ou o nível de água do terreno.

¹² Obstrução por um sedimento qualquer de um rio ou canal.

visitado no fundo de vale próximo à nascente, pôde-se verificar a queda de árvores no leito do córrego devido ao agravamento do processo erosivo (Figura 41). Corrobora ainda para esta constatação da relação direta entre urbanização e processos erosivos, a análise da carta de Saneamento Ambiental, cujas marcações de processos erosivos estão presentes justamente nos primeiros dois terços do canal, área mais densamente urbanizada do córrego. Apesar deste mesmo mapa não levantar a parte do terço inferior do córrego, próximo a macrozona de transição e área rural do município, as visitas *in loco* constataram que as margens do córrego neste local estão bem mais estabilizadas, comparados aos outros dois terços iniciais do fundo de vale. Explica-se isto por dois fatores: apesar do solo do tipo nitossolo vermelho estar presente também nesta porção, o relevo do local é mais suavizado, o que diminui o risco erosivo, e ainda pela pouca ou inexistência da urbanização no entorno, apresentando, assim, uma área permeável bastante superior, que colabora para a diminuição do volume de escoamento.



Figura 41 – Vertedouro próximo a nascente do Córrego Mandacarú e queda da árvore ao lado devido à erosão

O Córrego Mandacarú sofreu ao longo dos anos com o avanço da urbanização sobre a sua bacia, que levou à perda considerável de sua vegetação ciliar, onde de acordo com pesquisa realizada por Queiroz *et al.* (2002) representava apenas 42% da área destinada à APP. Apesar da relativa desatualização desta informação, acredita-se que a realidade hoje não seja muito diferente, haja vista que não se observou neste período nenhuma ação concreta voltada à recuperação desta vegetação. Os principais pontos desmatados são: no entorno próximo à confluência do Córrego Diamante com o Córrego Mandacarú; logo após a área de APP correspondente ao Parque do Cinquentenário; nas proximidades das obras do Contorno Norte do município, onde se encerra a área mais densamente urbanizada; e na área rural do município, já próximo à foz do canal.

A presença de vegetação invasora no fundo de vale é o principal aspecto negativo com relação à qualidade da mata ciliar. Observa-se a presença de grandes maciços de leucenas

em diversos pontos do fundo de vale. O maior problema deste tipo de vegetação invasora, comum em áreas ribeirinhas, é que ela se mostra de difícil erradicação por brotar vigorosamente após seu corte. Outras espécies exóticas, como o eucalipto e as grevéleas, também são encontradas em grande número comparadas às espécies nativas.

A água do Córrego Mandacarú apresentou alto índice de coliformes totais, o que compromete significativamente sua qualidade, sendo um risco para a população, caso venha a ter contato com esta. Atribui-se esta degradação do curso d'água a duas causas principais: a primeira são os escoamentos superficiais que carregam todo tipo de material do entorno impermeabilizado, acabando por atingir o córrego através da rede de galeria pluvial, poluindo o canal, que devido a seu pequeno volume na área urbana, não consegue se autodepurar. O segundo fator é a constatação da presença de galerias clandestinas de esgoto, onde não se tem controle do tipo de efluente que atinge o canal, e certamente colaboram para sua degradação. A própria empresa responsável pelo abastecimento de água no município, a SANEPAR, realizou uma ação no Córrego Mandacarú a fim localizar as ligações clandestinas de esgoto. Apesar da empresa não divulgar o resultado deste levantamento, foi confirmada a presença de ligação clandestina no canal. A presença de espuma no curso d'água é um indicativo da presença de poluentes como detergentes, possivelmente fruto destas ligações clandestinas (Figura 42). O escoamento nos vertedouros em dias sem precipitação pluviométrica, observada por Schneider (2009), é outro indicativo destas ligações no córrego.

Ainda com relação à poluição do fundo de vale, é notável a grande quantidade de despejo de resíduos sólidos de todas as espécies, presentes em diversos pontos do fundo de vale, tanto em seu entorno como no curso d'água. Acredita-se que os resíduos presentes no leito do canal atinjam-no por meio das galerias pluviais, pois eles se encontram bastante concentrados próximo a estes pontos. Colabora para esta constatação o difícil contato da população com o leito do córrego, devido à mata ciliar, o que dificulta o despejo direto pela população no curso d'água. Já os resíduos presentes no entorno do fundo de vale, são despejados pela própria população. Nos dois casos, a falta de educação ambiental e de políticas públicas são o fator responsável, por não terem consciência do prejuízo ambiental desta atitude ao meio ambiente.



Figura 42 – Presença de espuma no leito do Córrego Mandacarú

Fonte: Martins *et al.*, 2009

Verificou-se durante as visitas *in loco*, um grande depósito ilegal de entulho de obras e outros resíduos em uma área pouco habitada, já próxima a zona rural do município. Esta área de despejo acontece ao lado de um local montado pela prefeitura municipal para o recebimento gratuito de despejo de entulhos de obras (Figura 43), numa tentativa de evitar a degradação do fundo de vale por meio deste tipo de resíduo. Entretanto, apesar do local já estar pronto há vários meses ainda não entrou em funcionamento. A prefeitura alega que este problema é devido à demora de aprovação das licenças no Instituto Ambiental do Paraná (IAP), enquanto o IAP afirma que a prefeitura ainda não entregou toda a documentação necessária para a aprovação. Apesar da boa iniciativa municipal em destinar um local apropriado para a destinação deste tipo de resíduo, tem-se que esta demora em entrar em funcionamento levou a uma grande concentração de resíduos ao lado da obra (Figura 44), nas margens do córrego, tendo inclusive grande quantidade de descarte de resíduos de outra natureza como orgânicos e restos de móveis e eletrônicos, que não deveriam ser descartados neste local. A falta de agilidade deste processo de licença ambiental pode levar essa área a se tornar um lixão a céu aberto.



Leonardo C. Barbosa – 29/05/2010

Figura 43 – Área destinada ao recebimento de entulhos de obras



Leonardo C. Barbosa – 29/05/2010

Figura 44 – Depósito ilegal de resíduos ao lado da obra

Com relação às enchentes, não foi verificada nenhuma ocorrência na bacia fruto da inundação do canal. Para Borsato e Martoni (2004), isso se deve à morfologia das bacias presentes no município – com exceção da Bacia do Ribeirão Borba Gato -, cujo formato mais retangular, a drenagem pobre e a pouca declividade, tendem a proporcionar uma resposta hidrológica lenta, e conseqüente redução dos picos das enchentes. Esta característica, em tese, diminui os riscos de ocupação na área lindeira ao córrego, embora

esta traga diversos outros impactos ambientais e, por isto, sua ocupação é regulamentada pela legislação.

Atualmente o direito de propriedade e algumas ocupações nos terrenos lindeiros ao fundo de vale são o maior entrave à implantação de um parque linear na área de estudo. Embora a criação de parques lineares nas margens dos cursos d'água seja amparada por lei municipal desde 1979 e a doação de áreas de fundos de vale ao poder municipal na abertura de loteamentos estar previsto desde 1984, é sabido que o poder público comercializou alguns lotes após este período. O mapa de Direito de Propriedade e lotes vazios revela que uma porção considerável do espaço necessário para implantação de um parque linear é de propriedade particular, o que força o poder público a desapropriar estes espaços no caso de implantação, ação que não se mostra tão simples na prática.

Comparando as informações dos mapas de Evolução da Ocupação Urbana¹³ e o de Direito de Propriedade e Terrenos Vagos¹⁴, constata-se que, de fato, a maior parte dos lotes de propriedade privada ocorre na margem direita do terço superior, onde a ocupação se deu anterior a década de 60, e na margem esquerda do terço superior, onde a grande maioria é de vazios urbanos, portanto ainda não loteadas. Contudo, é questionável que em alguns pontos na margem esquerda do terço médio, apareçam pequenas manchas de lotes de propriedade particular em meio aos de propriedade municipal, já que esta área foi loteada na década de 1990. Esta situação é mais grave na parte final do terço médio, na margem direita do córrego, onde os loteamentos datam da década de 1990 e de 2000, porém nenhum dos lotes neste local é dado como de propriedade municipal. O fator positivo é que a grande maioria dos lotes privados encontra-se não edificadas, o que de certa forma facilita a ação de desapropriação e negociação com o proprietário. Os loteamentos aprovados após 2003 não puderam ser averiguados, em função do mapa de Direito de Propriedade e Terrenos Vagos, ser fruto dos dados cadastro imobiliário da prefeitura do ano de 2003.

Com relação às ocupações potencialmente irregulares, a constatação mais preocupante é com o aparente não cumprimento da legislação municipal. Verificou-se 25 edificações ao longo do fundo de vale que aparentam ignorar a determinação municipal de salvaguardar uma faixa de 60m – 30m para APP e mais 30m para o parque linear em cada margem – sem ocupação. Em função das margens do córrego ser pouco edificadas, pode-se afirmar que quase a totalidade das edificações não respeita a legislação municipal, o que revela a

¹³ Vide mapa na página 98.

¹⁴ Vide mapa na página 99.

possibilidade de duas situações: ou estas edificações não possuem aprovação junto à prefeitura municipal, ou a própria prefeitura não tem aplicado o determinado por lei, não permitindo apenas a ocupação na faixa destinada a APP, conforme a legislação federal. Verificou-se ainda que 4 destas edificações ocupam lotes que, de acordo com o mapa de Direito de Propriedade e Terrenos Vagos são de propriedade municipal, o que leva a crer que foram repassados a terceiros pela Prefeitura Municipal após 2003, pois são edificações de padrão médio, não aparentando ser fruto de invasão.

