Maria Eliana Jubé Ribeiro

Infraestrutura verde:
uma estratégia de conexão entre pessoas e lugares

Por um planejamento urbano ecológico para Goiânia

FAUUSP
2010

Maria Eliana Jubé Ribeiro

Infraestrutura verde: uma estratégia de conexão entre pessoas e lugares

Por um planejamento urbano ecológico para Goiânia

Tese de Doutorado

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação da FAUUSP, área de concentração em Paisagem e Ambiente, como exigência parcial para obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo

Universidade de São Paulo
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Área de Concentração: Paisagem e Ambiente

Orientador: Prof. Drº Paulo Renato Mesquita Pellegrino

São Paulo
2010

Autorizo a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

lanajube@zipmail.com.br

R484i Ribeiro, Maria Eliana Jubé

Infraestrutura verde, uma estratégia de conexão entre pessoas e lugares: por um planejamento urbano ecológico para Goiânia / Maria Eliana Jubé Ribeiro. – Goiânia, 2010.
2v, 374 p.: il.

Conteúdo: v.1,178 p. – Texto; v.2, 196 p. – Anexos.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2010.
"Orientador: Prof. Drº Paulo Renato Mesquita Pellegrino"

1. Planejamento urbano – ecologia - Goiânia. 2. Paisagem ecológica - Goiânia. 3. Paisagem natural – Goiânia – infraestrutura. I. Título.

CDU 71:502.15(817.3)(043)

Agradecimentos

Aos meus pais, José e Lacy, pelo amor e apoio incondicional em todos os momentos. Sem eles este trabalho não teria sido concluído.

Ao professor Paulo Pellegrino, meu orientador, pela competência técnica, dedicação e incentivo.

Aos professores Yuri Tavares Rocha e Vladimir Bartalini, pelo incentivo dado no momento da qualificação. Foram críticos na medida certa e incentivaram o crescimento e o avanço da pesquisa, o que se mostrou fundamental para que este trabalho fosse concluído.

À Elizete M. Bakes, da Terracorp – Consultoria e Serviços de Mineração, que disponibilizou os serviços de geoprocessamento da empresa, possibilitando-me gerar os mapas do lugar e as imagens de aplicação da estrutura proposta nesta pesquisa.

Aos meus colaboradores diretos, Lorena Santos, Thiago de Lima Teles, Matheus Garcia Ferreira, Rodrigo Ferreira e Alexandre dos Santos, que produziram na linguagem gráfica computacional os mapas e imagens apresentados.

Ao amigo fiel, Rui Melo, do Instituto de Pesquisa Observatório, pela competência e paciência no desenvolvimento, aplicação e interpretação dos dados da pesquisa sociocultural.

Aos pesquisadores Rafael Neves Flores Belmonte e Aidhan Ricardo Gagliardi, pela preparação da equipe e pela finalização das tabelas e gráficos da pesquisa quantitativa sociocultural, que deram origem às análises de identidade e expectativas das pessoas do lugar. Também à equipe de campo: Jaqueline Pereira, Juliana Nogueira Santos, Marcelo Soldan, Marina Lemes, Marcilene Martins, Neville Vilas Boas, pela seriedade e entusiasmo com que realizaram a aplicação dos questionários.

Aos colegas e amigos queridos, Albertina Vicentini e Laerte Araújo, pela amizade. Albertina, mais que uma mera revisora ortográfica, foi uma leitora atenta e competente que reordenou a minha escrita, e Laerte, pelo excelente projeto gráfico que conferiu fidelidade e abrilhantou a pesquisa.

Aos colegas e amigos fiéis da Secretaria Municipal de Planejamento – SEPLAM, Agência Municipal do Meio Ambiente – AMMA, da Agência Municipal de Obras – AMOB, pelo material cedido e debates que permitiram avançar as pesquisas.

Aos professores e colegas do Departamento de Artes e Arquitetura da Escola Edgar Albuquerque Graeff da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, que contribuíram na distribuição da carga horária do curso, otimizando-me o tempo dentro e fora da instituição para tornar possível essa árdua jornada que não recebeu o apoio logístico devido.

Enfim, à minha irmã e aos meus irmãos, cunhado e cunhadas, sobrinhas e sobrinho, e a todos os amigos tão queridos que participam da minha vida com gratuidade de alma, mostrando-se sempre presentes e perdoando-me pelas ausências.

Lista de Figuras

Fig. 1 – Mapa das Bacias Hidrográficas Brasileiras. Fonte: http://www.portalbrasil.net/brasil_hidrografia.htm dia 30/11/2009 as 17:30. 48

Fig. 2 – Mapa das Bacias Hidrográficas de Goiânia. Fonte: Governo do Estado de Goiás / 2003. Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia. 49

Fig. 3 – Mapa Geológico de Goiânia. Fonte: Governo do Estado de Goiás / 2003. Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia. 50

Fig. 4 – Mapa Geomorfológico de Goiânia. Fonte: Governo do Estado de Goiás / 2003. Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia. 52

Fig. 5 – Mapa de classificação dos solos de Goiânia. Fonte: Governo do Estado de Goiás / 2003. Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia. 53

Fig. 6 – Mapa demarcando as áreas de abrangência das Bacias Hidrográficas de Goiânia. Fontes: Governo do Estado de Goiás / 2003. Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia e Secretaria Municipal de Planejamento. (Adaptação nossa). 54

Fig. 7 – Mapa de localização do Plano Original. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004. 59

Fig. 8 – Plano Original de Goiânia de Attílio Corrêa Lima. Fonte: IBGE, 1942. 60

Fig. 9 – Centro de Letchworth de Ebenezer Howard. Fonte: GRAEFF, 1983. 61

Fig. 10 – Centro de Goiânia de Attílio C. Lima. Fonte: IBGE, 1942. 62

Fig. 11 – Plano de urbanização de Goiânia de Armando Augusto de Godói. Fonte – IBGE, 1942. 63

Fig. 12 – Projeto do Setor Sul de Armando Augusto de Godói. Fonte – IBGE, 1942. 64

Fig. 13 – Evolução dos loteamentos aprovados em Goiânia. De 1933 a 1939; até 1951; e até 1959. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004. 65

Fig. 13a – Evolução dos loteamentos aprovados em Goiânia. De 1933 a 1939; até 1951; e até 1959. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004. 66

Fig. 13b – Evolução dos loteamentos aprovados em Goiânia. De 1933 a 1939; até 1951; e até 1959. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004. 67

Fig. 14 – Proposta de compartimentação de Luis Saia. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004. 69

Fig. 15 – Pontos focais de Luis Saia. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004. 70

Fig. 16 – Plano de áreas verdes de Wilheim. Fonte: IPLAM/SEPLAM, 1969. 71

Fig. 17 – Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia. Fonte: SEPLAM, 1992. 73

Fig. 18 – Mapa de Áreas verdes cadastradas em Goiânia até 2000. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004. 74

Fig. 19 – Modelo Espacial. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia / Secretaria Municipal de Planejamento. Plano Diretor de 2007. 76

Fig. 20 – Mapa de Localização da APA do Morro do Mendanha. 89

Fig. 21 – Mapa Ipsométrico da APA do Morro do Mendanha. 91

Fig. 22 – Mapa de Declividade da APA do Morro do Mendanha. 92

Fig. 23 – Mapa de Risco de Erosão da APA do Morro do Mendanha. 93

Fig. 24 – Mapa das Águas da APA do Morro do Mendanha. 94

Fig. 25 – Mapa da Análise Temporal da Vegetação da APA do Morro do Mendanha. 95

Fig. 26 – Foto de um trecho da área do Residencial Parque Mendanha com parcelamentos populares ao fundo. Foto: Maria Eliana Jubé Ribeiro /2009. 102

Fig. 27 – Vazios Urbanos. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia / Secretaria Municipal de Planejamento. Plano Diretor 2007. 103

Fig. 28 – Lotes Vagos. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia / Secretaria Municipal de Planejamento. Plano Diretor 2007. 103

Fig. 29 – Fotos das ocupações irregulares das Igrejas Pentecostais que ocorrem no topo do Morro. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro /2008. 104

Fig. 29a – Fotos das ocupações irregulares das Igrejas Pentecostais que ocorrem no topo do Morro. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro /2008. 105

Fig. 29b – Fotos das ocupações irregulares das Igrejas Pentecostais que ocorrem no topo do Morro. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro /2008. 106

Fig. 30 – Fotos de um trecho do loteamento irregular – Residencial Serra Azul. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2008. 107

Fig. 30a – Fotos de um trecho do loteamento irregular – Residencial Serra Azul. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2008. 108

Fig. 31 – Vista geral do morro do Mendanha. Foto: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009. 111

Fig. 32– Mapa de Ocupação da APA do Mendanha. 112

Fig. 33 – Módulos rurais situados na APA do Mendanha praticamente desativados. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2008. 113

Fig. 33a – Módulos rurais situados na APA do Mendanha praticamente desativados. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2008. 114

Fig. 34 – Fotos de uma erosão do córrego do Café e cortes da área. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009. 115

Fig. 34a – Fotos de uma erosão do córrego do Café e cortes da área. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009. 116

Fig. 35 – Fotos de escoamento e captação de água no Jardim Pampulha Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009. 117

Fig. 35a – Fotos de escoamento e captação de água no Jardim Pampulha Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009. 118

Fig. 36 – Fotos de áreas livres alagadas no Jardim Pampulha. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009. 119

Fig. 36a – Fotos de áreas livres alagadas no Jardim Pampulha. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009. 120

Fig. 37 – Fotos do modelo dominante que ocorre nas vias locais dos parcelamentos abertos recentes. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009. 121

Fig. 37a – Fotos do modelo dominante que ocorre nas vias locais dos parcelamentos abertos recentes. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009. 122

Fig. 38 – Unidades de serviço e lazer propostas no Programa de Recuperação Ambiental do córrego Macambira e ribeirão Anicuns classificadas como espaços básicos, médios e completos. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia/2003. 123

Fig. 38a, 38b – Unidades de serviço e lazer propostas no Programa de Recuperação Ambiental do córrego Macambira e ribeirão Anicuns classificadas como espaços básicos, médios e completos. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia/2003. 124

Fig. 39 – Parque da Pedreira, Unidade de Conservação Ambiental 2 do Programa de Recuperação Ambiental do córrego Macambira e ribeirão Anicuns. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia/2003. 125

Fig. 40 – Mapa síntese da APA do Mendanha. 130

Fig. 41 – Planta e cortes: longitudinal e transversal, esquemáticos, de canteiros pluviais. Fonte: painel da disciplina AUT 221 - Arquitetura, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável / Universidade de São Paulo. 138

Fig. 41a – Planta e cortes: longitudinal e transversal, esquemáticos, de canteiros pluviais. Fonte: painel da disciplina AUT 221 - Arquitetura, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável / Universidade de São Paulo. 139

Fig. 42 – Corte esquemático de biovaleta. Fonte: painel da disciplina AUT 221 - Arquitetura, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável / Universidade de São Paulo. 140

Fig. 43 – Lagoa Pluvial. Fonte: painel da disciplina AUT 221 - Arquitetura, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável / Universidade de São Paulo. 142

Fig. 44 – Alagados com plantas flutuantes. Fonte: SALATI, Eneas. Controle de qualidade de água através de sistemas de *wetlands* construídos. 145

Fig. 45 – Alagados com solos filtrantes com fluxo descendente. Fonte: SALATI, Eneas. Controle de qualidade de água através de sistemas de *wetlands* construídos. 145

Fig. 46 – Alagados com solos filtrantes com fluxo ascendente. Fonte: SALATI, Eneas. Controle de qualidade de água através de sistemas de *wetlands* construídos. 145

Fig. 47 – Mapa proposto de recuperação ambiental da APA do Mendanha. 153

Fig. 48 – Áreas de alagamento natural selecionadas para a construção dos 'Alagados Construídos'. 154

Fig. 49 – Intervenções Pontuais Exemplares: Alagados de Tratamento das Águas Pluviais e Servidas e Intervenção de Infraestrutura Verde no Jardim Pampulha. 155

Fig. 50 – Detalhe dos Alagados de Tratamento das Águas Pluviais e Servidas. 156

Fig. 51 – Detalhamento da Intervenção no Jardim Pampulha. 157

Fig. 51a – Detalhamento da Intervenção no Jardim Pampulha. 158

Fig. 52 – Mapa delimitando o núcleo e a zona de transição e cooperação que integralizam a APA, com as vias a serem suprimidas e o anel viário proposto. 159

Fig. 53 – Planta esquemática das vias expressas com jardins de chuva e biovaletas. 160

Fig. 54 – Corte esquemático das vias expressas com jardins de chuva e biovaletas. 160

Fig. 55 – Imagem esquemática das vias que estabelecem o novo limite da APA. 161

Fig. 56 – Planta esquemática da Alameda Parque com jardins de chuva e biovaletas. 162

Fig. 57 – Corte esquemático da Alameda Parque com jardins de chuva e biovaletas. 163

Fig. 58 – Imagem esquemática da Alameda Parque. 163

Fig. 59 – Planta esquemática das calçadas de 3 m de largura com jardins de chuva. 164

Fig. 60 – Corte esquemático das calçadas de 3 m de largura com jardins de chuva. 164

Fig. 61 – Planta esquemática das calçadas de 5 m de largura com biovaletas. 165

Fig. 62 – Corte esquemático das calçadas de 5 m de largura com biovaletas. 165

Fig. 63 – Perfil esquemático A das vias verdes nas áreas urbanas de baixa densidade do interior da APA. 166

Fig. 64 – Perfil esquemático B das vias verdes nas áreas urbanas de baixa densidade do interior da APA. 167

Fig. 65 – Perspectiva 3D da APA do Mendanha. 168

Lista de Siglas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AMMA – Agência Municipal do Meio Ambiente.

APA – Área de Preservação Ambiental.

APP – Área de Preservação Permanente.

AUT – Tecnologia da Arquitetura.

CR – Carta de Risco.

CAIS – Centros Integrados de Apoio a Saúde.

CMEIS – Centros Municipais de Educação Infantil.

DHRG – Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia.

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

ESALQ – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IPLAM – Instituto de Planejamento Municipal.

LF – Lei Federal.

LM – Lei Municipal.

PDIG – Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia.

PDG – Plano Diretor.

PDDUG – Plano Diretor de Drenagem Urbana de Goiânia.

RPPN – Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

SEPLAM – Secretaria Municipal de Planejamento.

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

TAC – Termo de Ajustamento de Conduta.

UC – Unidade de Conservação.

UCA – Unidade de Conservação Ambiental.

UNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas.

USP – Universidade de São Paulo.

ZA – Zoneamento Ambiental.

ZEE – Zoneamento Ecológico e Econômico.

ZPA – Zona de Proteção Ambiental.

Resumo

RIBEIRO, M. E. Jubé. Infraestrutura verde, uma estratégia de conexão entre pessoas e lugares: por um planejamento urbano ecológico para Goiânia. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

Esta tese debate a produção do espaço urbano a partir de duas vertentes, as condições biofísicas do território e a sociedade, com a finalidade de buscar alternativas para um desenvolvimento que compatibilize meio ambiente e cultura. Assim, define os princípios e conceitos em que se fundamenta o planejamento urbano ecológico a partir de (MCHARG, Ian L., 2000), (HOUGH, Michael, 1998), (SPIRN, Anne Whiston, 1995), (SANTOS, Milton, 1996 e 1997), (PALOMO, Pedro J. Salvador, 2003), (PELLEGRINO, Paulo R. M., 1995), e (BENEDDICT, Mark A., MCMAHON, Edward T., 2006); delineia enfrentamentos distintos dos que vêm sendo propostos e que têm materializado sérios problemas ambientais, sociais e de espaços e relações humanas de segregação nas cidades; focaliza em Goiânia, uma cidade planejada, a leitura de como o meio ambiente, os projetos e as pessoas em sua vivência ordinária vão compondo uma nova paisagem; e analisa um ambiente específico, a unidade de conservação Morro do Mendanha, que permite a interpretação dos conflitos e oportunidades que podem determinar valores alternativos capazes de assegurar o equilíbrio entre desenvolvimento urbano e conservação ambiental, porque permite processos de ocupação antrópicos com preservação de características ambientais relevantes, conectando pessoas e lugares. Por fim, apresenta um projeto de Infraestrutura verde aplicado à APA do Morro do Mendanha como uma estratégia capaz de estabelecer a retomada de um desenvolvimento social autóctone e em equilíbrio com as características biofísicas do lugar.

Palavras chaves: Natureza; Cidade; Sociedade; Cultura; Sustentabilidade; Paisagem natural; Paisagem urbana.

Abstract

RIBEIRO, M. E. Jubé. Green infrastructure: a strategy of linking people and places for an ecological urban planning for Goiânia. Doctorate Thesis. São Paulo University, São Paulo, 2010.

This thesis discusses the production of urban space from two aspects, the territory biophysical conditions and the community, with the purpose of searching for alternatives of development which promotes compatibility between the environment and culture. Thus, it defines the principles and concepts on which the ecological urban planning is fundamented, based on MCHARG, Ian L. (2000), HOUGH, Michael (1998), SPIRN, Anne Whiston (1995), SANTOS, Milton (1996 e 1997), PALOMO, Pedro J. Salvador (2003), PELLEGRINO, Paulo R. M. (1995), BENEDICT, Mark A., MCMAHON, Edward T. (2006); it outlines efforts that are distinct from those which have been proposed and that have caused serious environmental and social problems, as well as segregation in the human relations in the cities; it focuses on Goiânia, a planned city, the reading of how the environment, the projects and the people, in their ordinary life, go on composing a new landscape; and it analyzes a determined environment, a unit of conservation called Mendanha Hill, allowing the interpretation of the conflicts and opportunities that may determine alternative values capable of assuring the balance between the urban development and the environmental conservation, because it allows processes of anthropic occupation with the preservation of relevant environmental characteristics, connecting people and places. Eventually, it presents a green infrastructure project applied to the APA of Mendanha Hill as a strategy capable of establishing the retaking of an autochtonous social development and in balance with the biophysical characteristics of the place.

Key words: Nature; City; Society; Culture; Sustainability; Natural landscape; Urban landscape.

Sumário

Lista de Figuras 5

Lista de Siglas 9

Resumo 11

Abstract 13

Introdução 17

1 Infraestrutura verde: uma estratégia para o projeto urbano 25

1.1 A evolução dos princípios do planejamento ecológico no projeto urbano 27

1.2 Conceitos do planejamento urbano ecológico 32

1.3 Uma alternativa de projeto para espaços abertos urbanos 37

2 Goiânia: meio ambiente e projeto urbano 47

2.1 A constituição biofísica 47

2.2 Os planos e a cidade 58

2.3 A base legislativa 79

2.3.1 As leis federais 80

2.3.2 As legislações municipais 82

3. A APA do Morro do Mendanha: o lugar 87

3.1 O lugar 87

3.1.1 Uma aproximação biofísica 88

3.1.2 A base legislativa 96

3.1.3 Identidade social: conhecimento e expectativas 98

3.1.3.1 Os agentes da transformação 99

3.1.3.2 Os moradores do lugar 101

3.2 Interpretação dos conflitos e oportunidades 110

3.2.1 Os problemas 126

3.2.2 As potencialidades 127

4 Infraestrutura verde: conexão entre pessoas e lugares 131

4.1 A eficácia do novo enfoque proposto para assegurar a conservação da APA integrando-a ao desenvolvimento urbano 131

4.2 O projeto urbano: modelos alternativos 133

4.2.1 Alagados e floresta urbana: infraestrutura verde de equilíbrio 133

4.2.1.1 Drenagem natural 136

4.2.1.2 Alagados construídos 140

4.2.1.3 Floresta urbana 146

4.2.1.4 Mobilidades e circulações 149

4.3 Uma infraestrutura verde para a APA e sua borda 151

Considerações Finais 169

Referências Bibliográficas 173

Introdução

Aproximação Teórica

Projetar com a natureza é uma combinação singular de ideias em que a paisagem se apresenta como um ecossistema dinâmico onde se processam fatores biofísicos e humanos que fundamentam decisões de planejamento e de projeto, ambos denominados, segundo McHarg (2000), “planejamento ecológico humano”. Esse planejamento é entendido, a partir da interação entre os sistemas naturais e culturais, como dinâmicas dos ecossistemas vivos que podem influenciar o comportamento, a saúde e o bem-estar.

Hough (1998, p.5) afirma que:

> A dependência existente entre os sistemas vivos, que interconectam o desenvolvimento dos processos físicos e vitais da terra, o clima, a água, as plantas, os animais, a contínua transformação, a reciclagem dos materiais vivos e não vivos, são os elementos que propiciam a autossuficiência da biosfera, que permitem a vida na terra e que dão lugar à paisagem física. Constituem os elementos determinantes que dão forma a todas as atividades humanas sobre a terra.[1]

Essa forma de interpretar a cidade e sobre ela atuar, conectando meio ambiente e sociedade com suas características e interações, e que se denomina planejamento urbano ecológico, propõe que seja investigado o meio biofísico assumido como suporte intrínseco das atividades humanas, para desvendar formas de adaptá-lo e adequá-lo a melhores respostas aos assentamentos com o mínimo esforço e perda possível do sistema.