As edificações verificadas a menos de 30m do curso d'água – 5 no total – apresentam como semelhança o fato de todas elas ocuparem lotes tidos como de propriedade particular, e serem edificadas em madeira. A hipótese mais provável neste caso é a de que estas edificações são fruto da época em que o entorno do córrego ainda não era urbanizado, devendo estas ser remanescentes de quando a área era loteada em chácaras. Todas elas são edificações bastante humildes, que aparentemente não contam com a mesma infraestrutura das edificações citadas acima, que ocupam a faixa *non aedificandi* de 60m.

Por fim, as análises quanto à disponibilidade de equipamentos de esporte, cultura e lazer revelaram certa carência na área de equipamentos públicos de lazer, uma vez que os equipamentos de acesso público como o Centro Esportivo, a Vila Olímpica e a UEM, impõem algumas restrições à utilização dos equipamentos, seja pela reserva antecipada e pagamento de taxa de manutenção – caso do Centro Esportivo -, seja pelo uso apenas de parte da infraestrutura e fora dos horários de treinamentos de atletas – caso da Vila Olímpica -, ou pela necessidade de requerimento, conseguido apenas por acadêmicos da universidade – no caso da UEM. Estas imposições limitam a utilização por parte da população, que na área de estudo, tem apenas como opção livre de lazer os equipamentos do Parque das Palmeiras, e o de duas praças, sendo que uma delas conta apenas com a chamada Academia da Terceira Idade (ATI), como equipamento esportivo. As feiras livres são um fator a ser explorado na implantação do parque linear, pois possuem um grande potencial na atratividade de pessoas. Na área da bacia, a região localizada na margem esquerda na altura do terço médio é carente neste tipo de equipamento.

8.1 DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO PARQUE LINEAR

Com base nas constatações contidas no item 8 – Síntese e Diagnóstico elencou-se uma série de diretrizes com o intuito de nortear a elaboração de um cenário possível¹⁵ para a

¹⁵ Vide Apêndice A, página 134.

área da bacia que contemple a implantação de um parque linear. As diretrizes propostas foram divididas em duas categorias: diretrizes ambientais e diretrizes sociais.

Diretrizes ambientais: são as ações necessárias para se garantir a conservação e recuperação ambiental da área. Para isso propõem-se:

- **implantação de bacias de estocagem:** devem estar dispostas em diversos pontos estratégicos da bacia, como ao longo do parque linear e em outros espaços livres da área, como praças e parques. Sua principal função é a de diminuir a velocidade e volume dos escoamentos, principalmente em dias de intensa precipitação, pois estes ocasionam o aumento do volume do canal e colaboram para o agravamento dos processos erosivos;
- **aumento da área permeável:** é outra ação que colabora para diminuição da velocidade e volume dos escoamentos superficiais. Assim, propõem-se o aumento da área mínima permeável nos lotes, que atualmente é de 10%. Deve-se cobrar e fiscalizar a implantação das calçadas ecológicas - que apresentam uma faixa permeável - já previstas na legislação municipal, mas pouco utilizadas na prática. As áreas públicas, como praças, devem primar pela presença de áreas vegetadas e a utilização de pavimentos semipermeáveis. Vias estratégicas da malha urbana, como as paisagísticas e as destinadas a conexão entre as áreas verdes – por meio de bulevares plantados – podem receber pavimentação semipermeável, que além do aumento da área permeável ajudariam na legibilidade da área pela população, se atentando para a função diferenciada da via;
- **dissipadores de energia:** os dissipadores de energia existentes nas saídas dos bueiros e vertedouros de galerias pluviais devem ser revistos, pois atualmente não vem cumprido com eficiência sua função. Prova disso, é o agravamento dos processos erosivos e o alargamento do canal nestes pontos;
- **aproveitamento da água da chuva:** o poder público pode conceder benefícios para as edificações que reutilizarem a água da chuva, incentivando assim a uso racional deste recurso finito e imprescindível para a manutenção da vida;
- **implantação de uma infraestrutura verde:** a conexão entre as áreas verdes e espaços livres são importantes para que não haja uma segregação das manchas vegetadas na cidade, permitindo a migração de espécies, auxiliando assim na preservação da biodiversidade. Na bacia, deve-se pensar a conexão do fundo de vale com os demais parques que podem ser realizadas por meio de bulevares plantados. A possibilidade de uma ligação urbano-rural, que traz benefícios à biodiversidade urbana, pode ser feita pelo fundo de vale que ocupada estas duas

áreas do município. Num segundo momento, deve-se pensar nas possibilidades de conexão entre as diversas bacias urbanas;

- **reflorestamento com espécies nativas:** os pontos desmatados destinados à APP devem ser reflorestados com espécies nativas. Esta ação contribui para a manutenção da biodiversidade no fundo de vale, e ainda na contenção de processos erosivos, como as erosões marginais;
- **combate à vegetação invasora:** este tipo de vegetação deve ser combatido - em especial as leucenas - por serem de fácil disseminação, comprometendo a manutenção de espécies nativas e, por consequência, a biodiversidade;
- **desapropriação:** a continuidade é um fator essencial para a implantação do parque linear. Assim, os lotes e edificações lindeiros ao fundo de vale, até o limite da via paisagística devem ser desapropriados para a viabilidade da implantação do parque no local;
- **educação ambiental:** medidas de conscientização e educação ambiental precisam ser aplicadas juntamente com a implantação do parque. O despejo de resíduo, fruto da falta de consciência ambiental é a principal causa da poluição do fundo de vale. O local construído pela prefeitura para receber gratuitamente entulho de obras precisa entrar em funcionamento com urgência, para que seus benefícios sejam alcançados. A conscientização da população fará com que a mesma haja como agente fiscalizador da limpeza da área, impedindo e denunciando o despejo de resíduos que atualmente compromete a qualidade do fundo de vale;
- **combate às ligações clandestinas de esgoto:** as ligações clandestinas de esgoto devem ser eliminadas, pois vêm comprometendo a qualidade da água do canal e por consequência a biodiversidade aquática. Além disso, a baixa qualidade da água apresenta risco à população caso esta tenha contato, e ainda pode comprometer a qualidade da água em toda parte a jusante na bacia.

Diretrizes sociais: determinam o modo que a população interagirá com o parque e os equipamentos necessários e ações necessárias para assegurar a utilização e animação do local. As propostas neste âmbito são:

- **participação popular no processo de implantação do parque:** a população local deve estar presente em todos os processos de implantação do parque linear. Devem ser realizadas entrevistas e reuniões com os moradores, a fim de verificar os anseios dos usuários do parque. Essa ação tem por objetivo, ainda, incitar nos cidadãos um senso de identidade com o fundo de vale, fazendo com que estes se sintam responsáveis pela conservação do local, sendo esta a chave para o sucesso da proposta;

- **centro de estudo da natureza:** os fundos de vale formam um rico ecossistema que propiciam a realização de pesquisas em diversos âmbitos. Pode-se pensar a formação de um centro destinado à estudos e pesquisas, em conjunto com a UEM que margeia o córrego. Esse centro pode ter ainda por função, coordenar visitas ecológicas no fundo de vale para estudantes e a população em geral, como medida de educação e conscientização ambientais;
- **horta comunitária:** este tipo de equipamento que já existe em diversos bairros em Maringá, pode ser implantado em pontos estratégicos do fundo de vale, principalmente na proximidade de famílias de baixa renda. Além de servir ao consumo das famílias participantes, pode servir como auxílio extra de renda, já que o excedente da produção é comercializado;
- **lazer ativo:** atualmente equipamentos desta natureza são uma carência na área de estudo. Pistas de caminhada e ciclovias devem ser exploradas ao longo do fundo de vale, pois a grande extensão e a característica linear deste espaço favorece a prática de todo tipo de esporte ligado ao movimento e ainda permite que o usuário usufrua por um maior tempo de uma paisagem verde contínua. Por percorrer tanto a área urbana como a rural do município, as implantação de ciclovias fariam uma importante ligação de diversos bairros às proximidades do centro da cidade. Na área rural do município, poder-se-ia explorar as trilhas ecológicas a pé, bicicleta ou a cavalo. As quadras poliesportivas devem ser exploradas, pois as poucas que existem na área apresentam algumas restrições ao acesso. As academias da Terceira Idade (ATI) promoveram a revitalização de diversas praças urbanas em Maringá, que estavam abandonadas por falta de uso, é um equipamento em potencial para a área. Da mesma forma, equipamentos destinados ao lazer infantil como *playgrounds* também são importantes para que o parque atenda usuários de todas as faixas etárias. A necessidade da implantação deste tipo de equipamento deve ser discutida com a população local e os potenciais usuários, para que atendam às reais necessidades dos moradores e não corram o risco de cair em desuso;
- **lazer passivo:** as áreas verdes em geral são atrativos em potencial de lazer passivo ou contemplativo. Desta forma, a característica cênica do parque deve ser explorada para que atraia usuários para esta finalidade. Dispor de locais para descanso e encontro à sombra são equipamentos importantes para prática deste tipo de lazer. É importante que seja explorado em alguns pontos o contato visual da população com o curso d'água, pois este é um importante atrativo natural. Este contato pode ser explorado em pontos onde houve perda da vegetação ciliar, viabilizando este acesso;
- **espaço cultural:** destinar uma área para acontecimentos culturais como teatro ao ar livre, festas locais e outras manifestações culturais, é uma ação importante para se

manter a animação do parque ao longo do ano. Diversos parques possuem uma agenda cultural anual que contribui para a intensa utilização do local. Pode-se destinar ainda, um espaço para que ocorram feiras-livres que podem acontecer em parceria com os produtores da horta comunitária, pois estas atraem um grande número de pessoas com periodicidade semanal;

- **conectividade:** deve-se dar atenção especial nos pontos onde o fundo de vale é cortado por vias de grande circulação para que o parque não fique segregado em pequenos seguimentos. Passarelas de travessia de pedestre podem ser utilizadas nestes pontos para garantir a segurança dos usuários nestas travessias, podendo também ser exploradas como mirantes para contemplação da população, pois em geral localizam-se em altura acima da copa das árvores;
- **segurança:** a segurança é fundamental para utilização de qualquer espaço público. Muitos espaços da malha urbana acabam tornando-se ociosos devido à falta de segurança. A largura estreita devido à tipologia linear do parque, por si só, reforça a sensação de segurança do usuário, uma vez que permite a visualização de toda superfície do parque. Contudo, é importante que se garanta locais bem iluminados à noite, e que a população participe ativamente na vigia do parque, denunciando atividades de vandalismo ou qualquer outro tipo de ação incompatível com a proposta do parque.

Todas estas diretrizes foram propostas com base nas análises e diagnósticos realizados, primando recuperação e conservação ambiental do local e contemplando ainda medidas sociais e culturais, objetivando uma melhora da qualidade de vida e da paisagem do entorno. Estas ações devem nortear as intervenções na área da bacia do fundo de vale e a implantação do parque linear.

9 CONCLUSÃO

A preservação dos fundos de vales urbanos traz uma série de benefícios à sociedade e ao meio ambiente, uma vez que desempenham papel fundamental na manutenção da biodiversidade, na melhora do micro clima da região e na proteção dos recursos hídricos. As estratégias de planejamento mais recentes têm adotado o meio hídrico como elemento estruturador, dado a importância que a água desempenha para a manutenção da vida terrestre. Desta forma, os fundos de vale são peças fundamentais nesta estruturação do espaço urbano, pois sua preservação está diretamente relacionada com a qualidade de vida da população, uma vez que os impactos sofridos em determinado ponto do curso d'água pode comprometer outros pontos à jusante na bacia hidrográfica. Nota-se ainda, que a atual legislação brasileira não tem conseguido garantir a preservação destes espaços pois, via de regra, estas áreas encontram-se degradadas no meio urbano.

A metodologia proposta para a recuperação do Córrego Mandacarú, objeto de estudo deste trabalho, confirmou as duas hipóteses iniciais: a de que o fundo de vale encontrava-se degradado principalmente em função da ação antrópica no local, necessitando de uma intervenção; e a potencialidade dos parques lineares na recuperação destas áreas. O levantamento eco-cultural e a síntese e diagnóstico destas informações levantadas, diagnosticou os principais problemas ambientais que têm comprometido a qualidade da água e a perda da vegetação e biodiversidade no canal, permitindo assim a elaboração de diretrizes para a recuperação da área.

Verificou-se a necessidade de aumento da área permeável da Bacia do Córrego Mandacarú e a necessidade de estruturas para o retardo da vazão, uma vez que o atual volume de água escoado na área, aliado à retirada de parte da vegetação ciliar e a inexistência de bacias de estocagem ou outro elemento de retardo de vazão, têm agravado os processos erosivos, que ocorrem em diversos pontos do fundo de vale, podendo evoluir para voçorocas e causar o assoreamento do canal. As atuais saídas de bueiros, vertedouros de galeria pluvial e dissipadores de energia, precisam ser revistos, pois se observa o agravamento da erosão e o alargamento do canal nestes pontos.

Medidas de conscientização e educação ambiental, incentivados por políticas públicas, precisam fazer parte do processo de implantação do parque linear, pois a própria população é a maior responsável pela degradação da área pelo acúmulo de lixo. Esses resíduos são observados: no entorno do fundo de vale, frutos do despejo direto pela população; e no curso d'água, onde os resíduos despejados nas vias públicas atingem o canal por meio das

galerias de drenagem pluvial. Outro fator que compromete a qualidade da água do canal é a presença de ligações clandestinas de esgotamento sanitário.

A área de estudo possui uma carência em termos de equipamentos públicos de lazer, que pode ser sanada com a implantação do parque. Destaca-se que os poucos equipamentos urbanos de lazer na área da bacia restringem de alguma forma o acesso à população. Grande parte das praças existentes, por serem conformadas por rótulas viárias não podem suprir esta carência já que esta tipologia de praça apresenta risco e dificuldade de acesso à população, em razão de sua função viária.

Outras diretrizes que devem ser observadas na implantação de parques lineares é a importância de: uma visão integrada de todos os processos, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, primando ainda pela recuperação e conservação ambiental; participação popular em todas as etapas de planejamento e implantação do parque; medidas para garantir a frequência no uso do parque, como eventos periódicos e feiras bem como exploração de eventuais benefícios econômicos, para garantir a sustentabilidade da proposta; multifuncionalidade do parque, abrangendo o lazer, a circulação, pesquisas, educação e cultura; e a conexão com os demais espaços livres, formando-se uma infraestrutura verde que potencializará os benefícios inerentes às áreas verdes e manutenção da biodiversidade.

Espera-se que as diretrizes traçadas para a recuperação do fundo de vale do Córrego Mandacarú auxilie uma futura intervenção na área, de forma a minimizar os impactos ambientais frutos da ação antrópica, acarretando ainda uma melhora da paisagem e da qualidade de vida da população local e, que o método proposto possa servir de base para intervenção em outras áreas de fundos de vale.

REFERÊNCIAS

- AHERN, J. Greenway as a planning strategy. **Landscape and Urban Planning**, v.33, p.131–155, 1995.
- AMORIM, L. M.; CORDEIRO, J. S. **Impactos ambientais provocados pela ação antrópica de fundos de vale**. In: XXIX Congresso interamericano de Engenharia sanitária e ambiental, San Juan, Porto Rico, 2004.
- BARCELLOS, V. Q. Os novos papéis do parque público: o caso dos parques de Curitiba e do Projeto Orla de Brasília. **Revista Eletrônica**, 2000. Disponível em: <http://vsites.unb.br/fau/pos_graduacao/paranoa/edicao2000/parques/parques.html>, acessado em: 05 mar. 2010.
- BARREIROS, M. A. F.; ABIKO, A. K. **Reflexões sobre o Parcelamento do solo Urbano**. São Paulo: EPUSP, 1998.
- BARROS, F. P. de. **Readequação do uso de áreas de fundo de vale desocupadas por intervenções em assentamentos informais: Estudo de caso da Operação Cajuru**. São Paulo, 146 p., 2004. Dissertação (mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP.
- BARROS, F. P.; ZMITROWICZ, W. **Readequação do uso de áreas de fundos de vale desocupadas por intervenções em assentamentos informais**. São Paulo: EPUSP, 2005.
- BENEDICT, M. A.; McMAHON, E. T. **Green infrastructure: linking landscapes and communities**. Washington, DC: Island Press, 2006.
- BENEDICT, M. A.; McMAHON, E. T. Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century. **Renewable Resources Journal**, v. 20, n. 3, Autumn, p. 12 – 17, 2002.
- BLOG DINIZ NETO. **Futebol em Maringá**. 2009. Disponível em: <<http://dinizcn.blogspot.com/2009/04/futebol-em-maringa.html>>, acessado em: 29 out. 2010
- BORSATO, H. F.; MARTONI, A. M. **Estudo da fisiografia das bacias hidrográficas urbanas no Município de Maringá, Estado do Paraná**. Acta Scientiarum (UEM), Maringá, v. 26, n. 2, p. 273-285, 2004.
- BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. C. **Recursos hídricos e planejamento urbano e regional**. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal – IGCE – UNESP, p. 113 -127, 2003.
- BRASIL. **Código Florestal Brasileiro – Lei Federal nº 4771**, DF: Congresso Federal, 1965.

BRASIL. **Lei Federal n. 6766**, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências, 1979.

BRASIL. **Lei Federal nº 6938**, de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências, 1981.

BRASIL. **Lei Federal nº 9785**, de 29 de Janeiro de 1999. Altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941 (desapropriação por utilidade pública) e as Leis nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (registros públicos) e 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (parcelamento do solo urbano), 1999.

BRASIL. **Estatuto da cidade - Lei Federal n. 10.257**, de 10 Julho de 2001, que estabelece diretrizes da política urbana. Brasília: Câmara dos Deputados/Coord. de Publicações, 2001.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 302**, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, 2002.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, 2005.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 369**, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP, 2006.

BRYANT, M. M. Urban landscape conservation and the role of ecological greenways at local and metropolitan scales. **Landscape and Urban Planning**, USA, v. 76, n. 1-4, p. 23-44, 2006.

BUENO, L. M. de M. **O tratamento especial de fundos de vale em projetos de urbanização de assentamentos precários como estratégia de recuperação das águas urbanas**. In: Águas urbanas I Seminário Nacional sobre regeneração de Cidades, 2005, Rio de Janeiro. Anais do Seminário Nacional sobre Regeneração Ambiental das Cidades, 2005.

BUENO, L. M. de M. Reflexões sobre o futuro da sustentabilidade urbana a partir de um enfoque socioambiental. **Cadernos Metrópole** (PUCSP), v. 19, p. 99-122, 2008.

CAMPINAS, P. M. **Secretaria do Meio Ambiente. Anexo 06 – Relatório Fotográfico Trecho 01.** 2006. Disponível em: <<http://www.campinas.sp.gov.br/governo/meio-ambiente/ANEXO6PLRP.pdf>>, acessado em: 12 out. 2010.

CIDADES DO BRASIL. **Programa Favela-Bairro.** Revista eletrônica, 11, 2000. Disponível em: <<http://cidadesdobrasil.com.br/cgi-bin/news.cgi?arecod=5&cl=099105100097100101098114&newcod=596>>, acessado em: 11 out. 2010.

DE ANGELIS, B. L. D. **A praça no contexto das cidades: o caso de Maringá-PR.** São Paulo, 383 p., 2000. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo – Departamento de Geografia.

EBS. Environmental e Biodiversity services. **River Torrens linear Park Management Plan.** Disponível em: <http://www.ebsecology.com.au/pdfs_casestudies/LocalGovt_RiverTorrens.pdf>, acessado em: 11 out. 2010.

EMERALD NECKLACE CONSERVANCY. Boston, EUA. Disponível em: <http://www.emeraldnecklace.org/static/filelib/Olmsted_historic_map.pdf>, acessado em: 11 out. 2010.