---

1 La dependencia de un sistema de vida con otro, el desarrollo interconectado de los procesos físicos y vitales de la tierra, el clima, el agua, las plantas y los animales, la continua transformación y reciclado de los materiales vivos y no vivos, son los elementos de la autosuficiente biosfera que permiten la vida en la tierra y que dan lugar al paisaje físico. Constituyen los elementos determinantes que dan forma a todas actividades humanas sobre la tierra.

Nesse sentido, pode-se aferir que o desenvolvimento apropriado conserva as características intrínsecas do ambiente e propõe intervenções mais sustentáveis, que devem atender às necessidades de convivência humana, determinando uma adaptação antrópica em que convivam, no novo ambiente, a evolução social e a saúde das espécies e do ecossistema.

Ao proceder a uma intervenção no ambiente urbano, não se deve dar ênfase em separado nem ao projeto nem à natureza, mas à inter-relação entre o homem e os elementos biológicos. O projeto não é estabelecido de forma arbitrária, mas a partir da exploração criativa do potencial máximo que a natureza oferece, reconhecendo, contudo, as restrições necessárias que ela impõe.

A premissa em que se apoia esse princípio é a das relações de reciprocidade entre o ambiente construído e o meio biofísico, pois parte do argumento de que a natureza é a base de nossas intervenções e fornece informações que nos permitem modificar sua forma e controlar sua evolução. Ela é um dos componentes imprescindíveis das decisões técnicas, econômicas, políticas e de projeto que dão forma à cidade.

Segundo Pellegrino (2000, p.162 e 163), um planejamento ecológico da paisagem “pode fornecer as ferramentas para se alcançar uma integração plena entre sociedade e natureza, de forma que ambas prosperem a longo prazo”. No entanto, “o projeto de paisagismo situa-se sempre no limiar dos conflitos”, devendo ser utilizado como instrumento fundamental para definir inter-relações que podem revelar tanto a dialética entre processos naturais e sociais como bloquear e destruir conexões entre comunidades e sítios.

É a partir desse entendimento da ecologia no planejamento da paisagem, traduzido na cotidianidade pela implantação de um sistema que participe da vida ordinária do cidadão, que identificamos uma estratégia capaz de propiciar a conexão entre planos e cidade, entre natureza e vivência ordinária.

Para Benedict e McMahon (2006), a infraestrutura verde cumpre esse papel e adotá-la como estratégia pode revelar, identificar e proteger espaços de conexão, redes para conservação da terra e outros espaços abertos. Ao lançar mão dos instrumentos de conservação, restauração e manutenção de um sistema de funções naturais, não se visa, simplesmente, à proteção de áreas patrimoniais e de grande valor, mas também prover distintos espaços de sociabilidade, de lazer e de benefícios econômicos para as pessoas.

A presente pesquisa busca identificar como um núcleo urbano planejado que adotou valores ecológicos veio sendo degradado em virtude da adoção de posturas inadequadas. Goiânia, cidade verde e com boa qualidade de vida, pode realmente traduzir essa imagem. Contudo, como possui suporte e aparato consistente, o que lhe falta é a explicitação, nos planos e projetos, de um planejamento ecológico que, ao incorporar estratégias de pensar e atuar na cidade, a exemplo da infraestrutura verde, conjugue e preserve o homem e o lugar.

O objeto da Pesquisa

A pesquisa referencia Goiânia, cidade planejada na década de 1930, implantada para abrigar a transferência da capital do Estado da cidade de Goiás, antiga Vila Boa, para o Planalto Central.

Os critérios definidos para a escolha do lugar foram: abundância de água, bom clima, topografia adequada, facilidade de acesso e transporte e localização estratégica central tanto em relação ao Estado como ao país.

A localização específica ficou na proximidade ao eixo da estrada que lhe dava acesso, sendo implantada às margens do córrego Botafogo, área de relevo quase plano e banhada por vários cursos d'água. Seu projeto inicial foi elaborado por Attílio Corrêa Lima, que tomou como referência as ideias e os princípios de vanguarda oriundos da Europa e dos Estados Unidos.

Lima tomou como exemplos projetuais as cidades-jardins de Ebenezer Howard, pois o centro de Goiânia assemelha-se muito ao centro que Unwin traçou para Letchworth, protótipo desse modelo, além das seguintes fontes confessas: Versalhes, Karlsruhe e Washington. Nos dois primeiros casos, destacam-se as influências dos projetos paisagísticos, não os dos eixos monumentais, mas os dos *park-ways,* que, para Graeff (1983), conferem à cidade a sua alma de "cidade-parque"; e, no último caso, o respeito à topografia.

Por situar-se Goiânia em local bastante quente e sujeito a chuvas torrenciais, o relevo e o clima foram preponderantes nas definições do projeto inicial. O sistema de distribuição de fluxo feito por rotatórias, pequenas e grandes praças, avenidas arborizadas, quadras públicas com áreas internas, *park-ways* ao longo dos rios, parques públicos nas áreas de mata exuberante, além do cinturão verde em todo o perímetro do entorno e, portanto, com generosidade de áreas verdes urbanas em uma cidade modesta, com edificações bastante simples, foi uma proposta que fazia parte de um plano único que demonstrava profundo respeito à cultura, ao meio ambiente e à paisagem. Tal respeito por muitas vezes se repetiu nos projetos posteriores, que, no entanto, em virtude de ambições econômicas e políticas, deram lugar a mais uma cidade marcada por problemas ambientais e sociais.

Os planos urbanos posteriores – de Armando Augusto de Godói, de 1937; Luís Saia, de 1962; Jorge Wilheim, de 1971; Engevix Engenharia, de 1992 – tentaram imprimir novos desenhos à cidade, sustentados, em muitos casos, em novas ideologias, em outros, articulados ao inicial e, em outros mais, apenas colados neste, o que desvirtuou o projeto original em menor ou maior grau e promoveu o desaparecimento das motivações iniciais da memória urbana.

O plano atual, aprovado em 2007, tentou resgatar os princípios ecológicos do projeto original, ao adotar as bacias hidrográficas como o elemento estrutural do ambiente urbano em que a topografia, a hidrografia e a biodiversidade são tomadas como parâmetros de planejamento. Deixou, entretanto, a lacuna de como traduzir essas informações no projeto do lugar.

Charles Jordan e Lawrence Selzer, ao apresentarem Benedict e McMahon (2006, p. xiii), mostram-nos como estabelecer essa relação entre planos urbanos e projetos de cidade. Para eles,

> Para proteger a paisagem e os caminhos das águas que nos sustentam como nação e nos definem como um povo, precisamos de um novo caminho para olhar para nós mesmos e para a terra que nos cerca. Áreas naturais não são simplesmente terras que ainda têm de ser desenvolvidas. Parques não são simplesmente lugares bonitos. Paisagens com atividades produtivas não são meramente lugares para produzir alimentos. Esses espaços abertos formam a tapeçaria natural que nos conecta à nossa herança ambiental, uns aos outros, e às comunidades em que vivemos. [2]

A partir desse entendimento, a pesquisa investigou uma área definida de preservação ambiental (APA), inserida a oeste do núcleo central de Goiânia: a APA do Morro do Mendanha, composta de áreas públicas e privadas, que ocupa o terço médio da encosta esquerda do Ribeirão Anicuns. Com área de 747,6035 ha, demarcada por parâmetros geométricos e de ocupação, possui topografia acidentada e encostas muito íngremes. É um ambiente frágil, porém único no perímetro urbanizado, contendo pequenos cursos d'água, nascentes, lagos, alagados e uma mata nativa dispersa, mas com possibilidades de transformar-se em um corredor ecológico ao somar-se ao fundo de vale do rio.

O Ribeirão Anicuns é tributário do rio Meia Ponte e ambos esculturam uma zona urbana densamente construída. No momento, essa zona urbana já apresenta distintos graus e formas de ocupação, que abrangem condomínios fechados de alto padrão, loteamentos de baixo padrão, torres de telecomunicação, entre outros, o que a qualifica como objeto de leitura e aplicação desta pesquisa.

As hipóteses

Esta tese adotou como hipóteses: que o projeto original da cidade, elaborado por Attílio Corrêa Lima, desenvolvido de 1933 a 1935, teve o seu modelo assentado, mesmo sem os evocar, nos princípios ecológicos da paisagem, apresentando um desenho urbano inovador enquanto destinado a uma cultura agropecuarista do interior do país. O plano inicial foi seguido por outros quatro planos urbanos com certas incompatibilidades que só não o descaracterizaram devido à forte identidade que ele criou na população. O plano diretor atual, aprovado em maio de 2007, buscou resgatar esse projeto inicial ao adotar as bacias hidrográficas como parâmetro de planejamento. Em seu suporte, ainda foram elaborados, em 2008, o Zoneamento Ecológico-Econômico e a revisão da Carta de Risco, documentos que apontam que a estrutura existente pode caminhar para a sustentabilidade. Entretanto, para atingir essa meta, é necessária uma nova postura de enfrentamento, distinta da que vem sendo adotada até o momento. Devem-se incentivar novas pesquisas de caminhos que levem ao desenvolvimento sustentável e que, ao respeitar a topografia, as

---

2 To protect the landscape and waterways that sustain us as a nation and define us as a people, we need a new way of looking at ourselves and the land around us. Natural areas are not simply lands that have yet to be developed. Parks are not simple beautiful places. Working landscapes are not merely sites for producing food and fiber. These open spaces from a natural tapestry that connects us to our outdoor heritage, to one another, and the communities in which we live.

áreas de matas, os fundos de vale, as áreas frágeis e de relevância biofísica e cultural, o façam de forma a contribuir efetivamente para adaptar o homem ao lugar, reduzir as entropias da ocupação antrópica e promover meios de autorrecuperação ambiental. A infraestrutura verde apresenta-se como uma base estratégica para a configuração de projetos e intervenções criativas para cada ambiente, conectando as pessoas aos lugares e resgatando a identidade ambiental e cultural.

O problema

Dado que a paisagem é um quadro do processo histórico, do qual participam ativamente as interações do meio ambiente biofísico e as relações socioculturais, tem-se a dimensão do problema a ser enfrentado.

Compreender as interações biofísicas do meio ambiente demanda estudos e profissionais de diversas ciências relacionais, e sua síntese é sempre relativa a um ambiente específico em um período de tempo determinado. A sociedade e seus hábitos de convívio socioculturais são uma equação que resulta de fatores do meio biofísico, da economia e do acesso a informações, bens e serviços das infraestruturas, que também se alteram no tempo.

Confrontar ou tratar esses dois universos demanda uma nova aproximação: significa, sobretudo, buscar caminhos que unam o uso racional do solo às necessidades das pessoas, definir uma visão comum e propor soluções para seus entraves, propiciando a qualificação do ambiente biofísico e o conforto de seus usuários, de forma a contribuir no desenvolvimento de uma percepção do planejamento da cidade e dos instrumentos de proteção dos espaços livres.

O Morro do Mendanha, referência e objeto de valorização da paisagem de Goiânia tanto por suas características físicas e dimensões como por sua presença visual, veio sendo ocupado em processo acelerado a partir do final da década de 1990, com sérios problemas que podem ameaçar a sua integridade. As ocupações, feitas, na maioria dos casos, em observância a legislações anteriores e dentro do modelo tradicional de infraestrutura urbana utilizado nas cidades no último século, não tomaram o ambiente natural como parâmetro, mas tão somente como suporte. Reproduzindo os mesmos padrões da cidade como um todo, carente de espaços públicos, de áreas de preservação da vegetação e de infraestrutura de saneamento, vêm resultando em graves problemas urbanísticos, paisagísticos e ambientais.

Os problemas se agravam com a dificuldade de acesso, que compromete o transporte, a coleta de lixo, a disposição de esgotos, a saúde, a educação e o abastecimento e, no aspecto biofísico, com o dado adicional dos cortes e desmatamentos indiscriminados: sua topografia acentuada faz com que a velocidade das águas lave o solo, exponha a rocha, represe indevidamente a linha de drenagem, causando seu rompimento. As resultantes são o alagamento das áreas planas, as erosões, os escorregamentos de massas pela execução de obras e a interrupção do ciclo vital da flora e da fauna.

O método

Diante desse quadro, e para seu enfrentamento, este trabalho se estrutura em quatro capítulos, que orientam a pesquisa e fazem compreender o método traçado.

O primeiro capítulo investiga as bases da ecologia para a remodelação das cidades e revisita a história para entender como esse pensamento veio sendo construído. Busca, nas inquietações e em algumas intervenções em áreas urbanas, referências de projetos de paisagem que marcaram esse processo evolutivo e que continuam a nos mostrar que os caminhos podem e devem ser menos depredatórios, fornecendo-nos parâmetros comparativos fundamentais para a construção de um novo modelo de enfrentamento de que se obtenham paisagens urbanas mais sustentáveis.

Trata dos conceitos e métodos que fundamentam e estruturam a pesquisa como sustentabilidade urbana e planejamento urbano ecológico e de como eles se materializam na forma das cidades. Ao tomar como referência os conceitos trabalhados, delineia uma base estratégica alternativa de desenho e construção da paisagem.

O segundo capítulo descreve a base biofísica do território de Goiânia; analisa os planos urbanos e seus projetos diante dos conceitos vigentes e à luz da história e de suas relações com os dados encontrados no momento das intervenções; e aponta como os planos e projetos vão compondo a paisagem. Ainda alinha os principais instrumentos legais que sustentam a proposta de planejamento na atualidade, para compreender até que ponto eles são e serão efetivos e como torná-los mais presentes na paisagem que vemos.

Mostra como os parâmetros ambientais adotados no projeto original, em que pesem as intervenções dos planos e projetos que o seguem, à mercê de um crescimento por vezes descontrolado, conseguem manter, mesmo que descaracterizados e desfigurados, seus principais paradigmas ambientais e, ao fazê-lo, propiciam suporte para o atual plano urbanístico. Plano que, apesar de sustentado por instrumentos técnicos bastante atuais, como o Zoneamento Ecológico-Econômico e a Carta de Risco, e também de ter adotado como referencial de planejamento as bacias hidrográficas, prescinde de uma estruturação e de um planejamento ecológicos.

O terceiro capítulo é a leitura do objeto da tese, a APA do Morro do Mendanha, e pretende, na paisagem do lugar e balizado pelos conceitos e métodos estudados, perceber quais fatores biofísicos ou culturais vêm determinando sua ocupação e desenvolvimento.

Espacializa os recursos da paisagem local à luz da bacia hidrográfica que lhe dá suporte e identifica, por meio de documentos cartográficos, visuais e perceptivos, com visitas ao local, aplicação de questionários e entrevistas, as heranças do lugar, a formação cultural e os desejos de urbanidade. O conjunto de paisagens selecionado para a aplicação das

entrevistas com moradores ou usuários foi escolhido a partir de estudos e pesquisas de comportamento. Os instrumentos utilizados foram elaborados especificamente para a investigação e contaram com a experiência e a dedicação de profissionais qualificados: psicólogo, sociólogo e publicitário. Os resultados podem representar exemplos significativos da percepção ambiental. O procedimento se justificou por acreditar que a imersão na realidade do objeto de estudo representa uma importante contribuição de dados primários para as interpretações e possibilidades delineadas no capítulo final.

O quarto e último capítulo é o exercício de aplicação da tese e procura testar os conceitos teóricos com estratégias selecionadas na área específica do objeto de estudo tomado como modelo, demonstrando uma entre as diversas possibilidades que, centradas nas capacidades físicas do meio, nas heranças e nos desejos socialmente construídos, podem atingir patamares de sustentabilidade ambiental e social.

Pela aplicação da estratégia da infraestrutura verde, o capítulo procura evidenciar a importância dos espaços abertos como partes de um sistema interconectado de proteção e manejo que provê benefícios ecológicos à cidade e à sociedade. A infraestrutura verde é tomada como referência para as comunidades que, a partir dela, passam a identificar e a priorizar as suas oportunidades dentro de um plano de desenvolvimento e de caminhos que otimizam o uso da terra.

Portanto, a tese, no geral, procurou investigar um modelo de observação e atuação para um plano estratégico sensível que alie homem e natureza. O desejo foi o de contribuir para que a cidade ou cada ambiente se junte às intervenções da 'arte e ciência', com a finalidade de realçar o meio ambiente físico e proporcionar lugares civilizados e enriquecedores para as pessoas que os habitam, compreendendo que as bases atuais do projeto urbano devem ser reexaminadas. Enfim, buscou entender o que Hough (1998, p.6) quis dizer quando assinalou ser "necessário redescobrir, através das ciências naturais, a essência dos lugares familiares em que vivemos."[3]

3 Es necesario redescubrir, a través de las ciencias naturales, la esencia de los lugares familiares en los que vivimos.

1 Infraestrutura verde: uma estratégia para o projeto urbano

Necessitamos da natureza tanto na cidade como no campo. Essa afirmativa nos leva a refletir sobre os valores que construímos como seres capazes de perceber, expressar e adaptar o ambiente natural às nossas necessidades e desejos. Cada vez mais, entendemos que a observância e o respeito às características do nosso ambiente são um caminho seguro e necessário. Essa consciência é fruto da compreensão de que a natureza é em si um conjunto de interações submetidas às suas próprias leis, que apresenta valores e oportunidades a serem desfrutados pelo homem, mas que impõe limites como contrapartida.

Para McHarg (2000), a problemática relação entre homem e natureza não se resolve ao utilizá-la apenas para o prazer estético. Tampouco resolve enxergá-la como minimizadora dos aspectos desoladores que a urbanização das cidades tem promovido. É necessário adotar uma postura em que ela figure como base estratégica. Sobretudo, é preciso investigar e descobrir suas particularidades e sutilezas como fonte e significado.

McHarg (2000, p.23 e 25) lembra-nos de "que o crescimento é inevitável, porém o desenvolvimento não implica destruição."[4] O economicismo que determinou muitas decisões nos planejamentos urbanos é em grande parte responsável pelo estado de entropia que nos atinge e "o determinismo econômico como uma forma de evolução imperfeita do mundo biofísico é só uma das consequências do nosso legado."[5]

Segundo ele, o reequilíbrio é possível, mas é produto da unidade. É o resultado de sociedades "que acreditam que o homem e a natureza são indivisíveis e que a sobrevivência e a saúde dependem da sua compreensão do ambiente natural e de seus processos"[6] (McHarg, 2000, p.26). Essas sociedades são muito diferentes da nossa e produzem também diferentes cidades e paisagens.

---

4 El crecimiento es inevitable, pero el desarrollo no implica el expolio.
5 El determinismo econômico como uma forma de evaluación imperfecta del mundo biofísico es solo uma de las consecuencias de nuestro legado.
6 Alií donde encontremos un pueblo que crea que el hombre y la natureza son indivisibles y que la supervivencia e la salud dependen del entendimiento de la naturaleza y de sus procesos.

É inegável que os nossos planos urbanos não têm dado a devida atenção à base biofísica que os recebe e mantém, e nossas cidades, como seus produtos, têm nos mostrado claramente essa dicotomia. Assim, é necessário reconhecer que a retomada da unidade entre o homem e a natureza repousa em ações impregnadas da realidade física e social do lugar.

Lugares projetados devem dar atenção especial à geologia, às declividades, às condições do solo de suscetibilidade a erosão, à pavimentação e drenagem como a base biofísica que interage com os processos naturais e sociais, dentre estes os valores paisagísticos, históricos, hídricos, florestais, faunísticos, residenciais, institucionais e recreativos.

Os lugares, por meio de seus componentes vivos - terra, água, ar, animais -, estabelece trocas. Assim, pode o meio ambiente fazer essa troca de maneira intencionalmente direcionada, tornando-se mais adequado ao homem e a todos os seres vivos que o formam?

A resposta pode ser sim, mas seu êxito dependerá do esforço apreendido de conhecer o meio biofísico, seus componentes e suas interações como requisito prévio do planejamento e das opções.

O lugar da natureza na cidade não pode se limitar ao abastecimento, ao lazer e ao ócio. Para além desses ambientes, devem-se somar todos os lugares onde os processos naturais frágeis, de proteção e notáveis manifestam-se, respeitando-os. É preciso identificar zonas de inundação, solos alagadiços, encostas íngremes, áreas de proteção dos rios, córregos e lagos, para evitar assoreamentos e contaminações e garantir a capacidade hídrica superficial e a do lençol freático mais profundo.

As áreas úmidas, lugares onde se acumulam as águas das chuvas, possuem uma função biológica complexa no sistema, responsável pela recarga e purificação do lençol freático. São também o lugar de reprodução de comunidades bióticas, a exemplo dos pássaros, fundamentais à manutenção do equilíbrio ambiental e fontes de ar purificado.

Para que haja uma urbanização sustentável, é necessário identificar, no lugar, as funções de proteção ao homem, além das hostis e a dos ambientes raros, valiosos e vulneráveis. Dos lugares que beneficiam o homem, podem-se destacar a acumulação e purificação da água, a dispersão da contaminação atmosférica, a melhoria climática, o controle da erosão, os solos férteis e a riqueza da flora e da fauna. Das hostilidades, citam-se as inundações, as secas, os desmoronamentos de encostas, a desertificação do solo, a elevação da temperatura, a poluição, a extinção de recursos e a exposição aos raios ultravioletas. Os lugares relativos às zonas de interesse ecológico por sua raridade, valor e vulnerabilidade têm as matas virgens, cumeeiras, talvegues, alagados, solos frágeis e áreas que apresentam monumentos naturais.