FABOS, J.G. Greenway planning in the United States: its origins and recent case studies. **Landscape and Urban Planning.** v. 68, p. 321–342, 2004.

FLINK, C. A.; SEARNS, R. M. **Greenways: A Guide to Planning, Design and Development.** Washington, DC: Island Press, 1993.

FLINK, C. A. A History of Greenways. **North Carolina Landscape Architect Journal.** 2006. Disponível em: <<http://www.greenways.com/PDFs/HistoryofGreenways>>, acessado em: 05 set. 2010.

FONTES, N. **Indicadores, Índices e Padrões Relativos a Sistemas de Espaços Livres.** In: Simpósio de Pós Graduação em Geografia do Estado de São Paulo e VIII Seminário de Pós Graduação da UNESP Rio Claro, 2008. Anais...UNESP Rio Claro, 2008. p. 935-956.

FRANCO, M. de A. R. **Desenho Ambiental: Uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico.** São Paulo: Annablume: FAPESP, 1997.

FRANCO, M. de A. R. **Planejamento Ambiental para a cidade sustentável.** São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001.

FRIEDRICH, D. **O parque linear como instrumento de planejamento e gestão das áreas de fundo de vale urbanas**. Porto Alegre, 273 p., 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

FRIENDS OF BIRKENHEAD PARK. Londres, Inglaterra. Disponível em: <http://friendsofbirkenheadpark.org.uk/photo_gallery/photo_gallery.htm>, acessado em: 11 out. 2010.

FRISCHENBRUDER, M. T. M.; PELLEGRINO, P. R. M. Using greenways to reclaim nature in Brazilian cities. **Landscape and Urban Planning**, v. 76, n. 1-4, p. 67-78, 2006.

GEROLLA, G. **À Margem do Rio**. Revista Arquitetura e Urbanismo, n. 191, p. 46-53, 2010.

GIORDANO, L. do C. **Análise de um conjunto de procedimentos metodológicos para a delimitação de corredores verdes (*greenways*) ao longo de cursos fluviais**. Rio Claro, 177 p., 2004. Tese (doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

GIORDANO, L. C.; RIEDEL, P. S. Técnicas de SIG e sensoriamento remoto no planejamento ambiental de parques lineares. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 58/02, p. 139 – 153, 2006.

GONÇALVES, F. M. **O Desenho da Paisagem: a relação entre os padrões de urbanização e o suporte físico**. São Paulo, 1998. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAU/USP.

GRIMM, N. B., GROVE, J. M., PICKETT, S. T. A., REDMAN, C. L. Integrated approaches to long-term studies of urban ecological systems. **Bioscience**, v. 50, n. 7, p. 571–584, 2000.

HASS, K. E. **Espaços Abertos: Indicadores de apropriação interna e a adaptação dos usos do entorno**. Porto Alegre, 273 p., 2000. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

HOWARD, E. **Cidades-Jardins de amanhã**. São Paulo: Hucitec, 1996.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**, 2000.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa populacional para a cidade de Maringá**, 2009.

LANNA, A. E. L.; PEREIRA, J. S.; HUBERT, G. Os Novos Instrumentos de Planejamento do Sistema Francês de Gestão de Recursos Hídricos: II - Reflexões e Propostas para o Brasil. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 109-120, 2002.

LAROCCA JÚNIOR, J.; ROCHA, C. H.; DIEDRICHS, L. A.; ANDRADE FILHO, A. G.; BUSCH, O. M. S.; GODOY, L. C.; MORO, R. S. **Planejamento ecológico de fundos de vale na área urbana de Ponta Grossa - Paraná**. In: I Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1997, Foz do Iguaçu PR. Livro de Resumos. São Paulo: ABES, 1997. v. 1. p. 223-224.

LITTLE, C. E. **Greenways for America**. The John Hopkins University Press, 2ª ed., 1995.

LUZ, F. **O fenômeno urbano numa zona pioneira: Maringá**. Editora da Prefeitura Municipal de Maringá, 1997.

MACEDO, D. R. **Avaliação de projeto de restauração de curso d'água em área urbanizada: estudo de caso no Programa Drenurbs em Belo Horizonte**. Belo Horizonte, 139 p., 2009. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais.

MAGALHÃES, M. R. **Morfologia da Paisagem**. Lisboa, 1996. Tese (doutorado) - Instituto Superior de Agronomia – ISA, Universidade Técnica de Lisboa.

MARCUS, C. C.; FRANCIS, C. **People Places: design guidelines for urban open space**. New York: John Wiley, 1998.

MARINGÁ, P. M. **Plano de Diretrizes Viárias**. Maringá, 1979.

MARINGÁ, P. M. **Código de Obras – Lei nº1734/84**. Maringá, 1984.

MARINGÁ, P. M. **Lei de Loteamentos – Lei nº1735/84**. Maringá, 1984.

MARINGÁ, P. M. **Lei de Zoneamento – Lei nº1736/84**. Maringá, 1984.

MARINGÁ, P. M. **Plano Diretor de Desenvolvimento de Maringá**. Mapa de Saneamento Ambiental. Maringá, 2002.

MARINGÁ, P. M. **Plano Diretor de Maringá**. Anexo I – Mapa de Macrozoneamento. Mapa Terrenos Não Edificados, 2006.

MARINGÁ, P. M. **Lei Complementar 334/99**, que dispõe sobre o parcelamento do solo no município de Maringá. Maringá, 1999.

- MARINGÁ, P. M. **Mensagem de Lei 198/2009**, de 22 de dezembro de 2009. Maringá, 2009.
- MARINGÁ, P. M. **Mapa de Evolução da Ocupação Urbana**. Maringá, 2010.
- MARTINS, L. F. V.; GRANZOTO, L.; VASCONCELOS, G. B.; DE ANGELIS, B. L. D. **Diagnóstico e proposta de medidas mitigadoras do Córrego Mandacarú, Maringá-PR**. In: Simpósio de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, 2009, Maringá. Anais II SIMPGEU, 2009.
- MASCARÓ, J. L. **Infra-estrutura habitacional alternativa**. Porto Alegre: Sagra, 1991.
- MASCARÓ, J. L.; YOSHINAGA, M. **Infra-estrutura Urbana**. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2005.
- MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **Revista Rae'Ga**, Curitiba, 2004.
- MEDEIROS, I. H. de; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. **Ressignificação de rios urbanos em grandes metrópoles: Limites entre o ideal e o possível**. In: XIII SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA APLICADA, 2009, Viçosa. Anais...Viçosa: UFV, 2009.
- MENEGUETTI, K. S.; REGO, R. L.; PELLEGRINO, P. R. A natureza no cotidiano urbano - o projeto da paisagem na cidade de Maringá. **Acta Scientiarum (UEM)**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 167-173, 2005.
- MENEGUETTI, K. S. **De cidade-jardim a cidade sustentável: potencialidades para uma Estrutura Ecológica Urbana em Maringá-PR**. São Paulo, 205 p., 2007, Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.
- MENEGUETTI, K. S. **Cidade Jardim, Cidade Sustentável. A Estrutura Ecológica Urbana e a Cidade de Maringá**. Maringá: EDUEM, 2009. 206 p.
- MINAYO, M. C. (org.). **Pesquisa Social**. 16 ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 2000.
- MUGAVIN, D. Adelaide's greenway: River Torrens Linear Park. **Landscape and Urban Planning**, v. 68, n. 1-4, p. 223-240, 2004.
- MÜLLER, N. L. **Contribuição ao estudo do norte do Paraná**. Revista Geografia, Londrina: v. 10, n. 1, p. 89-118, 2001.
- OLIVEIRA, P. S. G. de. **Estudo das várzeas visando o controle de cheias urbanas e a restauração ecológica: o caso do Parque Linear do ribeirão das Pedras, em Campinas**,

SP. Campinas, 194 p., 2004. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Campinas.

PAULA, P. F.; FERREIRA, M. E. M. C. Levantamento fitogeográfico preliminar no Parque do Cinquentenário em Maringá-PR. **GEOGRAFIA Revista do Departamento de Geociências**, v. 14, n. 1, 2005.

PAULA, Z. C. de. **A Formulação e Expansão da Cidade-Jardim**. In: XVII Encontro Regional de História, 2004, Campinas. O Lugar da História. Campinas: ANPUH - Núcleo Regional de São Paulo, 2004. v. I. p. 300.

PENA, S. B.; ABREU, M. M.; TELES, R.; ESPÍRITO-SANTO, M. D.. A methodology for creating greenways through multidisciplinary sustainable landscape planning. **Journal of Environmental Management**, v. 91, p. 970-983, 2010.

QUEIROZ, D. R.; PINTO, R. B.; BATRES, V. B. K. **A cartografia como subsídio à análise da ocupação do fundo de vale do córrego Mandacarú**. Acta Scientiarum, Maringá, v. 24, n. 6, p. 1777-1781, 2002.

REIS, R. F.; ZEILHOFER, P. Os fundos de vale sob a ótica do Estatuto da Cidade: Constatações prementes e o resgate possível. **GEOGRAFIA**, Universidade Estadual de Londrina, v.14, n.2, jul./dez., 2005.

REGO, R. L. O desenho urbano de Maringá e a idéia de cidade-jardim. **Acta Scientiarum (UEM)**, Maringá, v. 23, n. 6, p. 1569 –1577, 2001.

REGO, R. L.; MENEGUETTI, K. S.; ANGELIS NETO, G. de; JABUR, R. S.; RISSI, Q. Reconstruindo a forma urbana: uma análise do desenho das principais cidades da Companhia de Terras Norte do Paraná. **Acta Scientiarum (UEM)**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 141-150, 2004.

REGO, R. L. **As cidades plantadas: os britânicos e a construção da paisagem do norte do Paraná**. Londrina: Humanidades, 2009.