Os contextos põem à prova a sustentabilidade urbana como fruto de uma relação direta entre espaço natural e social, centrada na conservação das condições ecológicas, porém adequando-as às comunidades. Existem na atualidade inúmeros estudos que ilustram que as soluções naturais de investigação, conhecimento, respeito e manutenção da vegetação natural e

dos cursos d'água como forma de conter os solos e obter uma drenagem eficiente são mais econômicas e adequadas que as intervenções da engenharia e suas obras de arte.

Assim, ocupar lugares de forma mais apropriada exige um planejamento rigoroso da paisagem, que reconheça, respeite e mantenha sua estrutura morfológica, identificando saliências e reentrâncias, encostas, divisores, topos, talvegues, vales, linhas de drenagens, afloramentos rochosos, vegetação nativa, matas e reservas biológicas, cujas características devem ser condicionantes do projeto. O que permite dizer que, para manter a integridade do meio, devem-se reconhecer suas restrições e potencialidades, determinando, a partir das aspirações sociais, os melhores usos e ocupação de cada lugar, propiciando respostas sociais, estéticas, culturais e ambientais.

1.1 A evolução dos princípios do planejamento ecológico no projeto urbano

A conservação da natureza como rede ecológica urbana inicia-se como reação à Revolução Industrial do século XIX, quando toma forma a preocupação com a conservação da terra e a preservação dos recursos naturais. As reflexões e intervenções sobre o papel da natureza na cidade devido a problemas resultantes das ações humanas, propondo um desenho que compense ou minimize os seus efeitos negativos, estão marcadas na história do urbanismo por alguns grandes desenhadores de cidades, dentre eles Frederick Law Olmsted e Ebenezer Howard.

Os ideais do arquiteto paisagista Frederick Law Olmsted, que defendia os efeitos restaurativos dos espaços livres florestados na mente humana, encontram terreno fértil entre os reformadores sociais. Olmsted adquire notoriedade pela dimensão e abrangência de suas obras, dentre elas o Central Park de Nova York, na ilha de Manhattan, de 1866; o Plano de Riverside, em Illinois, de 1868; e um complexo de parques e *parkways* em Boston, o Emerald Necklace, que se inicia em 1887. Destaque importante de sua obra são os seus argumentos de recuperação da natureza que determina a sua ação, pois esta, mesmo quando centrada no meio urbano, ao incorporar condições de ocupação e lazer centra-se no retorno do ambiente às condições físicas que lhe são próprias.

É de Olmsted o primeiro sistema metropolitano de parques planejado a partir dos aspectos hidrológicos e ecológicos, o Emerald Necklace, formado por uma rede de parques conectados por alamedas verdes, que buscam atender a um programa de recreação, preservação da paisagem e gestão da qualidade da água, conferindo-lhes unidade. Já no seu tempo, trabalhou com um processo rudimentar de sobreposição de mapas. O Emerald Necklace é sua primeira experiência de sistema urbano de espaços abertos e uma das mais antigas experiências planejadas e executadas dentro desse princípio estrutural, que interliga grandes parques por meio de parques lineares.

Assim, ao iniciar o complexo do Emerald Necklace pelo projeto do Back Bay Fens, uma área insalubre e alagada de um bairro pobre de Boston, o paisagista trabalhou vislumbrando a construção de um sistema, que se tornou possível por ter

encontrado uma sociedade progressista e financeiramente estável. A rede incluía o Boston Public Garden, o Boston Common, a Commonwealth Avenue, o Back Bay Fens, o Riverway, o Olmsted Park, o Jamaica Park, o Arnold Arboretum e o Franklin Park, unidos por uma série de caminhos verdes.

O grande valor desse projeto, que naquele momento ainda não possuía o aparato e as exigências ecológicas atuais, foi o de ser inaugural do conceito de sistema urbano de áreas verdes, valorizando a água, os alagados e os cenários naturais, protegendo-os e ampliando suas possibilidades naturais e de interação com a população do entorno, ainda que mais focado na natureza que na sociedade.

A partir dos projetos do Central Park e do Emerald Necklace, Olmsted deu início a outra forma de convívio entre natureza e cidade e fez repercutirem suas idéias e seu trabalho. A base de seu pensamento localiza-se no paradigma de que cada nação, território ou localidade possui características singulares estéticas e físicas que devem ser protegidas e estudadas, reconhecendo o meio e reconhecendo-se no meio, desfrutando-o, porém preservando-o. Foi com o parque da ilha de Manhattan e o sistema de parques de Boston que ele instalou a filosofia americana de parques nacionais urbanos de preservação e lazer, inspirando paisagistas no mundo todo até a atualidade.

Assim, em que pesem os registros da existência de parques urbanos e nacionais desde a Antiguidade, foi essa experiência americana do século XIX e seus princípios que atravessaram o oceano e inauguraram esse novo paradigma de natureza na cidade: não mais apenas uma natureza estética ou de deleite, mas como condição de sobrevivência do meio.

Outro reformador social de destaque, Ebenezer Howard, projetou seus ideais nas cidades-jardins em 1898, modelo que ganhou seguidores em diversos lugares do mundo devido aos seus princípios higienistas e estéticos contrapostos à industrialização. O urbanista adotou a importância de balancear o desenvolvimento com as necessidades da natureza. De seu protótipo, destacam-se alamedas radiais, ajardinadas, no entorno da cidade, os vários espaços vegetados e o famoso cinturão verde do entorno, que, além de impor limite a crescimentos desordenados, demarcava com clareza as áreas edificadas e as áreas rurais e de abastecimento.

Apesar de sua origem nas cidades-jardins, os cinturões verdes de Howard foram revisitados e tomaram força nos projetos da década de 30 do século passado. Seu novo desenho incluía, além das preconizadas zonas tampão – “buffer zones” – e de agricultura, uma vasta zona ativa e complementar à cidade, incorporando indústrias, escolas, estradas, grandes áreas de lazer e espaços governamentais, modificando com essa nova infraestrutura construída a proposta do cinturão verde inicial. Deve-se ressalvar que o direito de edificar nessas áreas, introduzido por sua proposta, defendia que a estrutura construída fosse permeada por extensas áreas verdes. Remodelados a partir dos anos de 1990, tais cinturões passaram a incluir infraestrutura urbana, como trilhas de caminhada, corredores verdes, florestas-tampão no entorno urbano, alagados naturais e construídos, e diversos pequenos cinturões verdes nas divisas das áreas de vizinhança, oferecendo um contato mais direto e fácil da comunidade com a natureza.

Outro plano contemporâneo ao sistema de parques de Boston, menos famoso, mas não menos importante, foi o sistema de parques de Minneapolis e St. Paul, recentemente reformulado pela Universidade de Minnesota e denominado Grand Rounds. Elaborado inicialmente pelo arquiteto paisagista Horace W. S. Cleveland, o projeto data de 1890 e tratava de uma rede de vias cênicas, parques e alamedas nas encostas do rio. O projeto original tinha o objetivo de preservar os diversos alagados existentes no entorno da cidade e as áreas naturais ao longo do Rio Mississippi. Contemplava, simultaneamente, um sistema de parques de mais de 2.589,99 ha de área e 58 milhas de alamedas do lado de Minneapolis e 1.702,51 ha de área e 46 milhas de alamedas parques do lado de St. Paul.

No Brasil, o exemplo mais curioso é o da Floresta da Tijuca[7], inteiramente inserido na área urbana e reconhecido como parque nacional em 1961. Sua história é, no mínimo, instigante, pois essa floresta não foi sempre assim. Tendo sido inteiramente desmatada para a cultura do café, encontrava-se degradada e abandonada em meados de 1850. Para salvá-la, em 1856 o Governo Imperial desapropriou os terrenos localizados ao redor das nascentes e, em seguida, pelo Decreto 577 de 11 de novembro de 1861, iniciou o replantio das espécies nativas e a sua conservação. Essa experiência botânica foi introduzida na realidade nacional pela família imperial brasileira, que trouxe, em 1817, a Missão Austríaca integrada por Carl Friedrich Von Martius (1794 – 1868).

O trabalho de reflorestamento do lugar iniciou-se em 1862, sob o comando do Major da Guarda Nacional Manuel Gomes Acher. Este, com a ajuda de seus escravos, buscava mudas a 60 km, em Guaratiba. A idéia era reconstituir a floresta nativa e, como essa havia sido completamente dizimada, buscavam-se exemplares remanescentes nas proximidades que possuíssem latitudes e altitudes geográficas similares. O replantio foi continuado até 1888 pelo Barão Gastão D'Escragnole, com a colaboração do paisagista botânico francês Auguste François Marie Glaziou. Nos primeiros anos do século XX, a floresta caiu no abandono, período em que os trabalhos foram sucessivamente retomados e abandonados, até que, em 1973, foi integrada ao Parque Nacional da Tijuca, antigo Parque Nacional do Rio de Janeiro, instituído em 1961. Em 1990, foi declarada integrante da Reserva da Mata Atlântica e Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO.

Apesar das fortes pressões pela urbanização que sofreu ao longo do século XIX, esse trabalho transformou-se na primeira e mais bem sucedida experiência ecológica de reflorestamento do mundo tropical, dando uma lição de conservação da natureza para o mundo e servindo de norte para uma política ambientalista interna em se tratando de encostas.

Quanto à construção do pensamento ecológico, a história evolutiva tem seu marco em 1932, quando surge a Carta de Atenas, resultado dos trabalhos do Congresso Mundial de Arquitetura, que estabeleceu os princípios do funcionalismo na arquitetura e no planejamento urbano modernista. A divisão funcional em moradia, trabalho, deslocamento e lazer, que apregoa a Carta de Atenas, está muito próxima do que vinha sendo debatido pelo higienismo dos princípios do século. A nova versão conduziu ao zoneamento urbano, que teve como conseqüência a domesticação e a redução notável de espaços verdes, concepção hoje superada.

7 AFONSO, Sônia. p. 380 a 381

Palomo (2003, p.14) faz uma reflexão a respeito da cidade modernista:

> Este modelo de cidade funcional tem demonstrado suas limitações e sua falta de elasticidade para adaptar-se a situações de baixo nível econômico ou atividades próximas à marginalidade e ao desemprego, e uma incapacidade total de integrar os valores alheios ao sistema de oferta e demanda. A grande maioria dos países em vias de desenvolvimento fica fora desse modelo, que tem conduzido em todos os casos a uma inevitável densificação urbana e ao congestionamento do tráfego privado.[8]

Entretanto, apesar de essa trajetória levar as pessoas a refletir e entender como a sua inserção nos lugares afeta o ambiente natural, esse enfoque ainda se mostrava frágil ante os projetos urbanos até os anos de 1960, quando Ian McHarg o articulou em seus estudos publicados no livro *Design with nature,* de 1969. Foi McHarg quem desenvolveu o método de superposição de mapas temáticos transparentes que, interpretados como sistema de valores, revelavam áreas apropriadas a diferentes usos humanos. Com esse procedimento, ele inaugurou uma leitura da paisagem em que se tornam visíveis as dimensões ambientais de proteção e as passíveis de ocupação.

O método foi acolhido mundialmente e veio se aperfeiçoando, especialmente porque apresentava lacunas nas interações entre sociedade e paisagem, dado que os elementos biofísicos apresentam realidades distintas, mas, em todos os casos, interdependentes dos usos sociais do território.

O avanço da tecnologia computacional nos anos de 1970 de imediato proveu recursos para entender e avaliar as paisagens e ampliou concomitantemente um espectro de alternativas de adequação da ação humana sobre os processos naturais, proporcionando aos planejadores das cidades armazenar e cruzar informações do meio biofísico e cultural de forma rápida e precisa, abrindo possibilidades e opções inteligentes de ocupação e desenvolvimento das atividades humanas no território.

No final dos anos 70, com a mentalidade de proteção ambiental já consolidada, surgem as pesquisas sobre como aplicar os princípios ecológicos do planejamento à paisagem urbana, que tomam corpo nos estudos de Michel Hough, Anne Spirn, John Lyle. A partir de então, na tentativa de traduzir os princípios ecológicos para a escala prática dos planejadores e arquitetos e ao interpretar o pensamento dos ecologistas de outras áreas do conhecimento, elaboraram-se contribuições para que a informação ecológica seja organizada de forma útil à intervenção. Surge a ecologia da paisagem. A cidade passa a ser reconhecida como parte integrante da natureza e deve reconhecer a analisar os processos de interação que ocorrem na zona rural.

---

8 El modelo de ciudad funcional há demostrado sus limitaciones y su falta de elasticidad para adaptarse a situaciones de bajo nivel económico o actividades próximas a la marginalidade y al desempleo, y uma incapacidad total para integrar los valores ajenos de la oferta y la demanda. La grand mayoría de los países en vías de desarrollo queda fuera de este modelo, que ha conducido en todos los casos a una inevitable densificación urbana y a la congestión del tráfico privado.

A década dos anos 80 é muito profícua, nela surgem movimentos e documentos, na Europa e na América, com recomendações sobre a atuação política formal no ambiente urbano. Entre esses está o Relatório da Comissão de Bruntland, elaborado entre 1983 a 1987, com o enfoque planetário que denunciou com rigor os problemas ambientais e demonstrou suas preocupações e recomendações para o futuro. No parecer, emerge pela primeira vez o conceito de desenvolvimento sustentável, além do desafio obrigatório de compatibilizar políticas ambientais e desenvolvimento das cidades. Em 1986, a Organização Mundial de Saúde põe em marcha seu programa de cidades saudáveis, recuperando algumas idéias higienistas da cidade-jardim de Howard.

O Relatório deu transparência à enorme entropia instalada no mundo e tornou urgente propor um novo modelo de desenvolvimento. Assim, Richard T. T. Forman e Michel Godron, na obra *Landscape ecology*, de 1986, fundem os conhecimentos de geógrafos, ecologistas, arquitetos-paisagistas, planejadores e historiadores como instrumento de leitura e compreensão da estrutura, função e mudanças das paisagens, criando um quadro de referência para arquitetos planejadores e um modelo para explorar como a paisagem do território evolui em conjunto com os processos ecológicos.

A abordagem centraliza-se na paisagem urbana como ecossistema, ou seja, uma coleção de organismos vivos interagindo entre si e com os ambientes naturais e construídos. Parte do princípio de que entender os mecanismos subjacentes aos ecossistemas urbanos constitui a base para projetos sustentáveis. A paisagem passa, então, a ser uma resultante das interações dos fatores físicos, biológicos e culturais, conectados por um fluxo de energia, matéria e espécies cujo equilíbrio produz a estabilidade dos ecossistemas. A cidade é, nessa perspectiva, um ecossistema em que convivem comunidades bióticas e abióticas entrelaçadas pela cultura e onde a estrutura ecológica de sustentação assume um significado decisivo tanto na forma perceptiva como na de conformação do ambiente.

Em 1992, acontece no Rio de Janeiro, Brasil, a I Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – Eco 92, com o objetivo de avançar nos trabalhos anteriores ao constatar os níveis alarmantes de degradação ambiental e a conseqüente miséria dos povos. Como forma de enfrentar esse quadro, suas deliberações propuseram a adoção de uma agenda que norteasse uma política mundial de respeito e cooperação, denominada Agenda 21, que deveria ter desdobramentos em todos os países até atingir as cidades. Assim, cada cidade deveria ter uma agenda própria de ação com base nos princípios de desenvolvimento humano, preservando o meio ambiente e a cultura.

Na prática, entretanto, pela análise de Dean (1996, p.378), essa Conferência legou para o futuro uma das mais utilitaristas e mesquinhas concepções do mundo natural dos tempos modernos. A diversidade da vida é rotulada de ‘recursos genéticos’, as florestas, de ‘recurso renovável’ e a preservação passa a se chamar ‘uso sustentável’, jogando o paradigma da sustentabilidade

na vala comum. A idéia traz, de forma dissimulada, para a prática, o sentido de extrair a máxima sustentação possível a partir dos substratos vivos. Posta em prática, a proposição isentou muitas biotas de proteção.

Em 2002, em Johanesburgo, aconteceu a II Conferência Mundial das Nações Unidas para o Meio Ambiente, onde, além de se constatar o agravamento do quadro de pobreza e degradação ambiental, expuseram-se as dificuldades, em distintos níveis, de atingir índices de solidariedade e cooperação entre pobres e ricos, no âmbito local ou global. Os temas centrais debatidos e, portanto, as grandes questões que continuaram e continuam na pauta do dia são: erradicação da pobreza; padrões insustentáveis de consumo e produção; manejo sustentável de recursos naturais; compatibilização da globalização e do desenvolvimento sustentável.

Em nossa realidade latino-americana, constatamos que, na maioria de nossas cidades, há desequilíbrio entre concentração humana e capacidade de oferecer serviços mínimos, o que gera a 'invasão' indiscriminada e sem planejamento adequado das periferias urbanas, resultando em perda de terras, de recursos naturais e de paisagem. Diante da incapacidade que temos demonstrado de resolver esse quadro, os problemas ambientais têm-se agravado.

Dado o tamanho e a diversidade ambiental, social e econômica de nossas cidades, grandes planos abrangentes já não são mais capazes de atender a toda a demanda ambiental e social. Faz-se então necessário descer às especificidades, ou seja, elaborar planos complementares que subsidiem por definição o plano de ação.

A estratégia que vem sendo desenvolvida nos anos 2000, denominada infraestrutura verde, caracteriza-se por uma nova postura de projeto para o meio urbano, por cuidar de cada ambiente com atenção às suas condições biofísicas e sociais e manter o foco nas redes regionais de espaços abertos.

Tal postura vem ganhando notabilidade e sendo adotada no desenvolvimento e execução de projetos. Mesmo quando altera o funcionamento de ecossistemas naturais, tem produzido uma compensação capaz de reequilibrar o sistema ao propiciar a sustentabilidade urbana. O objetivo de tal estratégia é buscar o equilíbrio entre o ambiente biofísico e a sociedade, adotando ações de conservação próprias do lugar para promover o desenvolvimento necessário.

1.2 Conceitos do planejamento urbano ecológico

Comecemos por uma breve revisão dos conceitos de paisagem, sustentabilidade e percepção.

A paisagem é aqui entendida pelo conjunto de memórias, imagens, concepções, atitudes e valores que se desenvolvem na mente de todos aqueles que a vêem, usam e conhecem, podendo ser diferente da realidade física. O imaterial marca o material e define a forma como ela é percebida bem como a forma de o homem atuar sobre ela. O desafio do projeto reside então em unir o imaterial e o material, ou seja, materializar na realidade física os anseios das comunidades.

Contudo, para se atingir a perenidade dos elementos físicos que configuram e estruturam a paisagem, é necessária uma ação planejada. A manutenção da natureza na cidade, resultado da determinação social e política, exige ajustes de magnitude, necessidades, distribuição, combinação e acessibilidade.

Planejar a paisagem é, portanto, uma ação integradora de disciplinas e enfoques diversos. É reconhecer restrições e valores e impor limites. É responder previamente que desenvolvimento se pretende atingir. Para além de objetivos econômicos e de mais-valia, devem-se eleger as compensações que deverão incorporar o novo sistema e que, ao darem respostas aos anseios sociais, permitam a adaptação do meio ambiente, restringindo a entropia. Envolve ainda conceitos de equidade e respeito, uma atitude ética.

Lima (1996) diz que a arquitetura paisagística surge como um campo privilegiado de materialização da natureza na cidade e consolida-se como atividade projetual no século XX ao reafirmar uma avaliação das relações entre processos sociais e naturais. Nessa mesma linha, Palomo (2003, p.283) assegura que

> O coerente é propor um planejamento que integre as políticas econômicas, sociais e de qualidade espacial, sejam paisagísticas, ambientais, ecológicas, tudo em harmonia com a capacidade física do território, de modo que o integre e contribua para tornar realidade o desenvolvimento sustentável.[9]

Essa é uma forma de desenvolvimento que combate o utilitarismo e a estética imposta por padrões que pouco ou nada têm a ver com as características e a cultura do local. Utilitarismo e padrões estéticos que têm prevalecido nas cidades e que não são compatíveis com o bem-estar coletivo nem com a estabilidade do ambiente natural.

É forma que se afirma como habilidade em manejar ecologia e economia, que, não sendo antagônicas, embora inseridas na sociedade de consumo, apresentam difícil compatibilização com vistas a equilíbrios e compensações. Para Pellegrino (2006, p. 161), a "sustentabilidade das cidades somente torna-se possível quando esta é vista como parte indivisível de uma constelação de paisagens conectadas, que devem ser planejadas e protegidas em seu conjunto".

Conceito maior que o de proteção ambiental, a sustentabilidade envolve o equilíbrio entre sociedade, ecologia e economia. Pode ser definida como um conjunto de posturas e técnicas de ocupação e apropriação do espaço geográfico que investiga alternativas de minimizar os impactos negativos na cidade, resultantes de seus processos de evolução urbana.

A noção de desenvolvimento sustentável implica em eficiência ambiental e bem-estar social. Para se atingir a sustentabilidade urbana, é necessário um planejamento comunitário e político, oficial, e uma responsabilidade compartilhada. Devem-se primar as

9 Lo coherente es abordar una planificación integrada, en la que las políticas que se adopten incorporen aspectos económicos, sociales, de la calidad espacial (paisajísticos, ambientales, ecológicos), y todo ello en armonía con la capacidad de carga del territorio, de modo que tal integración contribuya a hacer realidad el desarrollo sostenible.

decisões tomadas em conjunto, cidadãos e poder público, nas quais prioritário é o que proporciona maior retorno com menor consumo e perda de energia. A visão ecológica, nesse sentido, é científica, mas também especulativa e integradora, busca equalizar os ecossistemas existentes e os construídos na cidade.

O desenvolvimento sustentável diz respeito a prover qualidade de vida à comunidade a partir de uma estrutura socioeconômica, contudo minimizando os impactos no ambiente local ou global. As dimensões da sustentabilidade nas cidades são: ecológica, social e econômica.

Por mais brilhantes que possam ser as soluções urbanísticas, a sustentabilidade só se torna viável se criar entre as pessoas maior consciência sobre os impactos negativos de determinados modos de vida. Todos são parte do problema e as soluções, a despeito de surgirem da equalização dos problemas, devem ser discutidas, originadas e aprovadas pelas pessoas que terão de efetivá-las e com elas conviver. Assim, segundo Lyle (1994), "tornar visíveis os processos ecológicos que suportam a vida será uma importante parte dessa paisagem emergente."[10] Sustentabilidade é, portanto, também um processo de visibilidade.

A visibilidade exige a percepção da paisagem, que se dá pela experiência cotidiana. Ela é uma ação experienciada e formada pelas condições biofísicas do ambiente em interação com as ações humanas e acontece de acordo com registros previamente armazenados. Pellegrino (1995, p.12) explicita bem essa forma de o homem captar o meio:

> O uso e o hábito organizam uma imagem perceptiva da paisagem que, apesar de calcada em sua imagem física, se sobrepõe a esta, passando a ser o elemento de manifestação concreta do espaço, transcendendo a própria realidade material, com a criação de uma co-realidade.

O cidadão ordinário percebe e vive a cidade em fragmentos de espaços que vão sendo apropriados em suas relações cotidianas. É então pela vivência que confere significado aos lugares. Dessa forma, a apropriação social da paisagem constitui um instrumento que poderá garantir o uso e a permanência das ideias e dos símbolos.

Para que os ambientes da cidade permitam uma percepção adequada, os projetos devem partir do conhecimento específico, rigoroso e profundo do local, evitando formulações genéricas. Situar o problema a ser enfrentado no tempo e no espaço, diagnosticar sua complexidade e singularidade significam dizer que o projeto deve tomar como medida as condições biofísicas do lugar e balizá-las pelas interações sociais, com vistas a propiciar uma inserção precisa dos cidadãos no meio pela compreensão de suas estruturas funcionais e relacionais em um ambiente saudável.

10 Apud MENEGUETTI, 2007, p.43

A intervenção deve, portanto, refletir com clareza o meio e a cultura, facilitando a percepção dos cidadãos de sua cidade, levando-os à ação esclarecida. Segundo M. R. Levin, “os planejadores carregam a tarefa de ampliar a gama de escolha informada e inteligente. Em um sentido direto, somos, como outros profissionais, educadores públicos.” [11]

Nessa perspectiva, o planejamento urbano ecológico se afirma como o paradigma que torna possível explorar uma base estratégica de projeto que pode aliar a melhoria da qualidade de vida urbana à recuperação dos ecossistemas locais, dada pela percepção e compreensão do espaço habitado e sua capacidade de recuperar-se, levando-o a compensações que produzam sustentabilidade.

É um método no qual os planos urbanos são definidos a partir do meio natural e das relações ecológicas estabelecidas entre si e com a cultura de cada povo. Forma de planejamento em que o ambiente natural é assumido como um componente essencial de suporte que acomoda a cidade, embora não se constitua em fator determinista do ato de projetar.

Essa ação permite avaliar as potencialidades e a capacidade de adaptação às intervenções dos diversos sítios urbanos, adequando-os para incorporar e consolidar processos de urbanização e, ao mesmo tempo, de autorrecuperação.

O planejamento urbano ecológico é o paradigma adotado nesta tese por entendermos que ele realiza uma nova maneira de focalizar o urbanismo para o século XXI, ao vincular os valores e recursos naturais, ecológicos e ambientais aos sociais e paisagísticos da cidade. Um instrumento de planejamento altamente especializado, com equipes multidisciplinares e vocação integradora das distintas áreas do conhecimento. É um modelo de pensar e construir cidades como parte da natureza, que pretende superar as visões dualísticas de homem e natureza. Para Pellegrino (2000), é a criação de uma solução espacial capaz de manejar as mudanças dos elementos da paisagem de modo que as intervenções humanas sejam compatibilizadas à capacidade dos ecossistemas de absorver impactos e manter a integridade dos processos e ciclos vitais.

Caracteriza-se como um conjunto de alternativas futuras de inserção humana nos processos naturais. O planejamento urbano ecológico é a definição criteriosa da acomodação das atividades humanas sobre uma base biofísica de suporte. É a mediação entre as ações do homem e seu território. Expressa um processo e um domínio da prática profissional e da pesquisa dentro da arquitetura da paisagem e do planejamento urbano sustentável. Assim, por mais adequados que sejam os projetos, eles só se qualificam pela apropriação social. A materialidade do projeto se dá no lugar da vivência cotidiana.

O planejamento urbano ecológico é também um modo de focalizar o projeto como uma ferramenta capaz de desempenhar papel preponderante na recuperação dos abusos e na reconciliação do uso humano da paisagem urbana, ao partir do princípio de que a paisagem ou um ecossistema é resultante da somatória de organismos vivos que interagem entre si, sendo o homem apenas parte desses organismos vivos.

11 Apud PALOMO: 2003, p.20 (...) los planificadores cargan con la tarea de ampliar la gama de una eleción informada e inteligente. En un sentido directo, somos, como otros profesionales, educadores públicos.

A postura de pensar e agir sobre a cidade demanda um plano complementar que subsidie o plano urbano oficial. Ao reconhecer que a cidade necessita ser compensada diante dos inúmeros problemas biofísicos e sociais evidentes, apresenta propostas fundamentadas passíveis de serem implementadas a curto prazo, sem desdobramentos nocivos a longo prazo, e que provêem recursos ao desenvolvimento sociocultural e do meio ambiente. Trata-se de um planejamento que adota uma postura ética com relação à natureza e à sociedade.

Como outra maneira de atuar nas cidades, revisa os princípios e práticas do planejamento urbano tradicional e introduz uma nova forma de ver o solo urbano. Sendo assim, apresenta restrições ambientais, ecológicas e paisagísticas de uso e ocupação, mas com ganhos estéticos e econômicos consideráveis na qualidade de vida. O escopo é reequilibrar o tecido urbano, freando as expansões meramente mercantis e industriais que geram concentração e vazios urbanísticos, e contribuir para preservar espaços abertos e zonas naturais.

Os avanços do planejamento urbano ecológico em relação ao planejamento tradicional ou estudos tradicionais se dão em duas dimensões: a da escala e a dos fatores humanos. Configura-se como uma ciência que pesquisa a fragmentação e a conectividade realizadas pelo homem e determina os padrões de cada lugar sobre os ecossistemas naturais.

Segundo Pellegrino (2006), a fragmentação é dada pela ruptura dos ecossistemas naturais, resultado direto da construção de cidades, o que de imediato produz dois efeitos: o rompimento da conectividade e a redução da área. Essa redução pode ter como consequência a esterilização do meio e a extinção das espécies vegetais e animais, ameaçando a biodiversidade.

A conectividade representa o esforço feito no sentido contrário, determinado por espaços físicos bem delimitados, como os corredores verdes, e é definida como a capacidade da paisagem de gerar fluxos entre seus elementos bióticos. É um conceito que integra a capacidade dos processos bióticos, dada por mecanismos internos capazes de absorver e resistir às mudanças, garantindo-lhes flexibilidade e perenidade. Funda-se nos princípios ecológicos próprios dos ecossistemas naturais, quais sejam: mínima intervenção nos espaços da estrutura ecológica de sustentação; equilíbrio entre população e recursos; preservação da diversidade; manutenção sistêmica.

O que significa dizer que um planejamento urbano ecológico não se concebe a partir de fórmulas fixas capazes de dar respostas aos problemas da cidade de maneira generalizada, mas a partir de princípios ecológicos que incorporam modelos e métodos de forma dinâmica. O homem, como parte do contexto, integra o meio ambiente, porém o altera e, se esse processo se dá em uma relação de troca em que o homem reconhece e se adapta às regras da natureza, transformando-a de acordo com as suas próprias regras, a sustentabilidade torna-se viável.

O que caracteriza essa forma de planejamento é a união os aspectos biofísicos, sociais e econômicos ao projeto e à imagem do lugar que, ao se revelar, seduz o homem. Ela não segue uma fórmula, contudo forma processos e define uma postura de observação e permuta em que o projeto é parte integrante da gestão ambiental, ajustado às normas do meio ambiente e com coerência no tempo e no espaço.

A ecologia da paisagem oferece, portanto, um conjunto de princípios a serem aplicados no planejamento e desenho da paisagem urbana e regional, uma ferramenta importante para os planejadores e arquitetos-paisagistas manusearem na coleta de informações, análise e interpretação de dados e realizarem propostas de intervenção. Caracterizada pela espacialização do início ao fim do processo permite a criação de uma ou mais propostas de desenho, facilita a comunicação entre as diversas disciplinas e os tomadores de decisões.

Ao visar a criação de ambientes sustentáveis nas cidades, a estratégia básica é procurar, no mosaico de paisagens, as configurações biofísicas de suporte e adequá-las para que atendam aos princípios de ocupação e conservação.

Resultado dos aspectos naturais e culturais, a paisagem revela-se nos elementos visíveis, como rios, matas, lagos, campos e cidades. A forma como esses elementos são utilizados reflete a cultura de seus habitantes bem como suas atividades de planejamento.

O uso sustentável ou sem degradação residual da paisagem pressupõe que, ao se radicar em um lugar, o homem deve adotar, concomitantemente, medidas de implantação de uma estrutura de morar e medidas de conservação dos recursos naturais e culturais, de forma que, ao atender aos anseios sociais do presente, garanta a perpetuação dos recursos renováveis, possibilitando a perenidade ambiental e usos futuros.

É uma sustentabilidade que exige reconhecer a paisagem como um fato histórico em permanente estado de construção e mutação e admitindo que ela se transforma por suas interações naturais ou pela ação humana num processo de construção que pode garantir a estabilidade dos ecossistemas.

O planejamento ecológico da paisagem manifesta-se então na forma de agenciar espacialmente as mudanças da paisagem, para acomodar as ações humanas, compatibilizando maior capacidade de absorção e recuperação do meio, mantendo os ciclos vitais do lugar.

1.3 Uma alternativa de projeto para espaços abertos urbanos

As montanhas, colinas, vales, rios, córregos, riachos, lagos, bosques, pradarias determinam os aspectos climáticos e, em certa medida, os ambientes das cidades. A qualidade do projeto depende do equilíbrio que a intervenção estabelece entre a comunidade e os elementos previamente existentes.

Há princípios ou parâmetros que podem e devem nortear as intervenções, atuando como marcos de referência a partir dos quais, dentro de um quadro de individualidade e singularidades, pode-se explorar, em variadas combinações, o que, em um determinado período da história e em um determinado lugar, será capaz de responder às necessidades ecológicas do meio físico e cultural da sociedade do lugar.

A vegetação e a água têm influência determinante na manutenção de microclimas agradáveis dentro das cidades: eliminam a poluição, transformam e purificam os gases tóxicos e agentes químicos, proporcionam condições favoráveis ao desenvolvimento da vida animal. Quando combinadas em proporções adequadas, equilibram os ciclos hidrológicos, poupam energia, evitam gastos desnecessários e catástrofes, além de construir uma nova dimensão estética do lugar.

As grandes superfícies cobertas bem como as vias pavimentadas são problemas urbanos com desdobramentos desagradáveis e destrutivos, como o aquecimento resultante da superexposição à radiação solar; as enchentes e os assoreamentos pós-chuvas intensas. A implantação da infraestrutura verde nos espaços propicia consideráveis ganhos de saúde ambiental, sejam eles físicos, sociais, econômicos ou estéticos. São inegáveis os ganhos climáticos e ambientais quando se adotam soluções verdes nas cidades.

A estratégia de ação que se denomina infraestrutura verde, para Benedict e McMahon (2006), pode ser definida como uma rede que interconecta espaços naturais e outros espaços abertos para conservar valores e funções de ecossistemas naturais, sustentando a água e o ar limpos ao incorporar benefícios para as pessoas e a vida selvagem. Infraestrutura verde é, então, uma estrutura ecológica para o desenvolvimento social e econômico saudável, que permite à percepção popular saber como foi elaborado o planejamento e quais são os instrumentos de proteção dos espaços verdes.

O conceito enfatiza a importância dos espaços verdes abertos como partes de um sistema interconectado de proteção e manejo que provê benefícios ecológicos. Ajuda, portanto, as comunidades a identificar e a priorizar as oportunidades dentro de um plano de desenvolvimento e de caminhos que otimizam um uso da terra que concilia as necessidades das pessoas e da natureza.

Ainda Benedict e McMahon (2006, p.xvii) dizem que a infraestrutura verde propicia a racionalidade científica ao habilitar a comunidade a colocar os objetivos políticos a serviço da qualidade de vida:

> Ela encoraja as pessoas a focar nos benefícios do planejamento holístico do uso da terra e enfatiza a congruência dos objetivos ambientais e econômicos. Pela elevação da importância de financiar a longo prazo a gestão e a conservação de espaços abertos, a infraestrutura verde pode garantir que os nossos planos sejam realistas e factíveis. [12]

12 It encourages people to focus on the benefits of holistic land-use planning and emphasizes the congruence of environmental and economic goals. By elevation the importance of long-term funding of open space conservation and management, green infrastructure can guarantee that our plans are realistic and realizable.

A infraestrutura verde é, portanto, uma base estratégica, uma alternativa que assume diferentes significados, da vegetação ao manejo das águas pluviais. Sua definição como um sistema de conexão de áreas naturais e espaços abertos construídos, destinados à conservação das características ecossistêmicas da água, do solo, do ar, das comunidades bióticas animais e vegetais, provê benefícios para as pessoas. É o sistema planejado e construído que toma como suporte a natureza no ambiente da cidade.

Essa abordagem focaliza a natureza na cidade não apenas como um conjunto ou malha de fragmentos e reservas naturais interconectados, mas também as estruturas próprias da urbanização, como ruas, calçadas, galerias de esgoto pluvial, jardins privados, entre outros. Parte da premissa de que as cidades são o lugar onde as pessoas trabalham, circulam, compram, satisfazem necessidades estéticas e sociais e, nesse cotidiano, devem conviver, reconhecer, apreciar e se identificar com os processos naturais.

O modelo, no entanto, não é único, tendo sido defendido por outros autores com distintas representações, a exemplo do modelo da Universidade de Minnesota elaborado na década de 1990, que reestrutura o projeto de Horace W. S. Cleveland, de 1883, denominado por Willian Watts Folwell, em 1891, de sistema de parques Grand Rounds. O projeto original se constituía apenas de um programa de cenário urbano de preservação de espaços públicos e parques conectados por grandes alamedas, abrangendo rios, lagos, encostas e fundos de vale.

O trabalho atual, datado de 1994 e 1995, elaborado pelo Colégio de Arquitetura e Arquitetura da Paisagem do Centro de Desenho da Paisagem Urbana Americana, denominado um estudo de caso, integra desenho urbano e ecologia, e adota como princípio a redefinição do rio Mississippi como um rio comunitário ao longo do qual se desenvolveu a estrutura das duas metrópoles por ele divididas: Minneapolis e St. Paul. Nesse novo desenho, corredores, redes e bacias hidrográficas são os elementos estruturais de conexão entre o rio e as duas cidades. Esse trabalho, que vem sendo desenvolvido em parceria com a sociedade civil, atua nas mais distintas realidades. Em 1998, foi reconhecido como “Caminho Cênico Nacional” pelo governo americano. Atualmente, o projeto se dedica a desenvolver estudos de casos de lugares específicos, integrados ao projeto maior e de aplicação a curto prazo.

É importante ressaltar que esse é um estudo exemplar, em que pesem as diferenças físicas, sociais e econômicas que guarda em relação às nossas cidades brasileiras. Deve ser conhecido e entendido pelo seu formato de malha articulada que engloba características ambientais, culturais e financeiras semelhantes, e em que os diversos ambientes de natureza estão contidos de alguma forma, interligados e em permanente troca, retroalimentando-se, condição essencial para a manutenção do equilíbrio.

Portanto, a infraestrutura verde são os processos sistêmicos de promoção de estratégias de aproximação para a conservação do solo em escala local, regional, estadual e nacional, reestruturando o planejamento e as práticas de uso do solo com bons resultados para a natureza e as pessoas. Ela é um instrumental a ser usado para guiar o futuro crescimento e o desenvolvimento

do solo ao mesmo tempo que sua conservação, ao tomar decisões que acomodam o crescimento populacional com medidas de proteção e preservação de valores comunitários e de recursos naturais.

Essa estrutura abrange uma extensa variedade de recursos naturais na recuperação de características da paisagem e ecossistemas nativos, incluindo a conservação natural de áreas: alagados; florestas; caminhos d'água e habitats de vida selvagem; áreas de conservação públicas e privadas, como: parques nacionais; parques estaduais; de preservação natural; corredores de vida selvagem; fazendas; sítios; chácaras; solos agricultáveis, entre outros espaços abertos de proteção, como vistas panorâmicas e caminhos verdes.

Por conseguinte, é um sistema que pode contribuir com importantes valores ecológicos e sociais, como proteger habitats de vida selvagem e ou promover uma base natural para espaços de recreação e relaxamento. Proteger o sistema natural e a biodiversidade é um importante objetivo da infraestrutura verde, mas ela pode incluir, também, uma extensa diversidade de elementos que não estão diretamente relacionados com os seus objetivos. Criar uma rede de infraestrutura verde pressupõe pesquisar onde estão as oportunidades existentes.

Segundo Benedict e McMahon (2006), a infraestrutura verde tem origem em duas iniciativas fundamentais:

1. interligar e proteger parques e outros espaços verdes para beneficiar pessoas com recreação, saúde, estética e conforto urbano;
2. preservar as áreas de conexão naturais em benefício da biodiversidade, opondo-se à fragmentação e promovendo a proteção de habitats de plantas nativas, animais, processos naturais e ecossistemas. O movimento de infraestrutura verde ajuda as pessoas a compreender quais princípios estão por trás do projeto e sua implantação, por apoiar-se em uma rede de diversos trabalhos comprometidos com o conjunto e apontar a direção da ampliação das estratégias de conservação.

Dessa forma, centra-se em três princípios que a norteiam e a diferem de outras formas de pensar o meio ambiente urbano:

1. enfatiza a ecologia, em que a recreação pode assumir caráter complementar;
2. demarca as áreas ecológicas estruturais como chaves do sistema de conexão de paisagens;
3. define e qualifica a forma urbana, que passa a ser o elemento de partida de sua estrutura de crescimento, ao identificar, previamente, quais são as áreas ecológicas significativas e que devem ser preservadas; oportuniza as áreas apropriadas a receber a estrutura urbana construída e, portanto, o desenvolvimento adequado para o lugar.

A manutenção de um sistema dessa envergadura, estabelecido entre vegetação, água e vida animal, necessita de conectores. Assim, ao planejar a cidade, o desenho dos espaços livres e verdes devem assumir essa função, estabelecendo uma rede urbana de lugares que cumprem seu papel biológico, além de oportunidades e experiências recreacionais e educacionais.

Nesses ambientes, a pesquisa e a aplicação de espécies nativas ou adaptadas são uma questão de inteligência e economia, pois permitem à vegetação e ao ambiente respostas otimizadas com baixo esforço e custo de manutenção. Hough (1998) afirma que a manutenção da paisagem pode converter-se em processo de gestão integrada, baseada em parâmetros ecológicos, ao mesmo tempo em que nos dá ferramentas práticas para manter paisagens produtivas e autossustentáveis. As espécies vegetais apropriadas devem estar relacionadas à estrutura de suporte, à fauna, à adaptabilidade dos solos, ao clima, aos ventos, à drenagem, entre tantos outros elementos de interação sociocultural.

Esse esforço deve ainda ser complementado ao redefinir, nas áreas urbanizadas, quais espaços devem ser renaturalizados, como, por exemplo, o reflorestamento de áreas degradadas, a introdução de novas áreas vegetadas e a construção de alagados ou o favorecimento de seu surgimento com condições hidrológicas apropriadas a recuperar o sistema natural. Quando essas medidas são tomadas a partir de um zoneamento ecológico em que se detectam áreas frágeis e que exigem um nível de conservação mais rigoroso, os benefícios ambientais, sociais e estéticos saltam aos olhos, além da economia de energia, de material e de mão de obra.

A recomposição da flora urbana tem um potencial significativo para se tornar um meio ambiente rico e produtivo. Ela pode converter, de forma crescente, o uso funcional da terra urbana e reverter quadros de desemprego e pobreza. Em distintas escalas, a pequena produção agrícola pode realizar-se como pública ou privada, como parques urbanos produtores de alimentos e diversão. Os processos de produção de alimentos, como jardins bem cuidados e gestão adequada dos solos, reverte a invisibilidade a que esses ambientes têm sido confinados, enriquecem a experiência urbana e proporcionam novas bases estéticas de sustentabilidade que têm sua origem no lugar.