RIBEIRO, C. A. A. S.; SOARES, V. P.; OLIVEIRA, A. M. S.; GLERIANI, J. M. O desafio da delimitação de áreas de preservação permanente. **Revista Árvore** (online). 2005, v. 29, n. 2, p. 203-212.

RIBEIRO, L.; BARÃO, T. Greenways for recreation and maintenance of landscape quality: five case studies in Portugal. **Landscape and Urban Planning**, Holanda, v. 76, n. 1-4, p. 79-97, 2006.

RUTKOWSKI, E. W.; LESSA, S. N. ; OLIVEIRA, E. G. de. Desenvolvimento brasileiro X meio ambiente: Trajetória da problematização da água. **Revista de Ciência & Tecnologia**, Piracicaba: UNIMEP, v. 7, n. 14, p. 23-30, 1999.

RUTKOWSKI, E. W.; SANTOS, R. F. dos. Bacia Ambiental: **Um outro olhar para a gestão das águas doces urbanas**. In: Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas: El agua a debate desde la universidad. Por una nueva cultura del agua, 1998, Zaragoza - Espanha. Anais...Espanha, v. 1. p. 1-8, 1998.

SABOYA, R. **Ebenezer Howard e a Cidade-Jardim**. 2008. Disponível em: <<http://urbanidades.arq.br/2008/10/ebenezer-howard-e-a-cidade-jardim/>>, acessado em: 08 out. 2008.

SALA, M. G. **Indicadores de fragilidade ambiental na Bacia do Ribeirão Maringá-PR**. Maringá, 164 p., 2005. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá.

SAMPAIO, A. C. F. **Análise da arborização de vias públicas das principais zonas do plano piloto de Maringá – PR**. Maringá, 117 p., 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá.

SANTOS Jr., C. do E. **Atlas do Paraná. O uso de novas Tecnologias**. SEED/PR – PDE. 2008.

SANTOS, R. M.; GOMES, M. F.; PAIVA, R. G.; GONÇALVES Jr., F. A. **Mapeamento da evolução do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica de córrego Mandacarú, Maringá - PR**. In: 12º Encontro de Geografo da América Latina (EGAL), 2009, Montevidéu. 12º Encontro de Geografia da América Latina (EGAL), 2009.

SARAIVA, M. da G. A. N. **O Rio como Paisagem: Gestão de Corredores Fluviais no Quadro do Ordenamento do Território**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Fundação para a Ciência e Tecnologia, Ministério da Ciência e Tecnologia, 1999.

SARTI, A. C. Reflexões conceituais para a delimitação de um parque urbano para Rio Claro (SP). **Holos Environment** (CD-ROM), v. 2, n. 1, p. 138-155, 2002.

SCALISE, W. Parques Urbanos – evolução, projeto, funções e uso. **Assentamentos Humanos**, Marília, v.4, n.1, p. 17-24, 2002.

SCHENK, L. B. M. **Arquitetura da paisagem: entre o pintoresco, Olmsted e o moderno**. São Carlos, 171 p., 2008. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

SCHNEIDER, R. M.; RIGON, B. T. C.; COSSICH, E. S.; TAVARES, C. R. G.; SOUZA FILHO, E. E. de; SOARES, P. F. **Utilização de pinos na medida da erosão marginal dos Córregos Mandacarú e Romeira para avaliação da ação antrópica da Cidade de Maringá, Paraná-Brasil.** In: Simpósio de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, 2009, Maringá. Anais II SIMPGEU, 2009a.

SCHNEIDER, R. M.; FREITAS, R. H. de; FREIRE, R.; COSSICH, E. S.; SOARES, P. F.; TAVARES, C. R. G. **Estudo de dois córregos de Maringá com diferentes usos e ocupação do solo.** In: Simpósio de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, 2009, Maringá. Anais II SIMPGEU, 2009b.

SCHNEIDER, R. M. **Qualidade da água e deposição de sedimentos em trechos da Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó representados pelo Ribeirão Maringá.** Maringá, 154 p., 2009c. Tese (Doutorado) – UEM.

SERVILHA, E. R. **As áreas de preservação permanente dos cursos d'água urbanos para a ordem pública.** Campinas, 165 p., 2003. Dissertação (Mestrado) – UNICAMP.

SILVA, J. M. C. **A sexta grande onda de extinção.** Carta Capital, São Paulo, p. 45-45, 09 jun. 2004.

SOUZA, D. M. G. de; LOBATO, E., (Ed.) **Cerrado: correção do solo e adubação.** 2. ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2004.

SOUZA, G. B. de; MOTA, J. A. Valoração econômica de áreas de recreação: o caso do Parque Metropolitano de Pituvaçu, Salvador, BA. **Revista de Economia (UFPR)**, v.32, n.1, p.37-55, 2006.

SOUZA, M. L. de. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos.** Ed. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2002.

STEUER, M. a hundred years of town planning and the influence of Ebenezer Howard. **British journal of Sociology**, v.51, n.2, p. 377-386, 2000.

TOCCOLINE, A.; FUMAGALLI, N.; SENES, G. Greenways planning in Italy: the Lambro River Valley Greenways System. **Landscape and Urban Planning**, v. 76, n. 1-4, p. 98-111, 2006.

TRAVASSOS, L. R. F. C. **Riscos e incertezas das intervenções nos fundos de vale urbanos: caminhos teóricos de análise.** In: II Encontro da ANPPAS, 2004, Indaiatuba. Anais...Campinas: ANPPAS, 2004.

TRENTIN, G.; SIMON, A. L. H. **Análise da ocupação espacial urbana nos fundos de vale do município de Americana – SP, Brasil.** In: 12º Encontro de Geógrafos de América Latina, 2009, Montevideo. Caminando en una América Latina en transformación, 2009.

TUCCI, C. E. M.; GENZ, F. **Controle do impacto da urbanização.** In: Tucci, C. E. M.; Porto, R. L.; Barros, M. T. (orgs.) Drenagem urbana. Porto Alegre: ABRH/Editora da Universidade/UFRGS, 1995.

TUCCI, C. E. M. 1997. **Hidrologia: ciência e aplicação.** 2.ed. Porto Alegre: ABRH/ Editora da UFRGS, 1997.

TUCCI, C. E. M.; COLLISCHONN, W. **Drenagem urbana e Controle de Erosão.** VI Simpósio nacional de controle da erosão. Presidente Prudente, São Paulo, 1998.

TUCCI, C. E. M. **Aspectos Institucionais no Controle de Inundações.** I Seminário de Recursos Hídricos do Centro-Oeste, Brasília, 1999.

TUCCI, C. E. M. Coeficiente de escoamento e vazão máxima de bacias urbanas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 61-68, 2000.

TUCCI, C. E. M. **Drenagem urbana sustentável no Brasil: estudo de caso de Porto Alegre.** Relatório do Workshop em Goiânia-GO, Escola de Engenharia Civil – Universidade Federal de Goiás, WEDC – Loughborough University, Reino Unido, 2003.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Estudos Avançados** (USP - Impresso), v. 22, p. 97-112, 2008.

URBANPHOTO. **How to fix a Troublesome Highway.** 2010. Disponível em: <<http://www.urbanphoto.net/blog/2010/07/15/how-to-fix-a-troublesome-highway/>>, acessado em: 11 out. 2010.

VEZZOLI, C.; MANZINI, E. **Design for environmental sustainability.** London: Springer, 2008.

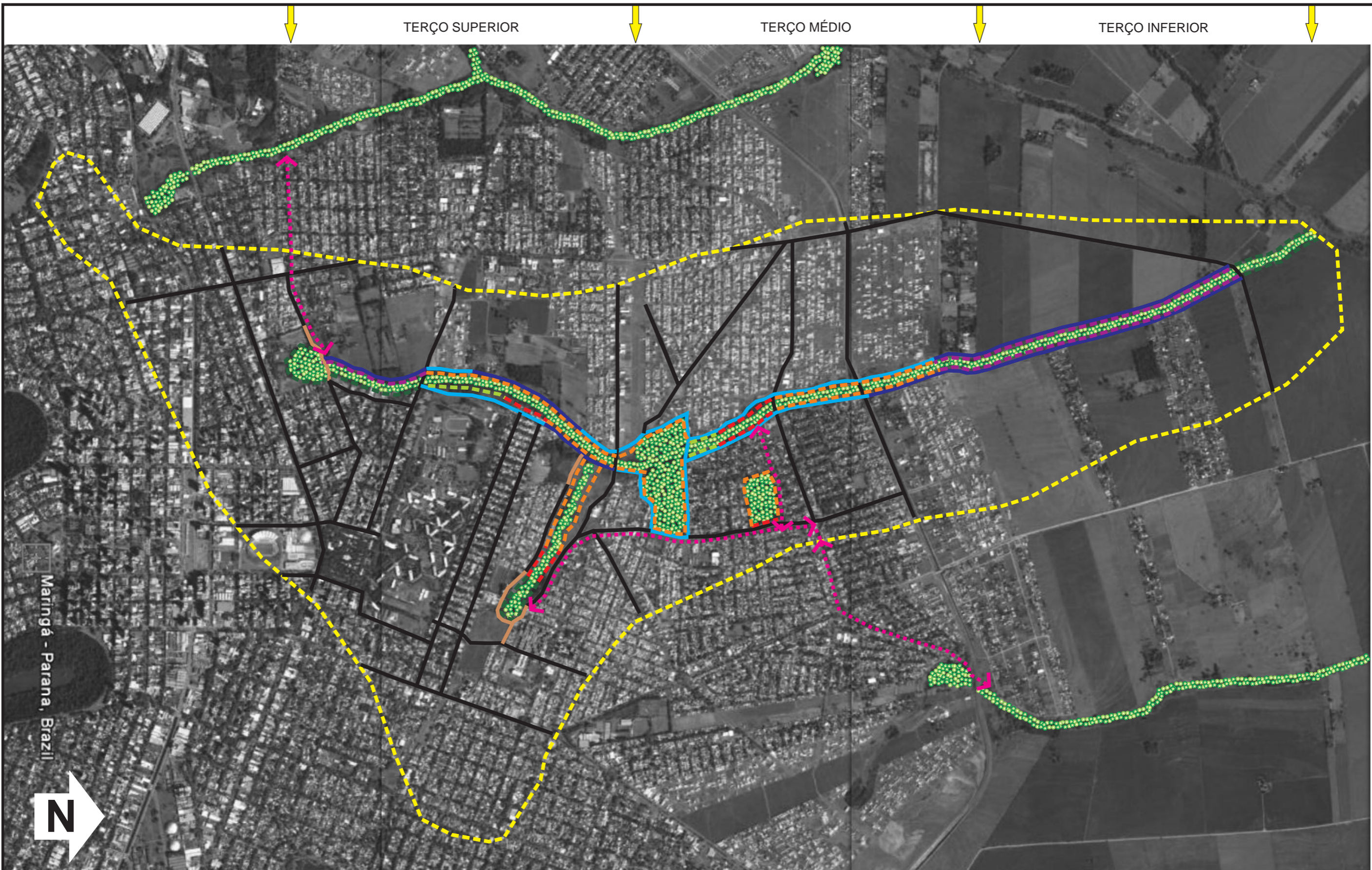
VILLALOBOS, J. U. G. **Fundos de vale, política e situação ambiental.** In: Dalton Aureo Moro. (Org.). Maringá Espaço e Tempo. Ensaio de Geografia Urbana. Maringá - PR: Programa de Pós-Graduação em Geografia. UEM, v. 1000, p. 201-238, 2003.