A aplicação desses princípios no projeto e na gestão urbana deixa transparecer a necessidade da apropriação de um novo conceito de paisagem urbana, que passa por medidas radicais de conservação ambiental como forma de assegurar a viabilidade social. Há de se adotar uma filosofia de projeto que integre ideais do urbanismo com a natureza. Apropriar-nos dos sistemas biológicos e dos valores da terra e, portanto, nos desalienar são as ferramentas práticas de que lançaremos mão para nos autossustentarmos no momento presente e no futuro.

O entorno urbano, as áreas que margeiam a zona densamente ocupada, em geral são muito maiores e possuem mais recursos disponíveis para a manutenção da vida em seu interior. Entretanto, os núcleos centrais têm recebido toda a atenção dos poderes políticos e econômicos constituídos, como se fossem em si a cidade. As áreas periféricas são negligenciadas e ocupadas de maneira pouco cuidada, via de regra por uma população que não teve oportunidades, marginalizada e marginalizando os espaços. Os espaços não ocupados são, ainda, os que correm mais riscos, pois são vistos como ociosos e à espera de possíveis expansões e ocupações. Dessa forma, uma concepção urbanística que parta do planejamento urbano ecológico e siga em direção à sustentabilidade deve ser sistêmica, buscando conhecer cada parte do todo em sua especificidade e compreendendo qual é a sua função no todo.

A demarcação da estrutura verde é um passo fundamental na malha urbana. Porém, parte dessa estrutura, por exigência dos processos de ocupação, passa a ser uma natureza domesticada, e nada impede isso se respeitadas suas características de origem. O reconhecimento da forma e do formato da área e do modo de ocupação deve levar a preservá-la e conservá-la, o que a tornará mais perene, informativa e formativa de seus processos biológicos de flora e fauna, economicamente viáveis e esteticamente singulares.

O clima é o elemento da natureza que possui a maior capacidade de permear e transcender as fronteiras naturais e humanas. Ele influencia os ciclos das águas, das plantas, da fauna e conforma os lugares. Por outro lado, as ações humanas têm atuado e modificado microclimas, adaptando-os às suas necessidades e modos de vida. Todavia, o conforto humano e a sobrevivência desses novos lugares dependem do equilíbrio e da habilidade em adaptar o clima ao meio ambiente socialmente construído.

Os bosques e as áreas vegetadas, pântanos e águas são os habitats de vida animal. A diversidade, a estrutura e a contínua evolução da flora, sua interação com o meio, solo e clima propiciam estabilidade e diversidade da população faunística.

A urbanização altera de forma radical esses habitats naturais e, portanto, as comunidades da fauna. Apesar disso, o número de espécies animais que habita o ambiente urbano é significativo, principalmente o de pássaros e roedores, pois a cidade possui inúmeros ambientes propícios, como fundos de vale, alagados tanto naturais como artificiais, parques, bosques, encostas, entre outros. A manutenção da quantidade e diversidade da fauna é parte do ciclo ambiental, pois fauna e flora são interdependentes. A perpetuação da vida animal depende da estrutura da vegetação e de sua área de ocupação. Dessa forma, estabelecer conexões entre esses ambientes naturais no meio urbano é condição para a manutenção da flora e da fauna, enfim, da vida.

Mesmo assim, nossa escala de valores e mesmo a saúde pública nos levam a discriminar as espécies, tornando algumas bem vistas e outras extremamente combatidas. A questão é como e em que ambientes devem-se propiciar esses núcleos biogeográficos e suas necessárias interlocuções e migrações. O projeto urbano feito a partir de um planejamento urbano ecológico preserva áreas de florestas e matas, alagados e corredores verdes, basicamente formados por rios, riachos, córregos e nascentes que, quando bem conservados, mantêm saudável toda a estrutura do entorno.

Essa constatação não desobriga, contudo, as gestões públicas da implantação e manutenção de outras estruturas verdes urbanas, tais como ruas, paredes e tetos verdes. Ela apenas dá o tom da hierarquia que se estabelece entre esses ambientes. Os espaços livres vegetados não podem ser restritos aos parques, bosques, jardins e praças. As vias e as áreas remanescentes, públicas e privadas figuram entre as diversas possibilidades que uma cidade oferece ao planejador e paisagista atentos, como instrumento de mudança efetiva na forma de projetar e produzir uma nova cultura ambiental.

O planejamento urbano ecológico como objeto de pesquisa busca descortinar essas formas que podem ser exploradas pela imaginação e pelo projeto urbano de reintroduzir a flora e, consequentemente, a fauna nas cidades. O que é necessário aprender é que o valor dessas comunidades tem a ver com o equilíbrio da natureza, e que a vida humana é apenas parte desse equilíbrio. Assim, o estudo de alternativas deve avançar na exploração de sistemas urbanos naturais e humanos, que invertam o ciclo de entropia que tem avançado em nossas cidades, e que as torne mais belas e sustentáveis.

As ruas assumem nas cidades um caráter que lhes é peculiar, sem paralelo com outros espaços públicos. Ela talvez seja, no cotidiano, o espaço mais comunitário que temos. Isso se comprova por sua utilização para jogos infantis e adultos, entre tantas outras informalidades. Paradoxalmente, ao seu caráter eminente de circulação, pois em nossa cultura ela é vista diretamente relacionada ao fluxo de veículos, soma-se o desconhecimento de suas regras pelas pessoas que nela circulam e demarcam os espaços de acordo com suas necessidades e conveniências, porque a rua, como disse Hough (1998), é um lugar melhor do que os parques ou outros espaços públicos para se fazer muitas coisas.

Como afirmou Jacobs (2000) nos anos 60, a tendência de usar as ruas como espaços sociais é espontânea e natural. Elas são usadas por diferentes pessoas e distintas atividades. Na sua diversidade de usos e usuários, elas vão definindo sua vocação social, o que extrapola seu desenho de apenas unir lugares, de ser elo de ligação. Não é sem razão que os *woonerf*, empregados nas cidades holandesas, fizeram e fazem tanto sucesso, pois eles reconhecem e fomentam a multifuncionalidade da rua, a diversidade das atividades sociais, reafirmando esse espaço como lugar de convívio e troca de experiências, de que o carro não está excluído, mas não é visto como o elemento que dita as regras à urbanização.

Claro que não são todas as ruas que podem assumir esse papel de lugar de encontro e permanência para atividades de lazer e contemplação. Mas a grande maioria das ruas pode assumir outro enfoque que não o simplesmente de ligação. Podem ser projetadas e constituírem elos verdes que interligam ambientes e funções, impondo-se como lugares agradáveis, saudáveis e educativos no meio urbano. Devem estar inclusas também, nessa perspectiva, todas as áreas abandonadas e de servidão pública, como trilhos, encostas de vias públicas de alta velocidade, áreas de torres de alta tensão, entre outras.

Assim, pode-se concluir que as águas e as plantas são partes indivisíveis dos processos naturais das cidades e devem ser tratados nesse contexto. Está claro que as plantas são fundamentais ao cenário urbano, para manutenção da água e da vida selvagem e a saúde ecológica e humana.

Benedict e McMahon (2006) alinham dez princípios de infraestrutura verde e os definem como estratégias de aproximação entre a estrutura de conservação e o uso sustentável da terra, beneficiando pessoas e natureza. São eles:

1. conectividade como estratégia de desenho urbano, cujo foco é manter interligados o sistema natural de preservação e outros espaços abertos, pessoas e programas de desenvolvimento. Essa estratégia une parques, áreas de conservação, áreas ripárias, alagados e áreas livres. Mesmo se incorporar novos valores, preserva a essência do sistema de vida natural da flora e da fauna de forma a manter a saúde e a diversidade das distintas comunidades;
2. identificação da essência do conjunto, em que se reconhecem e se valorizam as individualidades de cada parte do sistema e como se dá sua relação e influências no contexto. O resultado das interações é o que interessa e, por isso, toda intervenção deve ter visão do parcial no global;
3. adoção da forma holística de planejar e projetar a paisagem, unindo vários campos do conhecimento, dentre eles a biologia, a ecologia da paisagem, o planejamento regional e urbano, a arquitetura da paisagem, a geografia e a engenharia civil. Essas ciências devem ter como foco comum o sucesso do sistema, ao unificar teoria e prática nos planos e desenho de uso da terra;
4. estabelecimento de uma estrutura de conservação e desenvolvimento que ajude a comunidade a priorizar as necessidades de conservação e a determinar qual desenvolvimento e crescimento desejam. As funções ecológicas essenciais são compreendidas tanto pelo planejamento feito em conjunto como pela vivência cotidiana, partilhando da infraestrutura verde em seus espaços livres, que fornecem, também, ferramentas que auxiliam a desenvolver instrumentos para seleção de alternativas para um crescimento adequado, compacto e com redução de perda de energia;
5. instauração inicial de um plano de proteção para propiciar o desenvolvimento, com entendimento de que a restauração é um processo oneroso e desgastante, mas que a proteção que a infraestrutura verde possibilita, principalmente se for feita preventivamente, garantirá suporte ao desenvolvimento mais equilibrado;
6. instauração de um processo de crítica propositiva, que leva a otimizar os investimentos públicos além de apontar alternativas mais naturais para o problema local, com atenção a todas as suas relações de conjunto, conjugando natureza e sociedade;
7. incorporação de benefícios à natureza e às pessoas, ao interconectar natureza e sociedade: uma estratégia de uso da terra e de proteção da estrutura verde e/ou das áreas frágeis, com redução das necessidades de infraestrutura convencional e seus conseqüentes distúrbios, ao identificar as áreas de risco e reduzir a vulnerabilidade dos assentamentos humanos a desastres naturais;
8. respeito às necessidades e aos desejos dos cidadãos envolvidos com a cidade. Assim, a infraestrutura verde não é um projeto somente para espaços públicos, mas envolve todos pelo princípio básico de redes. Seu sucesso requer o compromisso do público e privado, de grandes e pequenas estruturas, incorporando cidadania ao projeto;
9. estabelecimento de conexões com e para a comunidade. Os projetos de infraestrutura verde devem estar centralizados em iniciativas de conservação do ambiente, com envolvimento direto da sociedade. Investigam oportunidades de construir uma rede de espaços verdes ecossistêmicos de forma a atender, formar e responder [a]os anseios sociais;

10. comprometimento a longo prazo dos projetos, considerando as necessidades periódicas vitais de modificações e adaptações sociais e regionais para abarcar o crescimento desejável. Assim, é uma estrutura que se assume em permanente estado de construção.

Proativa, a infraestrutura verde aproxima a conservação da terra e o desenvolvimento, porque provê, de imediato, um número significativo de benefícios ambientais, físicos e sociais. A implantação de suas redes incorpora uma inserção crítica de produção do espaço de morar do homem, conectada com os paradigmas atuais de proteção, conservação e biodiversidade. Trabalha no sentido de manter o equilíbrio dos recursos hídricos e florestais, os usos da terra e outros sistemas naturais, que, ao se articularem em rede, economizam os investimentos públicos direcionados ao sistema de saneamento tradicional, aos alagamentos, desmoronamentos, assoreamentos, purificação da água, e incorporam um grande número de resultados e soluções econômicas, de saúde, estéticos e de conforto humano.

A metodologia para a elaboração de propostas de infraestrutura verde para áreas de proteção ambiental urbanas caracterizadas pela existência de grandes declividades, cursos d'água primários e secundários e ocupação humana intensiva segue duas linhas técnicas de ação bem definidas: uma dada pelo conhecimento das características estruturais próprias do lugar como subsídio para explorar suas melhores habilidades, criada por McHarg; outra baseada na ecologia da paisagem.

O método de McHarg propõe o conhecimento da variedade intrínseca da terra e deve ser apropriado como critério de aptidão dos solos e não pela simples sobreposição de mapas. Dele resultam zonas de uso. Esse planejamento avança em relação aos zoneamentos tradicionais à medida que o ambiente natural e suas condições biofísicas são o primeiro parâmetro de definição de manchas de ocupação, as quais se dão posteriormente dentro de um quadro ecológico e cultural.

Assim, esse método foi adaptado aos conhecimentos científicos atuais e à tecnologia digital, que permitiram maior aproximação e precisão no cruzamento de informações, de maneira a obter como resultado um mapa-síntese.

Sustentada pelo planejamento urbano ecológico, a proposta adota corredores verdes e alagados construídos, para, com eles, estabelecer uma infraestrutura que se baseia em:

1. relocação da população situada em áreas de risco de inundação;
2. relocação da população situada em localidades de alta declividade e sem rede de abastecimento de água e captação de esgoto;
3. criação de ambientes de transição entre as áreas florestadas e o ambiente urbano;
4. demarcação das áreas de adensamento populacional;
5. implantação de pequenos, médios e grandes alagados com múltiplas funções;
6. conexão das manchas de vegetação por intermédio de corredores verdes.

Um novo projeto elaborado com base no planejamento urbano ecológico e com a aplicação das estratégias de infraestrutura verde deve conter:

1. redes, interligando corredores, manchas de vegetação e fragmentos florestais;
2. corredores formados por ruas, rios e áreas de servidão;
3. ruas verdes compostas por linhas de drenagem, localização das manchas de vegetação, áreas de retenção e infiltração das águas pluviais de forma a proceder ao controle da poluição difusa, evitar assoreamentos, combater enchentes, manter as temperaturas agradáveis e a boa qualidade atmosférica.

Dado que, como já explicitado, a infraestrutura verde beneficia diretamente as pessoas, muitas das estruturas provenientes de trilhas, caminhos d'água e outros sítios naturais, utilizadas como áreas externas recreativas, são a base de uma nova forma de ver e entender a natureza. Florestas, bosques, pradarias, corredores de rios não só propiciam a filtragem das águas das chuvas, mas ampliam o senso estético comunitário.

O que nos permite concluir que, ao dar visibilidade à infraestrutura verde, estabelece-se o domínio sobre os anseios sociais, eleva-se a auto-estima e a qualidade de vida. As redes de infraestrutura verde propiciam essa leitura e aproximam as comunidades dos valores da terra, suas necessidades de proteção e potenciais a serem explorados, que devem nortear o desenvolvimento, as novas leituras e escolhas, reafirmando o sentido da história como uma construção feita a partir da compreensão da paisagem.

2 Goiânia: meio ambiente e projeto urbano

2.1. A constituição biofísica

Goiânia localiza-se no centro do Brasil, em uma região de extensas planícies, com cotas em geral entre 700 e 900 m na porção sudeste da Faixa de Dobramentos Brasília, formada por um amplo evento deformacional de natureza compressiva que evoluiu entre 900 e 600 milhões de anos.

É modelada pelo vale do Rio Meia Ponte, que a atravessa no sentido noroeste-sudeste e determina o nível de erosão das calhas de seus principais contribuintes. Pela margem direita, o Ribeirão Anicuns, onde se concentra a maior parte da população, é um quadrante marcado por uma topografia de relevo suave e drenado por uma vasta rede hídrica. Entretanto, devido à intensa ocupação, quase não dispõe de cobertura vegetal, de que resulta a contaminação dos cursos d'água e em que se registram as principais ocorrências de degradação do solo e fundos de vale. Já na margem esquerda, seu grande contribuinte é o Ribeirão João Leite, que abastece a cidade. É uma localidade com declividades mais acentuadas, ecossistemas frágeis e solos de maior aptidão agrícola e onde se concentram os principais remanescentes de vegetação original.

Segundo dados do IBGE do Censo de 2000, a população de Goiânia somava a essa época 1.085.806 pessoas na zona urbana, o que representava 99,3% do contingente total, com apenas 7.201 habitantes na zona rural. A taxa de crescimento registrada entre 1991 e 2000 foi de 1,95% ao ano, o que leva a estimar para a década em curso uma taxa de crescimento de 1,85%. Assim, em 2010, estima-se que haverá, em Goiânia, uma população de 1.313.703 habitantes e, em 2020, de 1.515.815. (Fig. 1 e 2)

Fig. 1 – Fonte: http://www.portalbrasil.net/brasil_hidrografia.htm dia 30/11/2009 as 17:30.

A geologia

Em Goiânia, as rochas não possuem elevado potencial para acumulação e transmissão de águas em subsuperfície, por não apresentarem espaços intergranulares. Acusam a presença de folissilicatos – micas, e sua concentração resulta em um comportamento mais plástico, afetando o grau de intersecção e manutenção da abertura das estruturas planares, entendidas como juntas, fraturas, zonas de catáclase, dentre outras. Há também concentração de quartzo em determinadas porções dessas rochas, de que resulta um comportamento inverso aos das micas, ou seja, a rocha torna-se mais quebradiça.

Na região, ocorrem ainda rochas correlacionadas ao Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu e ao Grupo Araxá. As do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu representam um conjunto modificado e de natureza, origem e idades diversas; as do Grupo Araxá representam uma associação de rochas de idades similares e formadas em um ambiente comum.

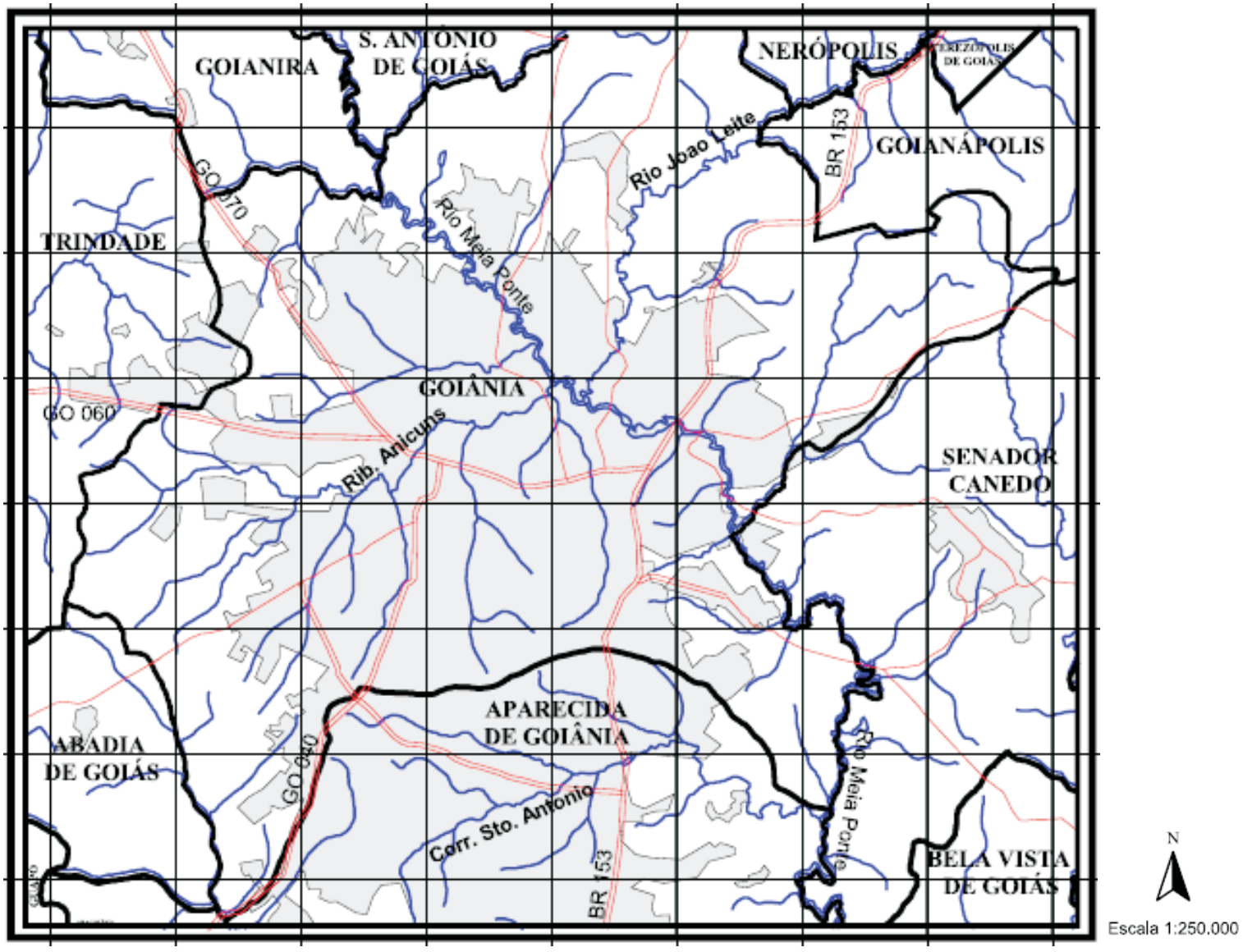


Fig. 2 – Fonte: Governo do Estado de Goiás / 2003. Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia.

A geologia do território goiano caracteriza- se pela predominância de elevações topográficas pouco acentuadas e extensas áreas aplainadas, o que dificulta o transporte de material de cobertura durante os períodos chuvosos, mas facilita o desenvolvimento de solos espessos, fazendo desaparecer gradualmente o número de afloramentos. (Fig. 3)

A geomorfologia

Geomorfologicamente, de acordo com os estudos de formação clássicos, o território goiano divide-se em quatro compartimentos: o Planalto Central Goiano; o Planalto Rebaixado de Goiânia; as Depressões e Morrarias do Rio dos Bois; e as Planícies Aluviais.

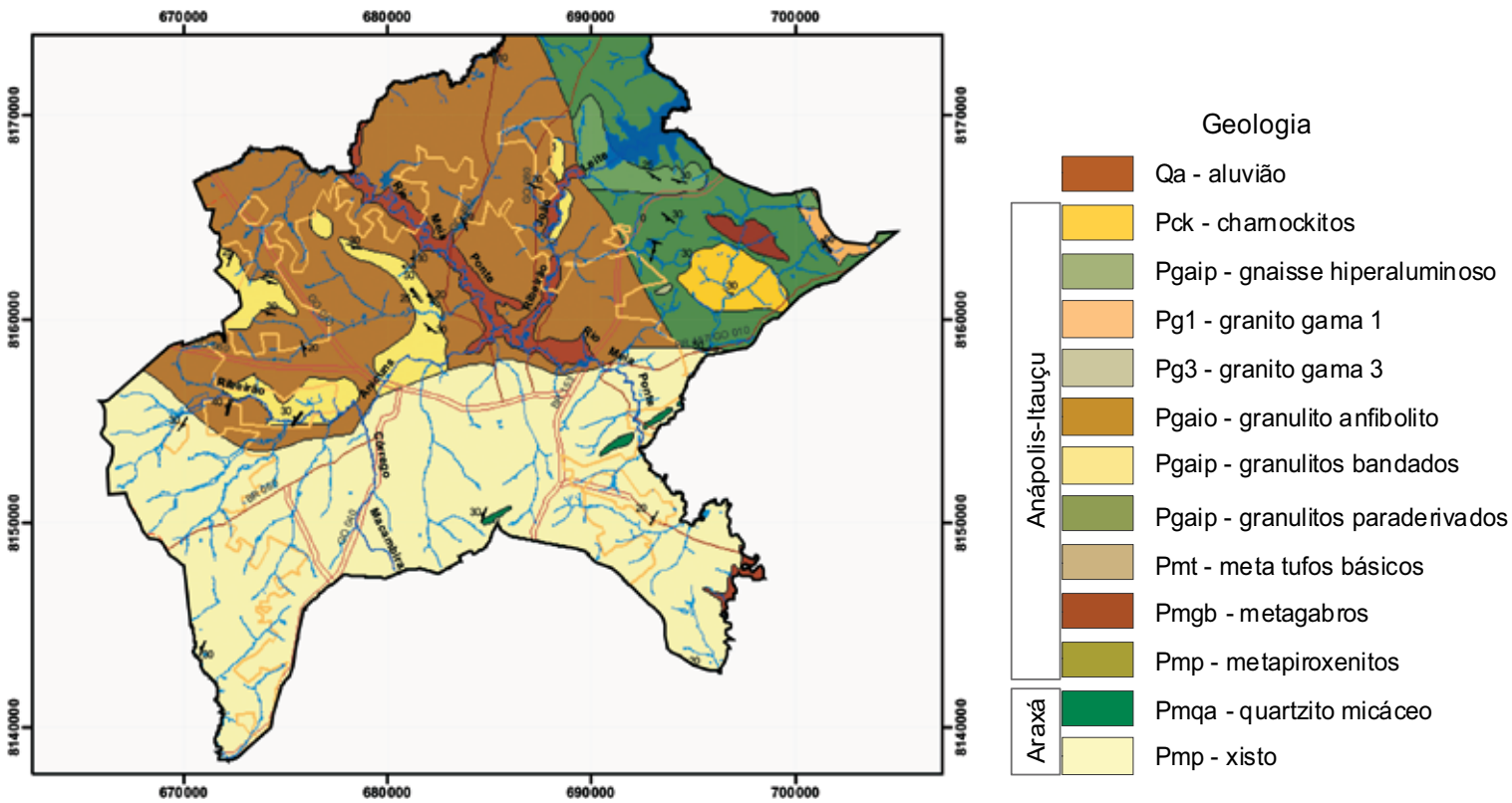


Fig. 3 – Fonte: Governo do Estado de Goiás / 2003. Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia.

É composto por relevos de topos tabulares e/ou planos rampeados de topo convexo, colinas de topo aguçado, morrarias, com altitudes que variam de 720 a 1100 m. Essa área é coberta por latossolos muito profundos, de textura argilosa, característica que pode ser também encontrada nas áreas mais planas do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu, cuja vegetação natural é de cerrado, distinguível pelos remanescentes das formações de cerradão, cerrado *stricto sensu* e de campo de cerrado.

Há, contudo, outra compartimentação proposta pelo Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia, denominada de geomorfologia local, na qual identificam-se quatro compartimentos denominados de **Depressão do Meia Ponte, Planalto Dissecado, Planalto Rebaixado e Residuais de Aplainamento**. Essa proposta de compartimentação, apesar de fragmentada em relação à anteriormente descrita, justifica-se pelo foco dado à morfologia da paisagem do território goiano.

A **Depressão do Meia Ponte** ou Terraços e Planícies da Bacia do Meia Ponte localiza-se ao longo do Rio Meia Ponte e seus principais tributários os ribeirões: João Leite e Anicuns. Com altitudes variáveis entre 690 e 750 m e relevo ondulado, são localidades onde predominam os processos de erosão e acumulação. Suas encostas são do tipo côncavo e a amplitude de relevo não supera 70 m. Constitui-se bom aquífero, por possuir boas condições de recarga, apesar da baixa transmissividade em virtude da restrita espessura dos depósitos fluviais. Apresenta grandes riscos de contaminação das planícies e das águas subterrâneas rasas e profundas, devido às constantes enchentes.

O **Planalto Dissecado** possui relevo ondulado e fortemente ondulado com cotas variáveis entre 760 a 1000 m e predominância de processos erosivos. Com solos rasos e relevo ondulado, possui um bom escoamento superficial, mas com redução da infiltração, não sendo, portanto, um bom aquífero. Entretanto, suas águas subterrâneas estão pouco expostas à contaminação. Divide-se em dois subsistemas: as Encostas Aguçadas e os Interflúvios Planos. As Encostas Aguçadas possuem declividade entre 20 e 40%, com escoamento rápido. Quando desprovidas de vegetação, geram fluxos concentrados, originando ravinas. Já os Interflúvios Planos, situados na continuidade das encostas, possuem baixa declividade de 0 a 10%, com formas planas e suavemente convexas, locais onde o fluxo pluvial se concentra e onde aparecem ravinas.

O **Planalto Rebaixado** ou Chapadas de Goiânia situa-se à SO do município, com relevo entre plano e suavemente ondulado, com declividades em média inferiores a 5%, cotas de altitude entre 760 e 1000 m, em que predominam processos intempéricos. É compartimento em que se encontram todos os estratos da fitofisionomia dos cerrados, de campos limpos até cerrado *stricto sensu* e mata mesofítica. Contudo, em sua maior extensão, a área já se apresenta metamorfoseada, com a implantação de atividades urbanas e agropecuárias.

É também espaço geomorfológico com melhores condições físicas para formação de bons aquíferos, pois possui latossolos profundos. Subdivide-se em rampas coluvionadas e formas aplanadas, cujas rampas coluvionadas são as áreas que ligam os topos dos relevos aos fundos de vales. Apresenta declividades de 5 a 10%, erosão laminar generalizada e ravinamentos. Com baixa ocupação, acha-se bastante desmatada e antropizada. Já as formas aplanadas possuem solos estáveis com declividades de 0 a 5% e caracterizam-se como uma importante área de recarga natural do aquífero.

Os **Residuais de Aplainamento,** área especifica deste estudo, caracteriza-se como um compartimento geomorfológico de solos rasos, relevo ondulado, declividades por vezes superiores a 45% e cotas acima de 800 m, o que desfavorece a infiltração e recarga, não sendo um bom aquífero. Nesse sistema, predominam processos de erosão e transporte, com vertentes côncavas, elevada densidade de drenagem e forte incisão de vales em “V”, bastante encaixados. Apresenta grande amplitude, em média de 100 m entre as cumeeiras e os talvegues mais rebaixados, formando um anel elipsoidal no entorno dos morrotes e morros isolados em meio aos planaltos. Área de formação rochosa, apresenta pedregosidade elevada. A vegetação, em sua maior parte, registra perfis de campos limpos e sujos e extensas florestas ao longo das principais drenagens. Na borda dos morros, ocorrem áreas de cerrado rupestre típico. (Fig. 4)

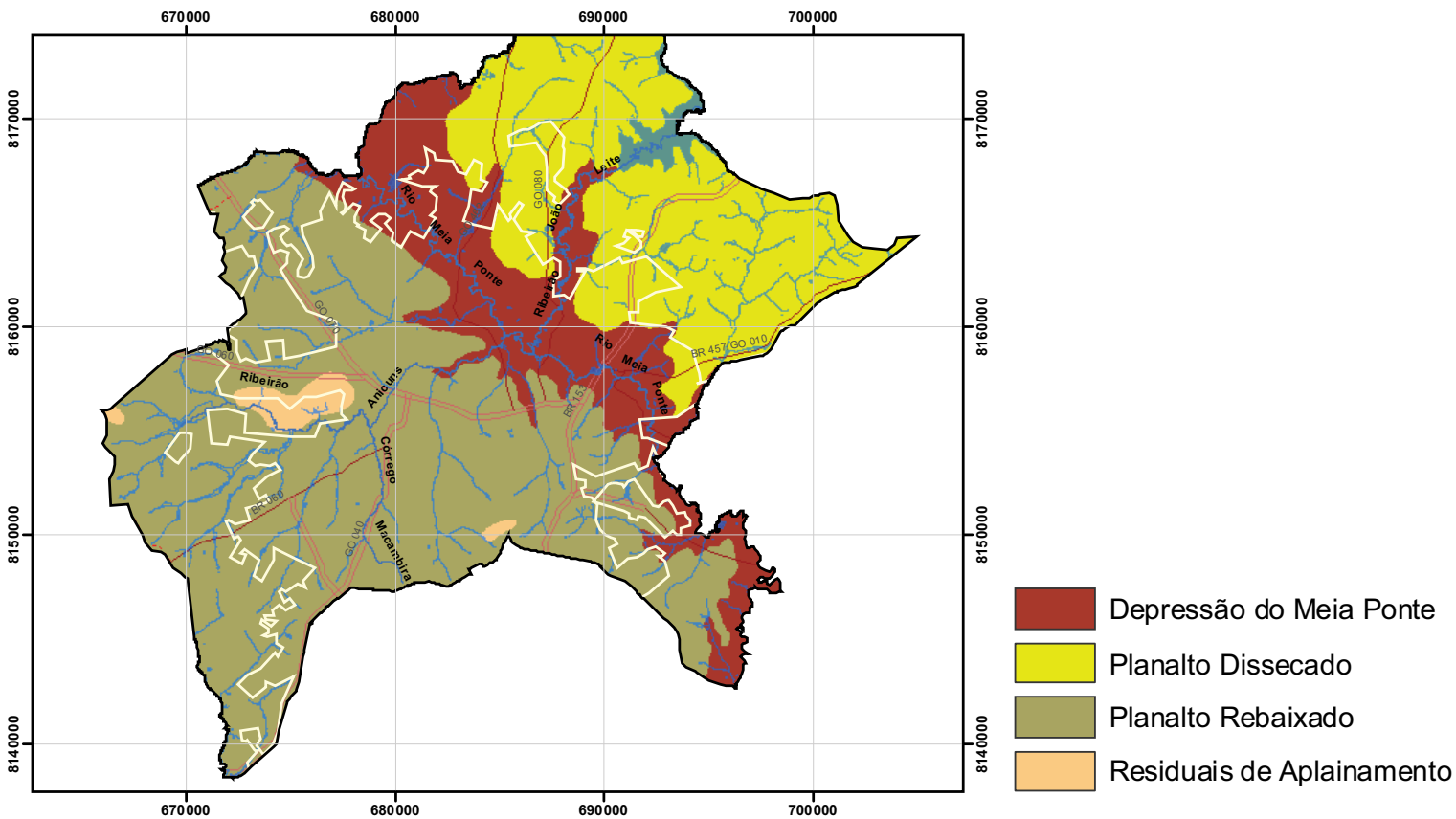


Fig. 4 – Fonte: Governo do Estado de Goiás / 2003. Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia.

Os solos

Quanto aos solos, uma característica do município goiano é a homogeneidade, predominando os latossolos, que recobrem mais de 90% do território e cujos substratos rochosos são pouco evidentes. A ocupação humana é intensiva. Considerando essa formação, adotou-se neste trabalho o agrupamento proposto pelo Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia, que dividiu os solos em três grupos: o grupo 1, que reúne os Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo e Nitossolo Vermelho; o grupo 2, que registra os Cambissolo, Neossolo Litótico e Plintossolo; e o grupo 3, que ficou com os Neossolo Flúvico e Gleissolo.

Os solos do grupo 1 apresentam estrutura em avançado estágio de intemperismo, muito evoluídos em função das grandes transformações sofridas pelo material de origem. A espessura total do solum pode superar 20 m. Em termos de capacidade de infiltração, esses solos variam de fortemente a bem drenados, embora ocorram variedades de cores pálidas, com drenagem moderada ou imperfeita. Em sua fase natural, o recobrimento principal é o cerrado. Em clímax hídrico, encontram-se também eventuais manchas de cerradão ou de matas mesofíticas.

Os solos do grupo 2, ao contrário dos anteriores, apresentam perfis rasos a muito rasos, geralmente associados a relevos de padrão ondulado a fortemente ondulado, com cobertura vegetal do tipo campo limpo e sujo. Caracterizam-se por possuírem escoamento superficial e evapotranspiração favorecidos, o que os leva a uma recarga efetiva baixa.

Os solos do grupo 3, os Neossolos Flúvicos e Gleissolos, caracterizam-se por níveis rasos d'água, permanecendo totalmente saturados em alguns períodos do ano. Assim, são aquíferos pouco eficientes e com elevado risco de contaminação por efluentes lançados na superfície. Encontram-se distribuídos ao longo das planícies fluviais do município, com destaque para as planícies dos rios Meia Ponte, João Leite, Capivara e Anicuns.

A vegetação dominante apresenta duas fases distintas: quando saturada, possui gramíneas e arbustos especificamente adaptados; quando o processo de hidromorfismo atenua-se, é recoberta por vegetação arbustiva de matas ciliares. Em função do hidromorfismo, do elevado risco de inundação e da alta plasticidade desses solos, suas faixas de ocorrência não deveriam ser ocupadas para qualquer finalidade construtiva, sendo a sua melhor alternativa de uso tornarem-se áreas de proteção ambiental permanente. São áreas estratégicas, mas que convivem no momento com uma poluição elevadíssima dos solos e dos cursos d'água que as acompanham. (Fig. 5)

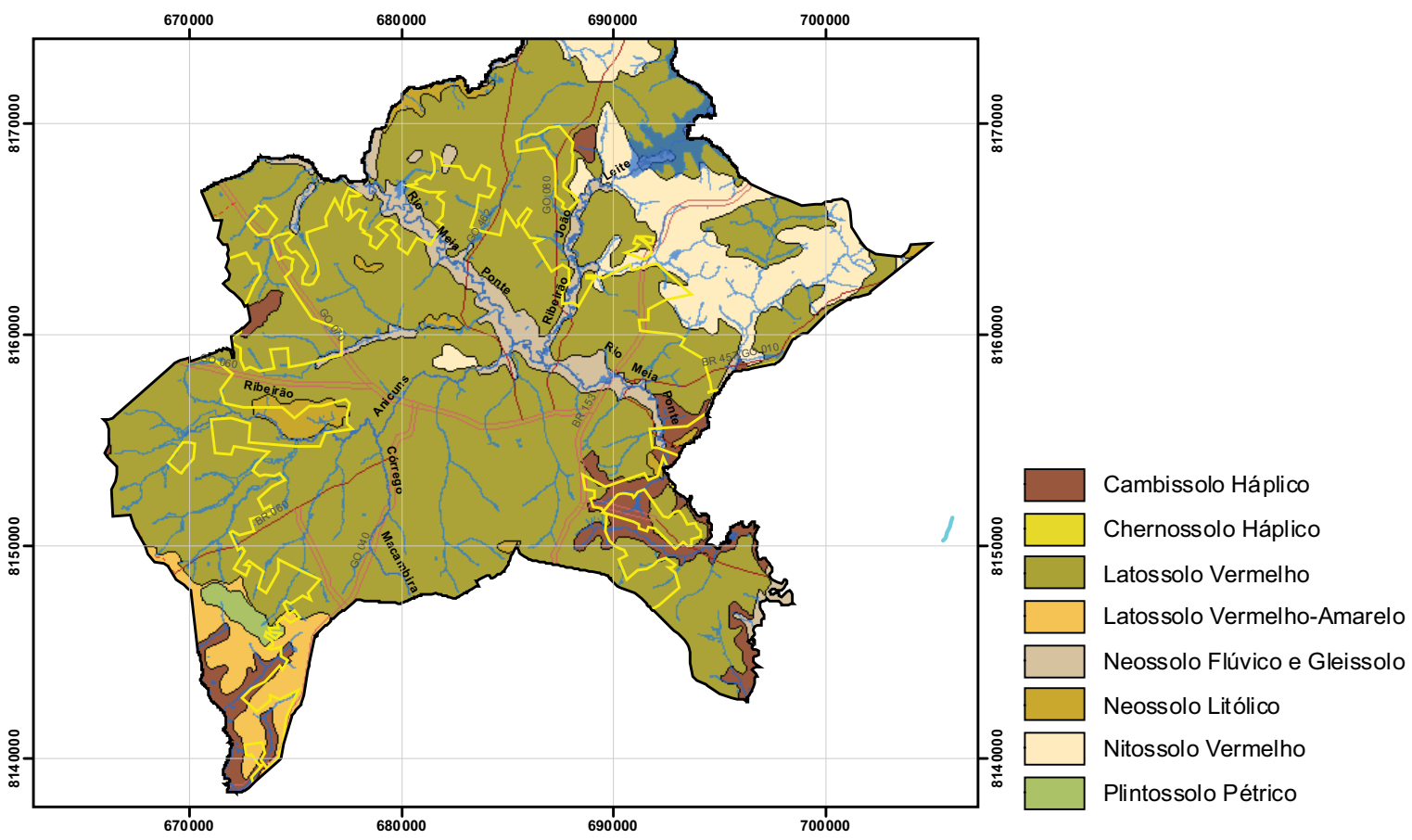


Fig. 5 - Fonte: Governo do Estado de Goiás / 2003. Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia.

A hidrografia

Banhada pela rede hidrográfica pertencente à Bacia do Paraná, seus principais recursos hídricos são o rio Meia Ponte e seus tributários: os ribeirões João Leite e Anicuns, responsáveis pela esculturação recente do lugar. Esse quadro geral completa-se com mais um ribeirão e outros dezesseis córregos, num total de vinte calhas ou talvegues, além de diversos pequenos riachos e alagados, muitos ainda não identificados e mapeados.

O ribeirão Anicuns, afluente da margem direita, está inserido nas áreas urbanizadas, com longos trechos retilíneos, encaixados e adaptados à estrutura do substrato. Esse possui, também, em sua margem direita, afluentes de cursos extensos da ordem de 10 km, com declives suaves. Os afluentes da margem esquerda são de pequena extensão, em média 2 km, e com maior declividade.

O afluente da margem esquerda, o ribeirão João Leite, destaca-se não só pela extensão e expressão da bacia, mas também pela presença de extensas planícies fluviais ao longo de seu curso. (Fig. 6)

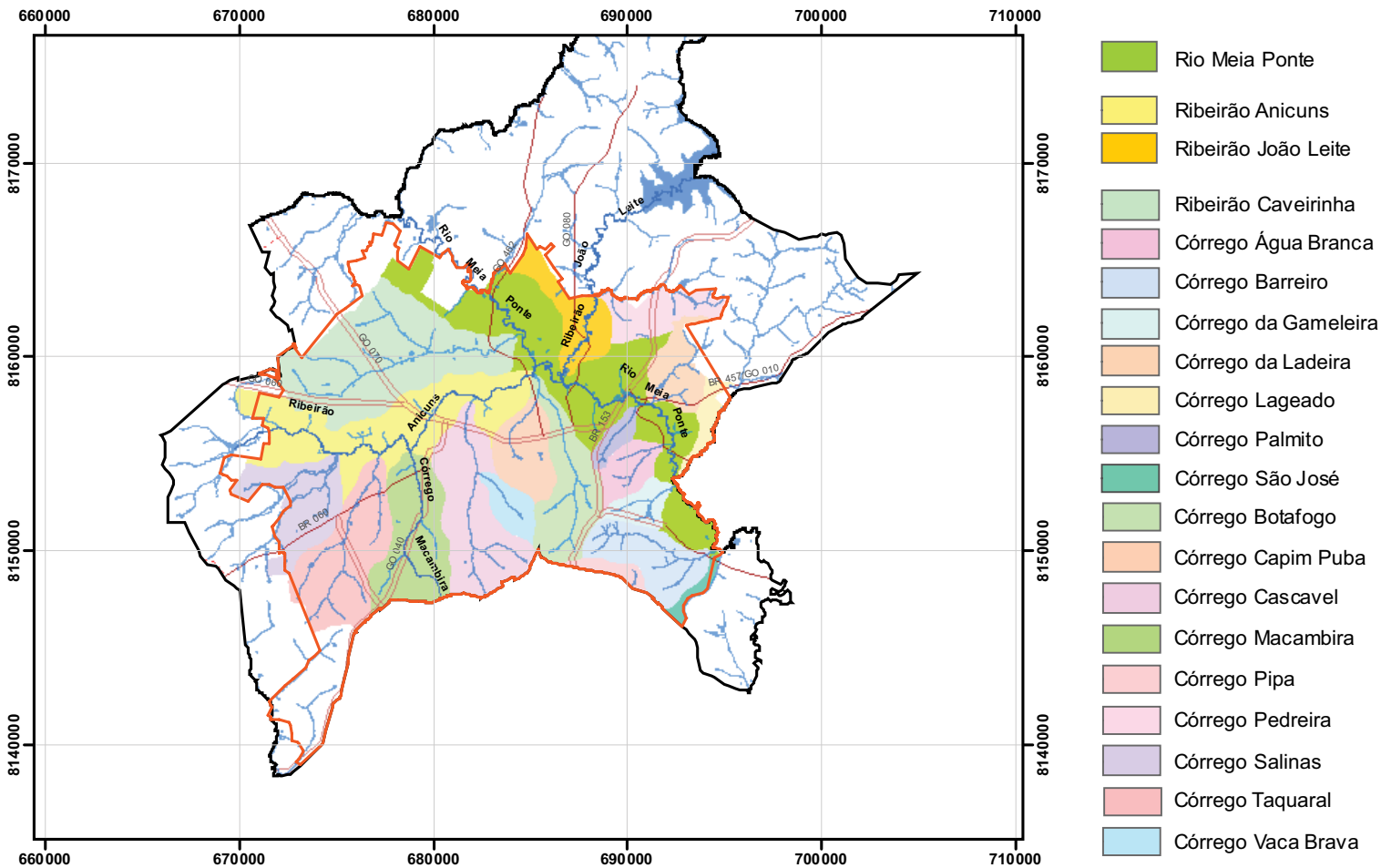


Fig. 6 - Fontes: Governo do Estado de Goiás / 2003. Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia e Secretaria Municipal de Planejamento. (Adaptação nossa).