WALMSLEY, A. Greenways: multiplying and diversifying in the 21st century. **Landscape and Urban Planning**, v. 76, p. 252-290, 2006.

WICKHAM, J. D.; RIITTERS, K., H. WADE, T. G.; VOGT, P. A national assessment of green infrastructure and change for the conterminous United States using morphological image processing. **Landscape and Urban Planning**, v. 94, p. 186-195, 2010.

WOOLEY, H. **Urban Open Spaces**. London and New York: Spon Press, 2005.

**APÊNDICE A - CENÁRIO PROPOSTO PARA O PARQUE LINEAR DO
CÓRREGO MANDACARÚ**



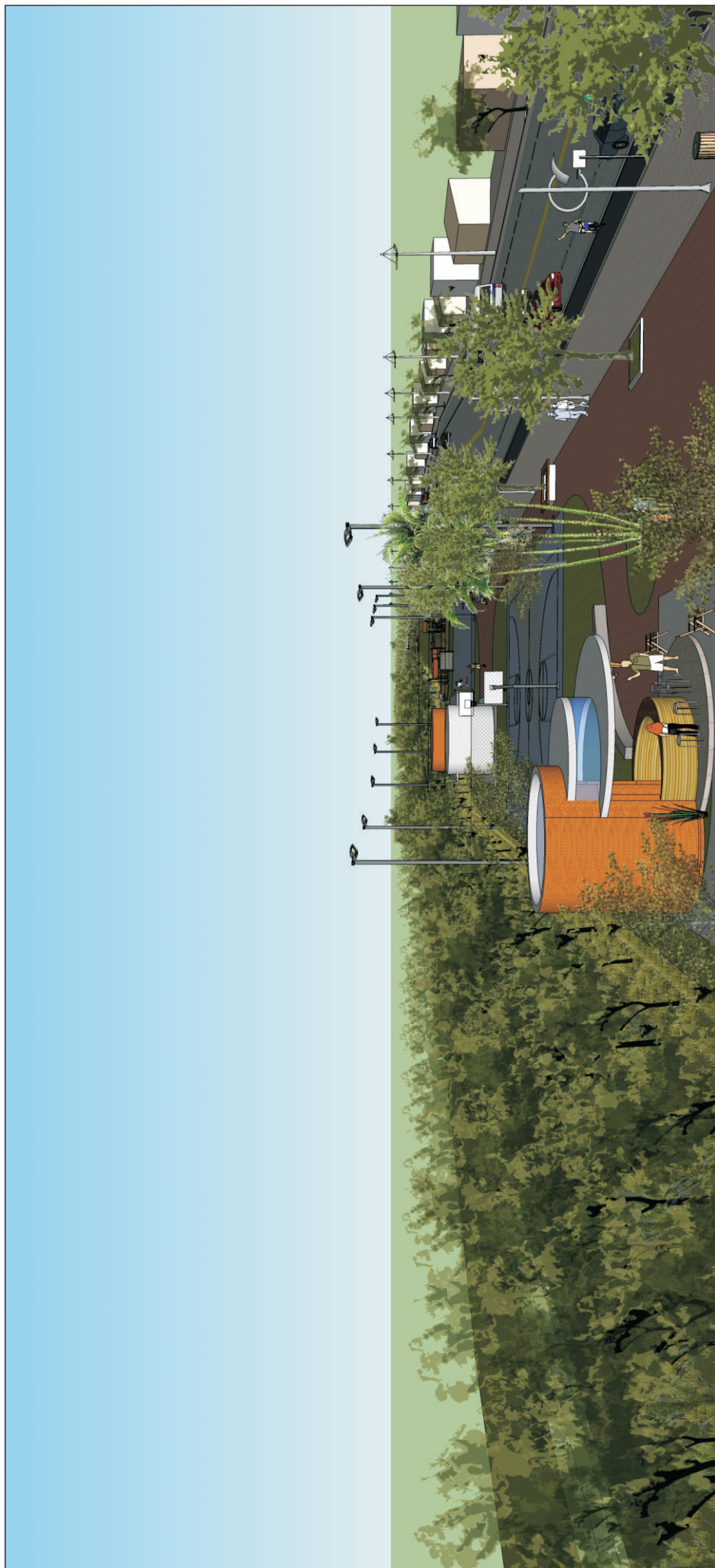
LEGENDA:

- - - Limites da Bacia do Córrego Mandacarú
- Fundos de vale (30m de APP cada margem) e outras áreas verdes
- Vias principais existentes
- Novas vias propostas
- Via paisagística (existente): Tráfego de veículos, ciclovia e pista de caminhada
Uso de pavimento semi-permeável
- Vias paisagística (à construir): Idem via paisagística existente
- ◀ - - - ▶ Possibilidades de conexão entre áreas verdes
- - - Setor de qualificação: 30m destinado ao parque linear reservado para intervenção futura
- - - Setor de preservação: 60m de APP
- - - Setor cultural: Setor de estudos da natureza e educação ambiental
Espaço para eventos culturais e feiras-livre
- - - Setor de lazer ativo: Equipamentos esportivos
- - - Setor de lazer passivo: Espaços livres vegetados, paisagismo contemplativo, bancos à sombra.

Base: Google Earth Pro (2010) - Organização do autor

Maringá - Parana, Brazil





PARQUE LINEAR DO CÓRREGO MANDACARÚ

SETOR DE LAZER ATIVO

Organização do autor



PARQUE LINEAR DO CÓRREGO MANDACARÚ

SETOR DE LAZER ATIVO

Organização do autor



PARQUE LINEAR DO CÓRREGO MANDACARÚ

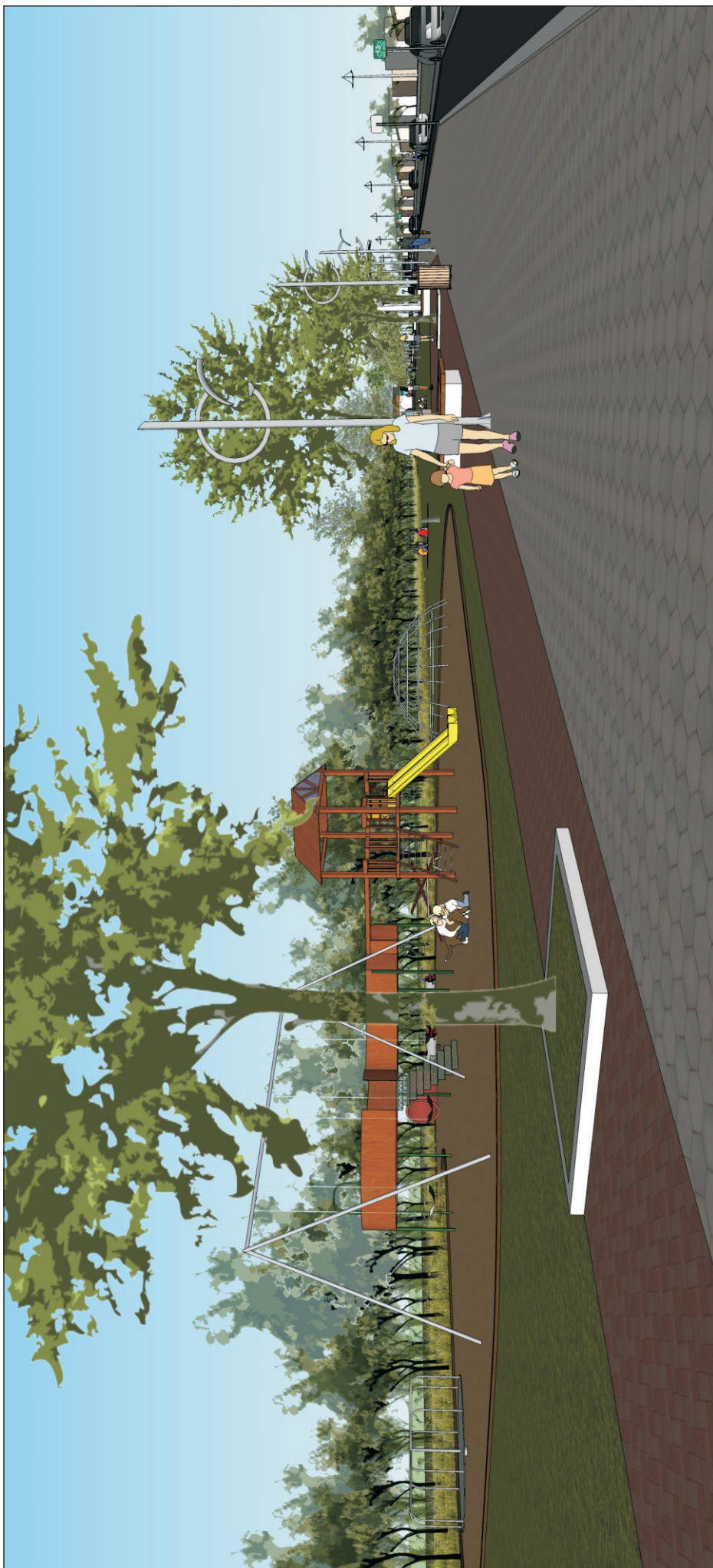
SETOR DE LAZER ATIVO

Organização do autor



PARQUE LINEAR DO CÓRREGO MANDACARÚ SETOR DE LAZER ATIVO

Organização do autor



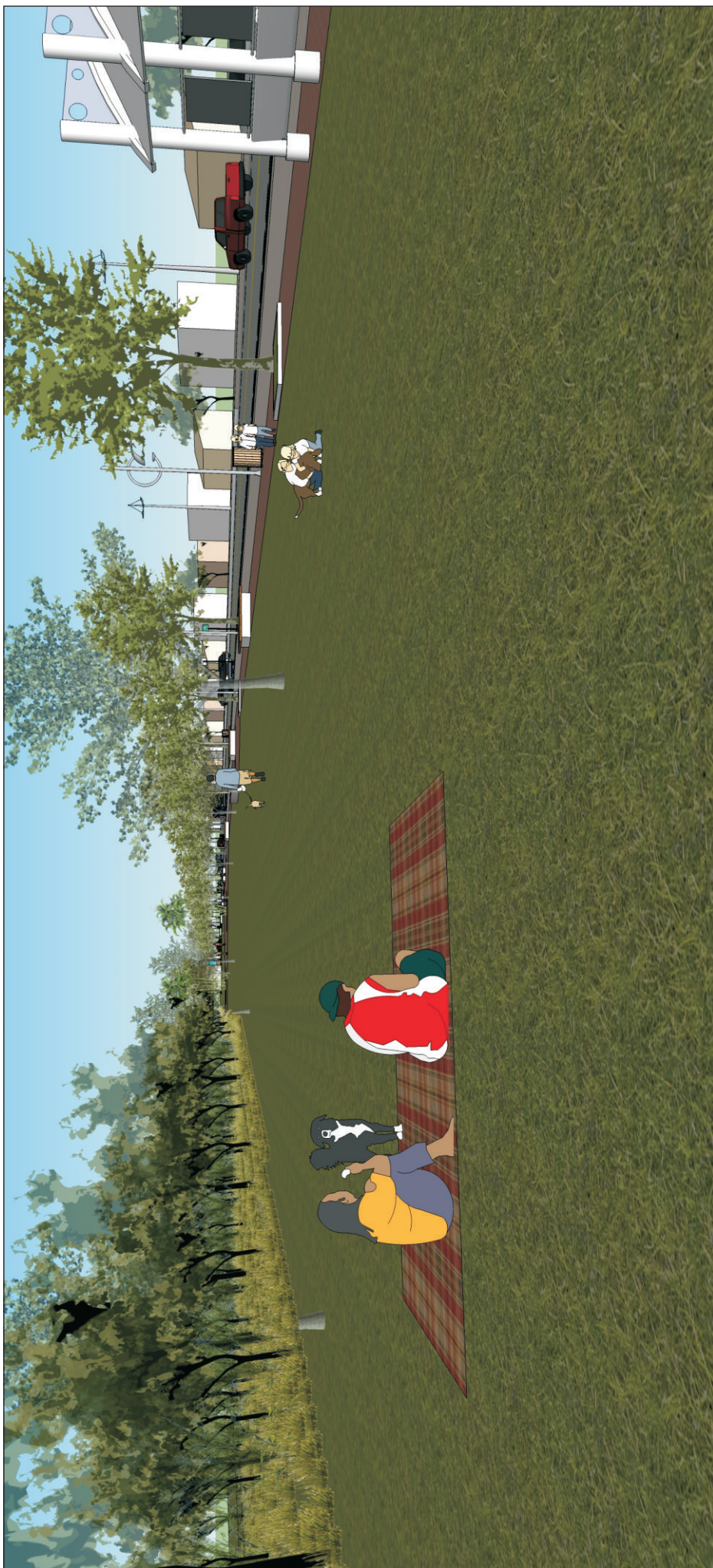
PARQUE LINEAR DO CÓRREGO MANDACARÚ SETOR DE LAZER ATIVO

Organização do autor



PARQUE LINEAR DO CÓRREGO MANDACARÚ SETOR DE LAZER PASSIVO

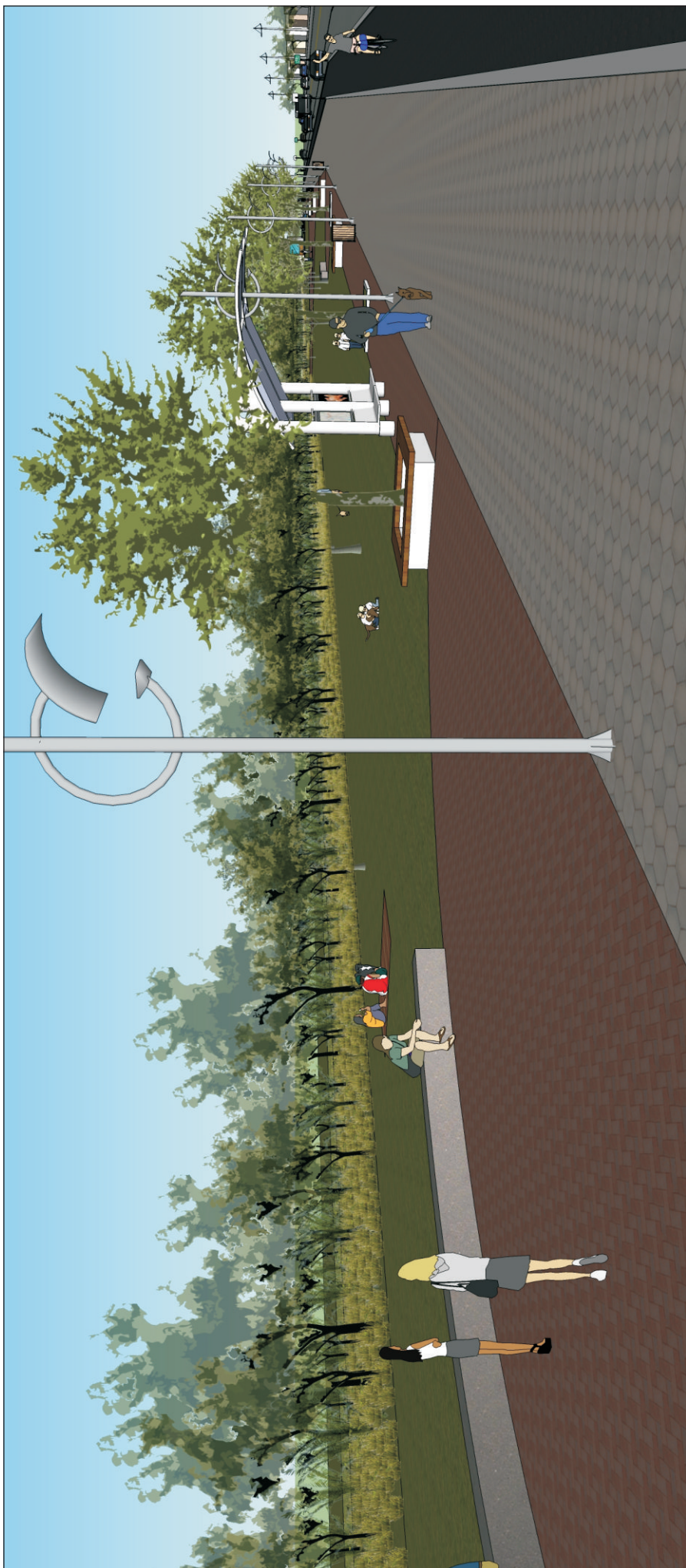