O clima

Outros elementos naturais importantes na formação da paisagem são os relativos ao clima: precipitações, temperatura, insolação, umidade relativa do ar, evaporação e ventos, que funcionam interligados, sendo, portanto, determinantes das condições biofísicas do lugar. Os dados aqui apresentados estão consolidados no Diagnóstico Hidrogeológico.

No que se refere às precipitações, Goiânia apresenta médias que estão na casa dos 1576 mm anuais. Entretanto, há uma sazonalidade acentuada, com períodos muito chuvosos e períodos de seca, que se divide em cinco meses de chuvas intensas, acima de 200 mm mensais, de novembro a março, chegando a ultrapassar os 250 mm mensais em dezembro e janeiro; e cinco meses bastante secos, com precipitações abaixo de 50 mm mensais, de maio a setembro, chegando a quase zero em julho. Os meses de transição, abril e outubro, apresentam respectivamente uma média um pouco superior a 100 mm em abril e um pouco superior a 150 mm em outubro.

A temperatura foi obtida pela média das máximas, que ficam em torno de 29,8°C, e das mínimas, na ordem de 17,9°C. O gráfico das médias mensais é similar ao das chuvas, apresentando temperaturas médias na casa dos 23º C, entre novembro e abril, em torno de 22º C de maio a agosto, e na média de 20º C em junho e julho, atingindo os menores valores absolutos no mês de julho. Apesar de a média de junho ser um pouco menor, os valores máximos são atingidos nos meses de setembro e outubro, próximos a 24º C. Esse panorama mostra que a média de temperaturas é pouco significativa, pois não possui grandes variações. O que deve ser levado em conta, contudo, é que, entre os meses de agosto e dezembro, e, ainda, de março e abril, as médias máximas estão acima de 30º C.

Quanto à insolação**,** o estudo identificou que a maior incidência de radiação solar ocorre nos meses de junho, julho e agosto, apesar de coincidir com os períodos mais frios e os dias mais curtos.

A umidade relativa do ar, como está intimamente relacionada ao período de precipitação, encontra sua fase crítica nos meses de junho a setembro. Isso se deve ainda às temperaturas elevadas do período, o que provoca um acréscimo na evapotranspiração. A umidade atinge médias significativas nos meses de novembro a março, ficando na casa dos 75%, em curva decrescente a partir de março, com valores mínimos na média de 47% em agosto, quando volta a crescer até atingir seus valores de pico no período chuvoso, ou seja, a partir de novembro.

A evaporação apresenta-se inversamente proporcional à precipitação e à umidade relativa do ar e diretamente proporcional à insolação. Esse fator é o que garante, apesar do período seco entre maio e setembro, compensado pela alta incidência de radiação solar nos meses de junho, julho e agosto, uma umidade relativamente suportável no período.

Finalmente, quanto aos ventos inseridos em um cone nordeste-sudeste, sua ocorrência é moderada no período de janeiro a abril, com velocidade média de 0,75m/s, e ligeiro acréscimo no período de maio a dezembro, atingindo uma média de 1,2m/s.

O que se afere desses dados climatológicos é que Goiânia possui um clima quente e úmido em uma considerável parte do ano, com moderado *déficit* hídrico nos períodos de baixa precipitação, ventilação moderada, porém constante. Não possui o que se denomina inverno.

A vegetação

Para melhor analisar o quadro da flora local, é preciso primeiro compreender um pouco do ambiente em que está inserida. Assim, o Domínio dos Cerrados, em geral, é coberto por um estrato gramíneo que sustenta uma fauna de herbívoros durante uma boa parte do ano. No período das chuvas, tão logo cessam, aparecem as flores que substituem, como alimento, as pastagens. O fim da florada, que coincide novamente com o início da estação chuvosa, faz renascer os pastos secos e com eles a maturação de diversas espécies frutíferas.

Nesse momento, os herbívoros retornam de seus refúgios estabelecidos nas matas florestadas, constituídas pelas matas ciliares que ocorrem nas cabeceiras e nas margens dos pequenos córregos e rios, bem como em manchas diversificadas e espalhadas de solos de boa fertilidade natural, trazendo outros recursos vegetais e animais, com novos hábitos e restabelecendo essa intrincada cadeia.

A posição geográfica do cerrado e seu caráter bastante diversificado, florístico, faunístico e geomorfológico fazem com que o seu subsistema constitua ponto de equilíbrio dos diversos domínios ou sistemas biogeográficos brasileiros, uma vez que se conecta com a maior parte deles, além de outros domínios continentais, por meio de corredores hidrográficos que atuam ainda como corredores faunísticos.

A partir dessa perspectiva de sistema biogeográfico, os cerrados podem ser subdivididos em seis subsistemas específicos, caracterizados pela fisionomia e composição vegetal e animal, além de outros fatores[13]: 1- subsistema de Campos; 2- subsistema do Cerrado; 3- subsistema do Cerradão; 4- subsistema de Matas; 5- subsistema de Matas Ciliares; 6- subsistema das Veredas e Ambientes Alagadiços. A biodiversidade é o fator principal da variedade vegetal, pois é comum encontrar espécies da flora adaptadas a áreas ensolaradas e abertas, bem como a áreas sombreadas e de matas bastante fechadas. A variedade animal, não menos importante, registra a presença de espécimes adaptados aos dois ambientes, ou seja, em localidades mais áridas bem como nas muito úmidas.

O subsistema dos Campos ocupa as áreas mais elevadas do sistema, apresenta morfologia plana, grandes planícies abertas intensamente vegetadas, com ocorrência predominante de gramíneas. Encontra-se também vegetação arbustiva esparsa,

13 Instituto do Trópico Subúmido. Sistema Biogeográfico do Cerrado. 2ª versão. Goiânia. Volume 3. p. 11.

que, regionalmente, recebe a denominação de chapadões ou capinas. Apresenta forte ventilação durante quase todo o ano, o que garante, em geral, uma temperatura mais amena que nos outros subsistemas. Sua rede de drenagem é insignificante, ocorrendo de forma dispersa e bastante rala pequenas lagoas, algumas perenes.

O subsistema do Cerrado, paisagem dominante do sistema, diferencia-se do subsistema dos Campos pela ocorrência bastante comum de árvores de pequeno porte e aspecto tortuoso, explicável pela teoria do escleromorfismo oligotrófico. Outra característica que o distingue é sua rede de drenagem, que é boa. Porém os solos são de baixa fertilidade natural e não são uniformes. Esse subsistema pode aparecer tanto em latossolos vermelhos como em solos arenosos.

Entre esses dois subsistemas descritos, aparece uma paisagem intermediária, designada popularmente de campo sujo. Essa formação não pode ser considerada um subsistema à parte, pois sua abrangência geográfica é pequena, com ocorrência em pequenas faixas de transição, nas quais, ecologicamente, é possível verificar as mesmas características dos dois subsistemas que divide, tendendo ora para um, ora para o outro.

O subsistema do Cerradão, fisionomicamente mais vigoroso que o subsistema do Cerrado, não apresenta um estrato gramíneo forte, sendo formado por árvores de médio e grande porte, que atingem de 10 a 15 metros de altura. Seus solos apresentam maior fertilidade natural e sua rede de drenagem é bastante significativa.

O subsistema das Matas ocorre em manchas de solo de boa fertilidade natural. Por vezes assume a configuração de ilhas no meio da paisagem dominante do cerrado. Por isso se tornou, popularmente, conhecido como capões e pode se apresentar em áreas extensas, compactas e homogêneas.

O subsistema das Matas Ciliares ocorre nas cabeceiras dos córregos e rios e, em geral, em estreitas faixas ao longo das margens, com dimensões variáveis e distintas, sem uniformidade. Por vezes, alarga-se em forma de bosque e, em outros trechos, praticamente desaparece. A vegetação também se apresenta de forma descontínua e diversificada, não caracterizando nenhum subsistema específico.

O subsistema das Veredas e Ambientes Alagadiços ocorre com frequência nas cabeceiras dos córregos e rios, caracteriza-se por sua composição formada por áreas em constante processo de alagamento, decorrentes do afloramento do lençol d'água ou mesmo da característica dos solos impermeáveis. Essas paisagens, nas quais predominam os coqueiros buriti e buritirana, por vezes alongam-se e acompanham parte bastante significativa dos rios, formando uma paisagem muito bonita. Seus solos são recobertos por gramíneas, que se mostram verdes durante todo o ano. Registra-se, nesse subsistema, lençol freático aflorado de forma perene, formando lagoas.

Nessa descrição dos cerrados, contudo, há outros dois elementos da ecologia que, em particular, devem ser bem entendidos: o seu caráter xeromorfo e o agente fogo. O xeromorfismo é fundamental, tendo em vista a climatologia. Assim, segundo Rawitscher[14], e posteriormente Ferri e Rachid, é possível observar que muitas plantas do cerrado não apresentam sinais de

14 Instituto do Trópico Subúmido. Sistema Biogeográfico do Cerrado. 2ª versão. Goiânia. Volume 3. p. 24.

murchamento, mesmo no auge da seca, com floração e brotação abundantes antes das chuvas, o que permite afirmar não ser a água um fator limitante. A grande maioria das plantas permanentes dos cerrados transpira livremente e com altos valores, mesmo em períodos de seca mais severos, e apenas poucas apresentam pequena restrição ao consumo hídrico nessa época.

Quanto ao fogo, ele registra-se como um elemento comum e associado à paisagem do cerrado. Apesar de sua importância nesse sistema biogeográfico, sua real condição é pouco estudada e, portanto, muitas vezes mal interpretada. Para além de posições apressadas e sem consistência científica, é possível afirmar que vários elementos da fauna e da microfauna dependem desse processo para sua sobrevivência. Também a vegetação sobrevive e rebrota a partir dessa ação, que possivelmente está ligada a condições naturais. Arens[15] afirma ser o fogo um fator que acentua o oligotrofismo, além de influir na conservação e propagação dos cerrados. Coutinho[16], por sua vez, diz ser a ação do fogo o elemento que aumenta o vigor da vegetação herbáceo-subarbustiva no cerrado, porém com a redução arbórea, o que significa dizer, de acordo com o autor, que há um aumento progressivo das áreas de campo com a consequente redução das áreas de cerrado e cerradão.

Em relação às queimadas, é possível afirmar que a ação do homem ao longo da história desse biosistema não se constituiu em elemento de desequilíbrio. Assim, o agente fogo deve ser buscado em causas naturais: no calor, nas variações da radiação solar sempre muito intensa, provocando movimentos acentuados convectivos na atmosfera, onde a concentração da umidade e o forte gradiente atmosférico levam à formação de tempestades magnéticas, caracterizadas pela intensidade dos trovões, relâmpagos e raios. Deve-se, contudo, registrar que, na atualidade, há uma ação humana de desequilíbrio nesse sentido.

Uma pequena ressalva quando se estuda a diversidade vegetal dos cerrados é a de que sua riqueza tem apresentado certas dificuldades para os pesquisadores determinarem o tipo de fisionomia que corresponde à sua vegetação original que refletiria as suas condições ambientais sem uma provável interferência humana.

2.2 Os planos e a cidade

Goiânia, cidade planejada da década de 1930, teve como elemento fundante sediar a capital do Estado de Goiás, intermediando conflitos econômicos e políticos tanto no interior do Estado como nacionais, a exemplo da depressão econômica que resultou no golpe de 30, cuja saída foi a interiorização do país com o *slogan* 'Marcha para o Oeste'. Entretanto, para entender melhor esse território e sua ocupação, faz-se necessário alinhavar alguns dados de sua concepção e evolução em distintos períodos da história, momentos que foram definindo sua paisagem cujas condições físicas, políticas, econômicas e culturais interpenetraram-se para oferecer-nos como legado a cidade atual.

15 Instituto do Trópico Subúmido. Sistema Biogeográfico do Cerrado. 2ª versão. Goiânia. Volume 3. p. 27.
16 Idem. p. 27.

Attílio Corrêa Lima, arquiteto escolhido para elaboração do projeto de implantação da cidade, lançou mão de sua formação urbanística formal da Escola Francesa e implantou a cidade tirando o melhor proveito de sua topografia, atendendo à necessidade de tráfego e adequando-a ao relevo natural da região. Seguiu o seu menor declive no traçado das ruas, postura que se mostrou fundamental para evitar a velocidade das águas e enxurradas numa localidade sujeita a chuvas periódicas e abundantes.

Margeada por um cinturão verde composto pelos fundos de vale dos córregos Botafogo e Capim Puba - que formam os dois extensos parques lineares que a circulam e se abrem em suas planíces de inundação - ambos configuraram dois dos seus três generosos parques: os parques Botafogo e Buritis. O terceiro parque, o das Paineiras, configurou-se no interior da cidade, ao sul.

O sistema, nesse primeiro projeto, se completava com cinco grandes avenidas, articuladas e arborizadas em um desenho, segundo Graeff (1983, p.18), de “pé de ganso”. E assumiam as seguintes funções: os eixos Anhanguera e Paranaíba, dispostos no sentido leste/oeste, destinavam-se ao comércio formal e informal, respectivamente. As três avenidas que os cortavam no sentido sul/norte partiam da Praça Cívica: a central, Avenida Goiás, era o grande bulevar da cidade, com duas pistas divididas por um amplo canteiro, unindo o centro de poder à estação ferroviária, principal meio de transporte à época. Quanto às outras duas, avenidas Tocantins e Araguaia, a primeira se destinava ao comércio e à prestação de serviços diferenciados, e a segunda dava acesso a um imponente parque da cidade, o Parque Botafogo. (Fig. 7 e 8)

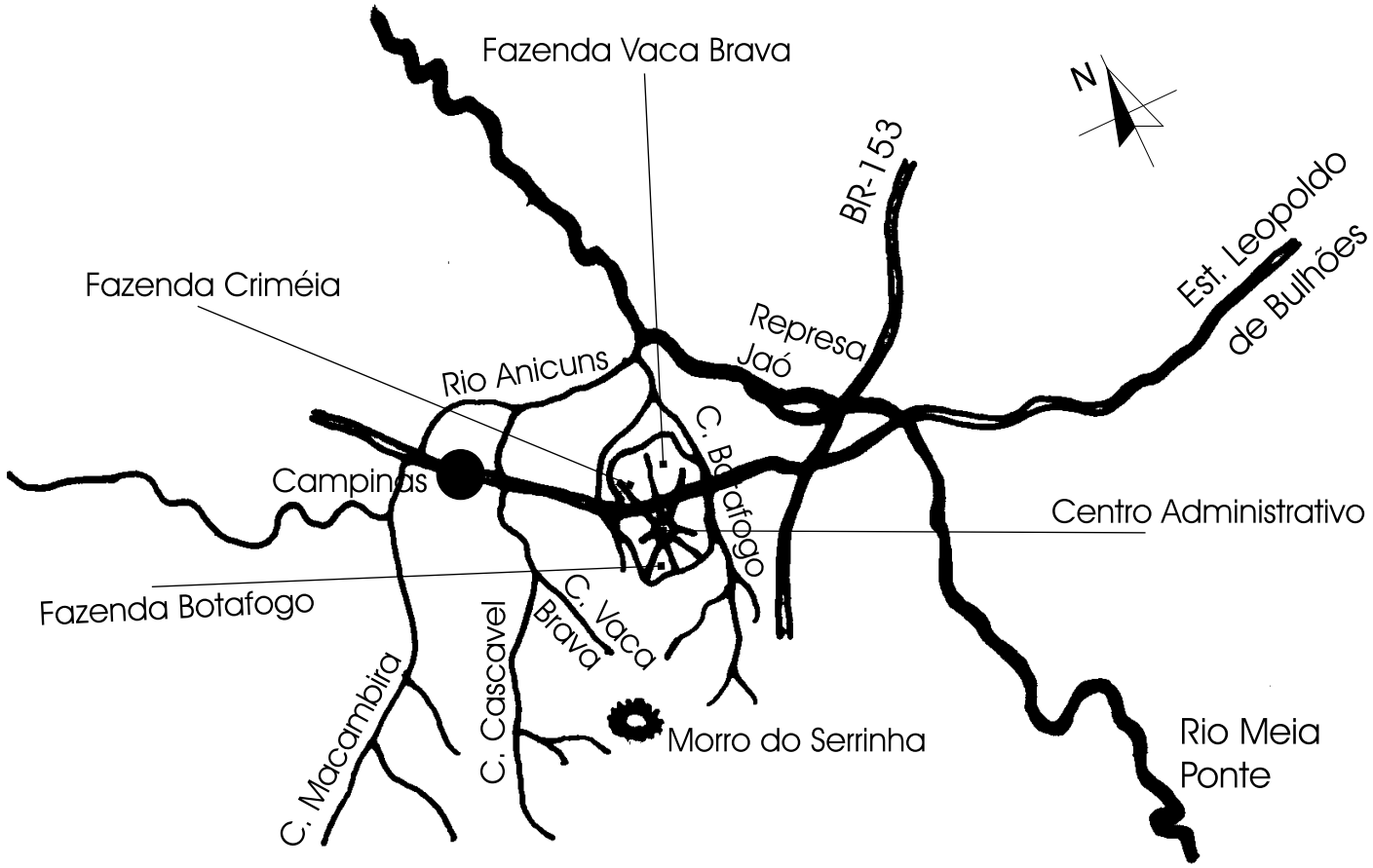


Fig. 7 – Mapa de localização do Plano Original. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004.