Organização do autor



PARQUE LINEAR DO CÓRREGO MANDACARÚ

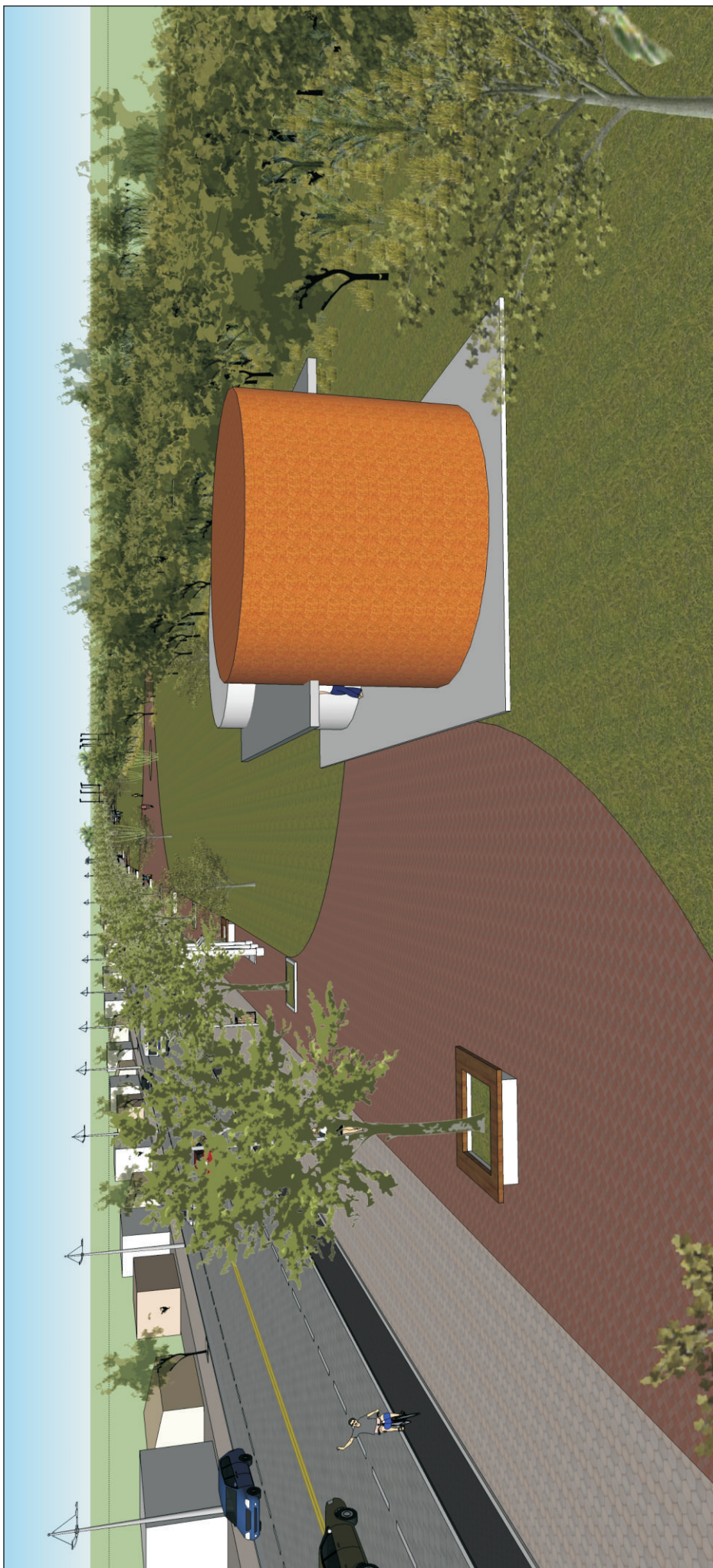
SETOR DE LAZER PASSIVO

Organização do autor



PARQUE LINEAR DO CÓRREGO MANDACARÚ SETOR DE LAZER PASSIVO

Organização do autor



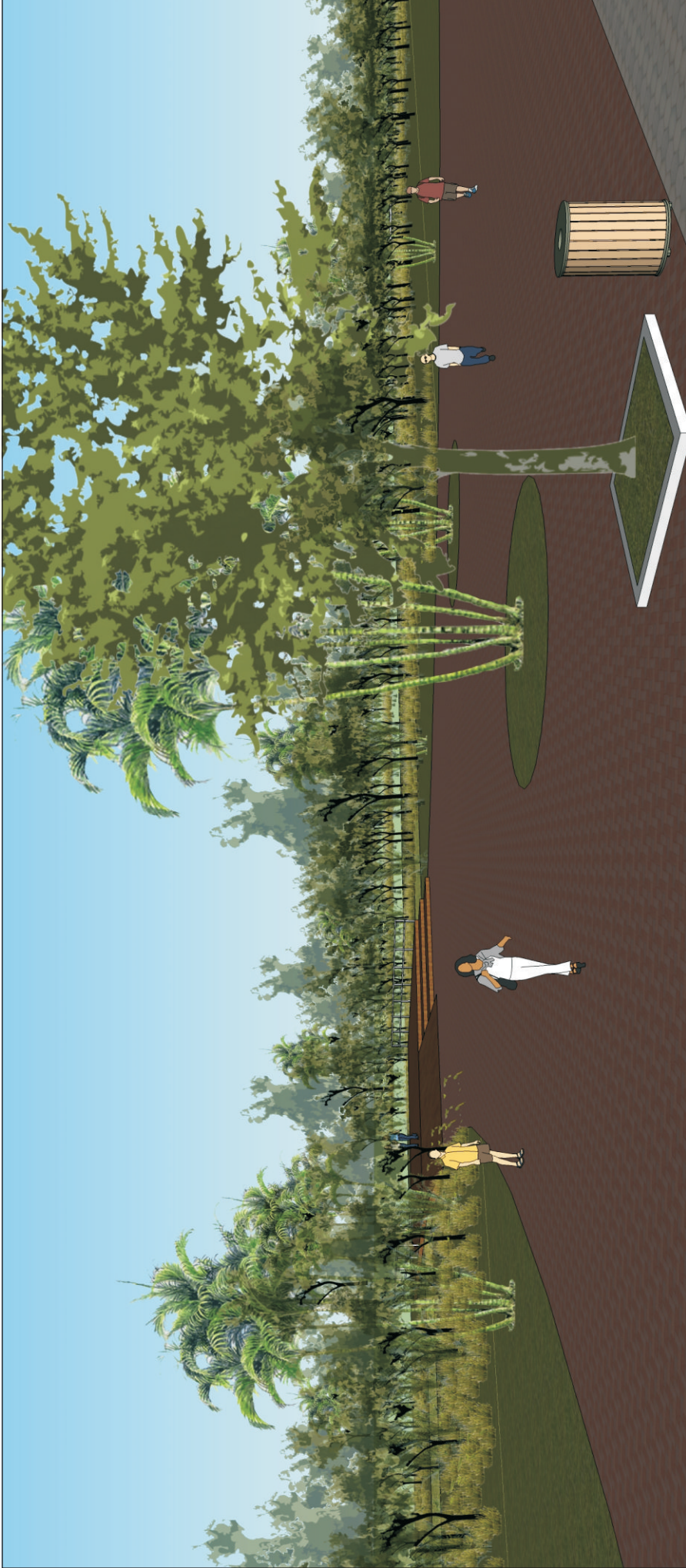
PARQUE LINEAR DO CÓRREGO MANDACARÚ SETOR DE ESTUDOS DA NATUREZA

Organização do autor



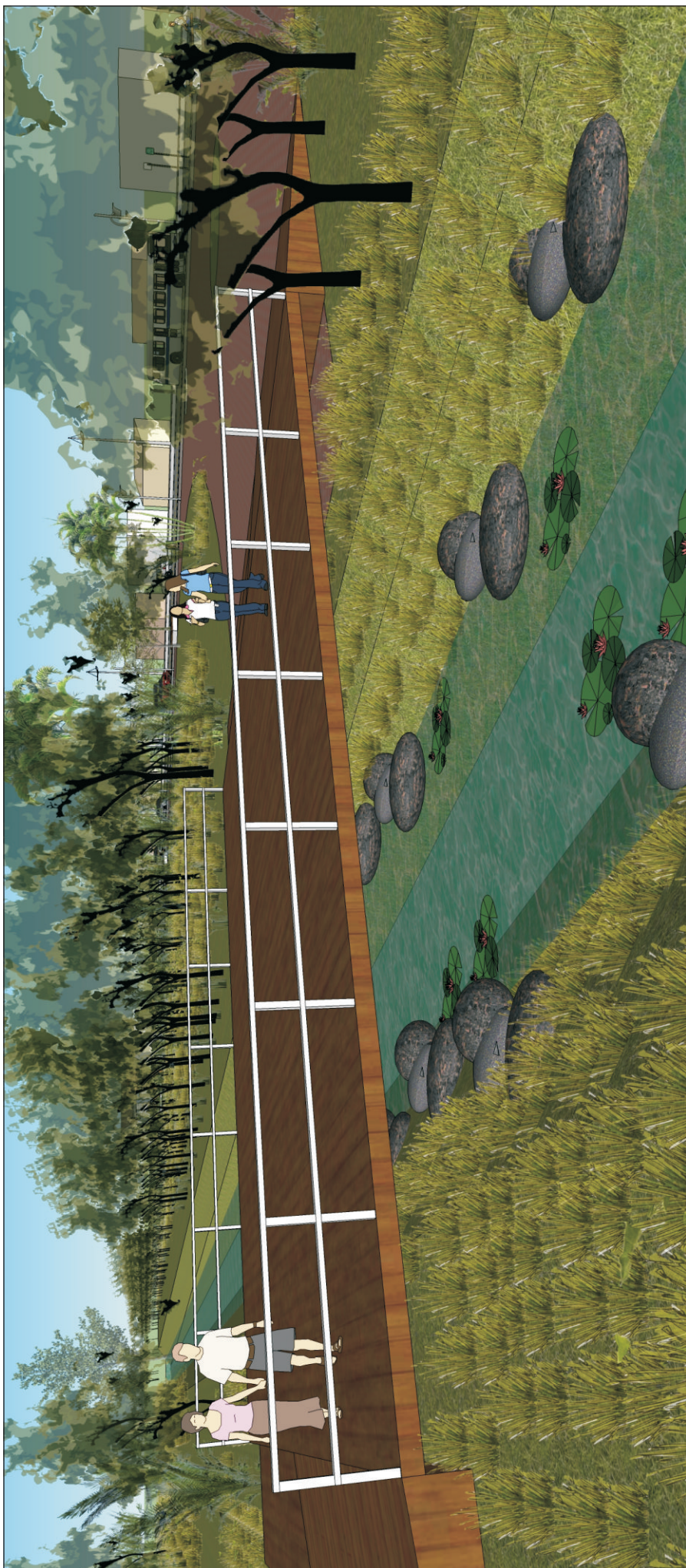
PARQUE LINEAR DO CÓRREGO MANDACARÚ SETOR DE ESTUDOS DA NATUREZA

Organização do autor



PARQUE LINEAR DO CÓRREGO MANDACARÚ TRANSPosição DO CÓRREGO MANDACARÚ

Organização do autor



PARQUE LINEAR DO CÓRREGO MANDACARÚ TRANSPOSIÇÃO DO CÓRREGO MANDACARÚ

Organização do autor