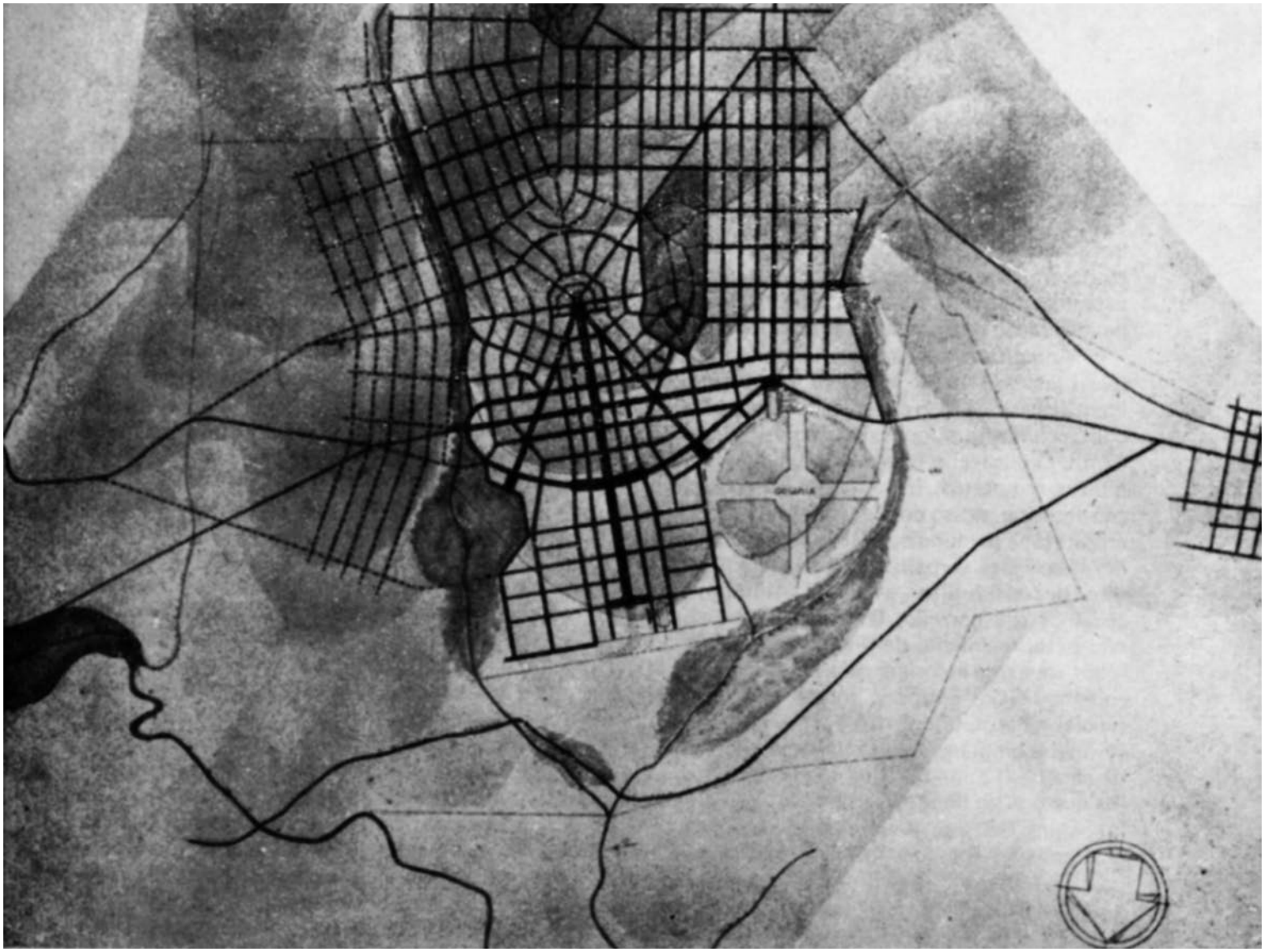


Fig. 8 – Plano Original de Goiânia de Attílio Corrêa Lima. Fonte: IBGE, 1942.

Cabe destacar, contudo, que Goiânia, apesar de suas inúmeras contradições, é realmente, dentre as capitais do país, uma das que apresentam melhores condições físicas e urbanas para uma boa qualidade de vida, e essa condição resultou do trabalho de base feito pelo plano e projeto elaborados por Attílio Corrêa Lima. Este, ao conceber a cidade, tomou como referência as idéias e os princípios de vanguarda vigentes à época. Adotou como um dos seus moldes projetuais as cidades-jardins de Howard, adequando-os às condições físicas do local, com destaque para a topografia e o clima. Essa postura, além de tecnicamente correta, resultou em uma cidade singular, bem aceita e com um desenho projetual que se propagou na cultura de morar do povo goiano. (Fig. 9 e 10).

O plano inicial de Attílio Corrêa Lima, elaborado entre 1933-1935, foi complementado pelos trabalhos do engenheiro Armando Augusto de Godói, entre 1935-1937, oficializado pelo Decreto-lei 90-A, de 31 de julho de 1938. (Fig. 11). Godói, encantado

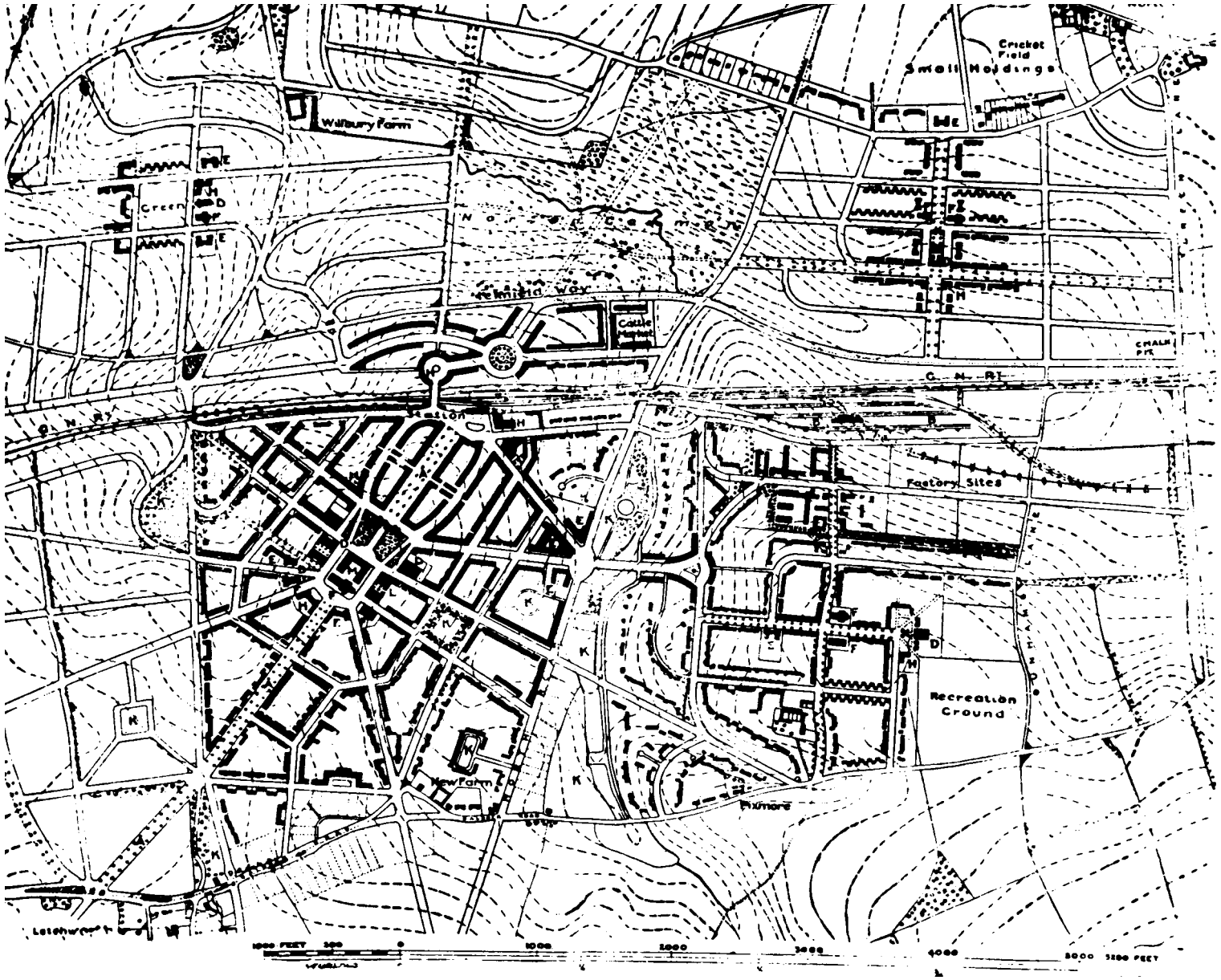


Fig. 9 – Centro de Letchworth de Ebenezer Howard. Fonte: GRAEFF, 1983.

que era com os fundamentos das cidades-jardins, manteve o desenho original, mas propôs uma redução das áreas abertas ao longo dos eixos formados pelas avenidas Anhanguera e Goiás, o que provocou adensamento principalmente com a entrada do carro na cidade. Redesenhou, também, o Setor Sul, apenas esboçado no projeto original, que passou a assumir o traçado dos conceitos de cidade-jardim (Fig. 12), com os quais Godói almejava imprimir uma nova filosofia de morar. A tentativa não se adequou aos costumes locais e tornou o bairro desarticulado do projeto inicial, além de reorientar o crescimento da cidade de norte para sul. Desvirtuado desde sua ocupação primeira, só ocorrida de fato a partir dos anos de 1950, foi objeto de reavaliação de todos os planos posteriores e, efetivamente, até a atualidade. Mesmo tendo presente seu valor histórico e patrimonial, não houve proposta capaz de reverter o processo instaurado de descaracterização e degradação.

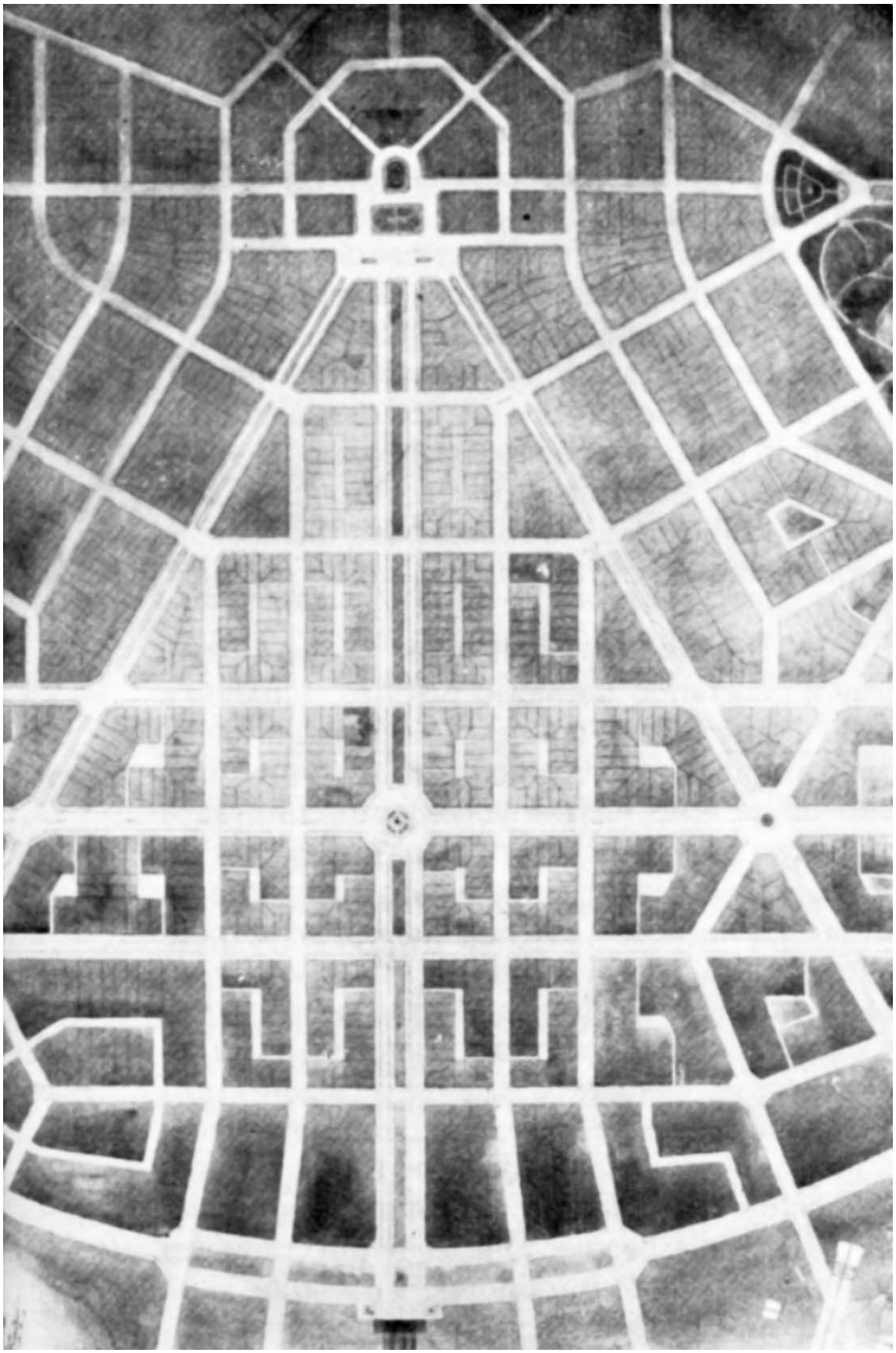


Fig. 10 – Centro de Goiânia de Attílio C. Lima. Fonte: IBGE, 1942.

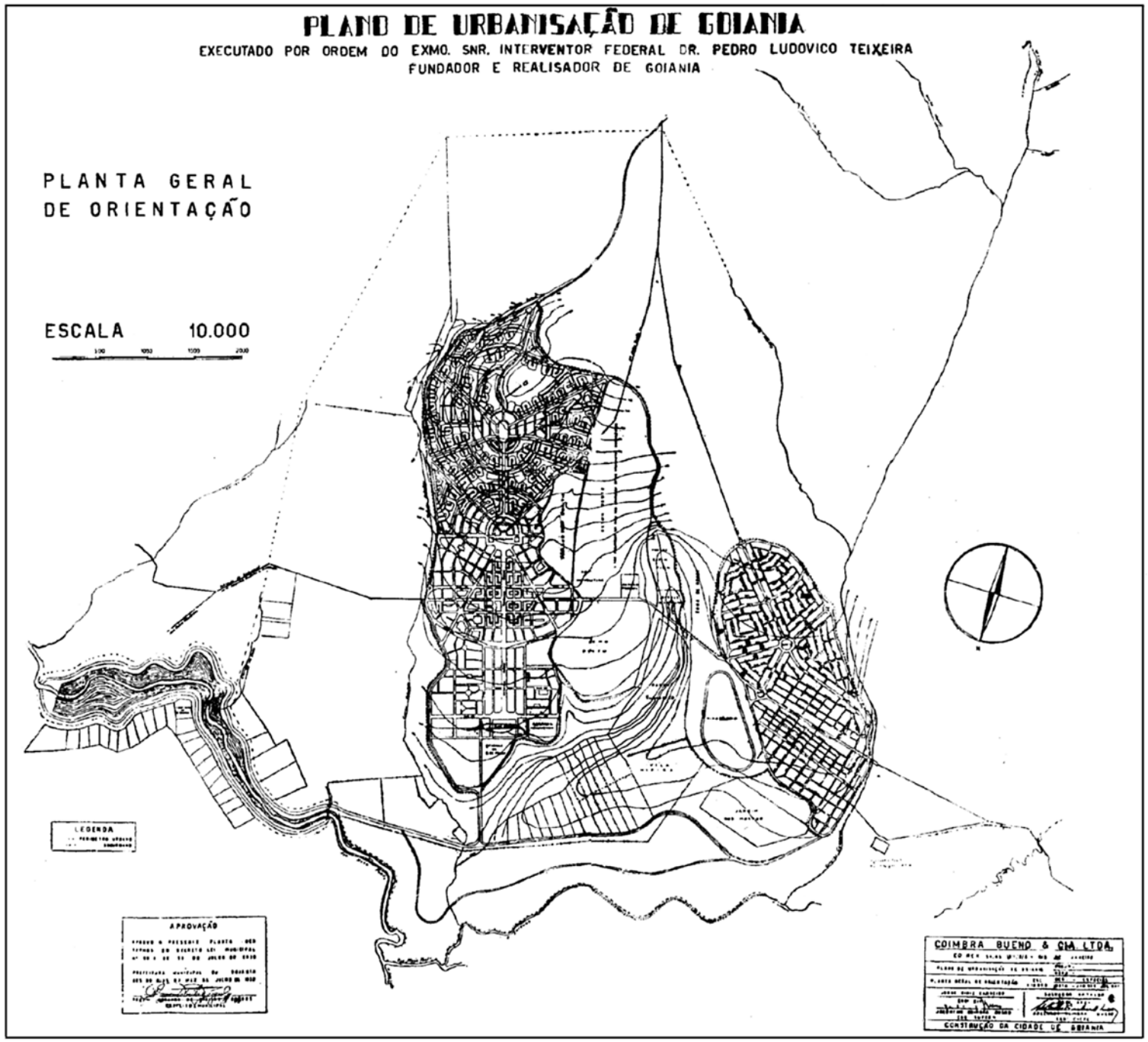


Fig. 11 – Plano de urbanização de Goiânia de Armando Augusto de Godói. Fonte - IBGE. 1942.

Em que pesem essas considerações, os planos iniciais tiveram sua aplicação e viabilidade respeitadas e foram o instrumento norteador da ocupação e crescimento da cidade até a década de 1950, com a administração pública exercendo sua capacidade de conter os especuladores pelo controle do uso e ocupação do solo. A única exceção deu-se ao leste, formado pelos bairros Vila Nova, Botafogo e Nova Vila às margens direita do córrego Botafogo, onde foram instalados, provisoriamente, os operários que construíram a cidade, mas que se tornaram bairros definitivos regularizados entre 1947 e 1954.

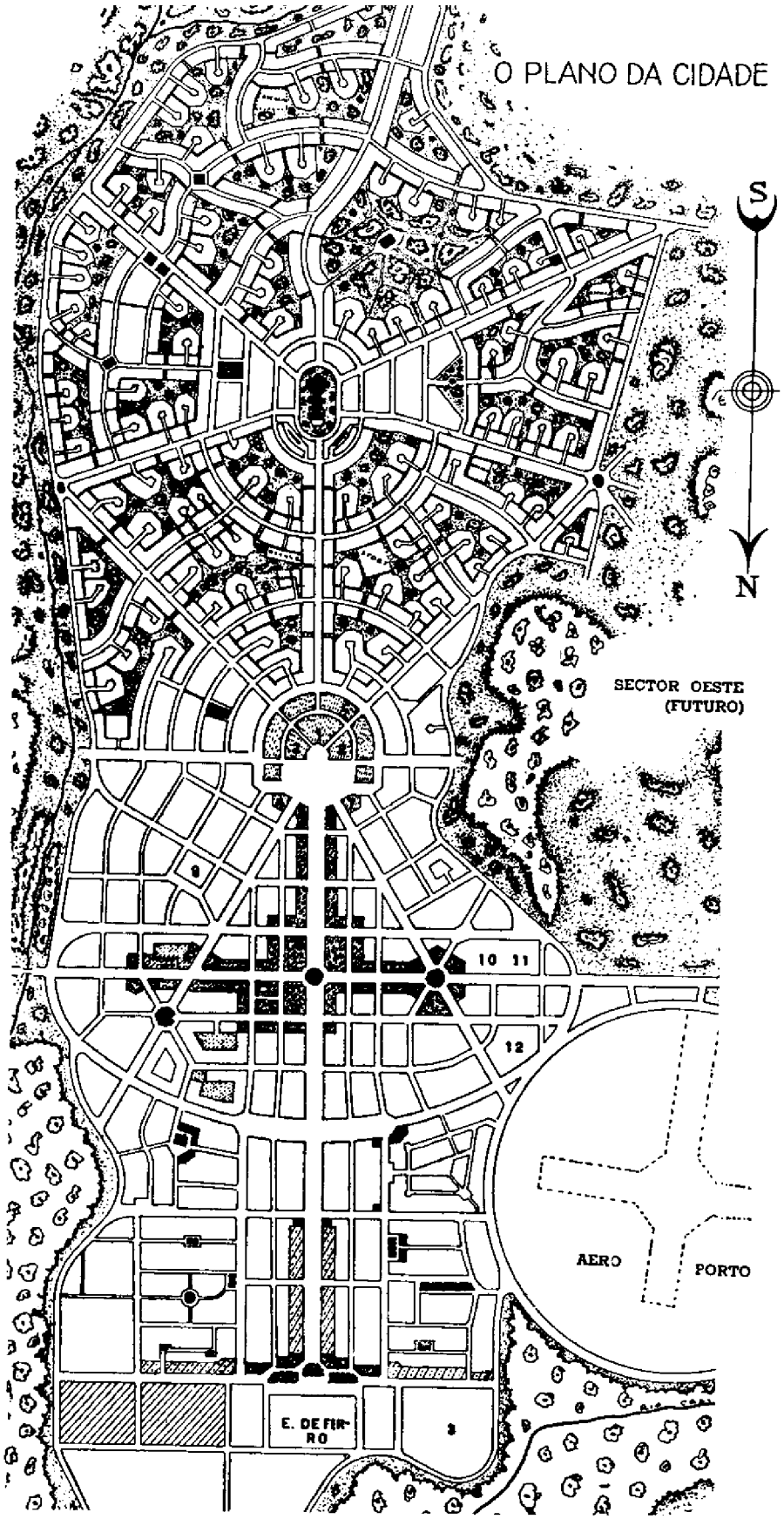


Fig. 12 – Projeto do Setor Sul. Fonte - IBGE. 1942.

Entretanto, as pressões de particulares para a liberação de parcelamentos vieram e, já no início dos anos de 1950, o governo cedeu a essas forças e, pela Lei Municipal nº 176 e Decreto-lei Municipal n° 16, liberou e regulamentou empreendimentos imobiliários que exigiam apenas a locação e a abertura de vias. Assim, no fim da década de 50, a cidade encontrava-se completamente desfigurada no seu projeto original. Os particulares detiveram todas as áreas centrais, e os loteamentos proliferaram em proporção descontrolada, o que expulsou a população desprovida e, de certa forma, induziu-a a ocupar áreas públicas, muito particularmente as áreas verdes, os parques e os fundos de vale.

Entre 1950 e 1964, foram aprovados 183 loteamentos que não obedeciam a nenhum critério técnico. Com deficiência de áreas verdes, essas foram resumidas a pequenas praças centrais que não observavam sequer as faixas de proteção dos córregos. Os lotes muitas vezes tinham seu limite no talvegue, situação agravada pela falta de articulação entre loteamentos, gerando uma ocupação rarefeita com grandes vazios urbanos e infraestrutura em descontinuidade, construções feitas de forma desordenada e sem restrições de uso, fosse ele industrial, comercial ou residencial. (Fig. 13, 13a, 13b)

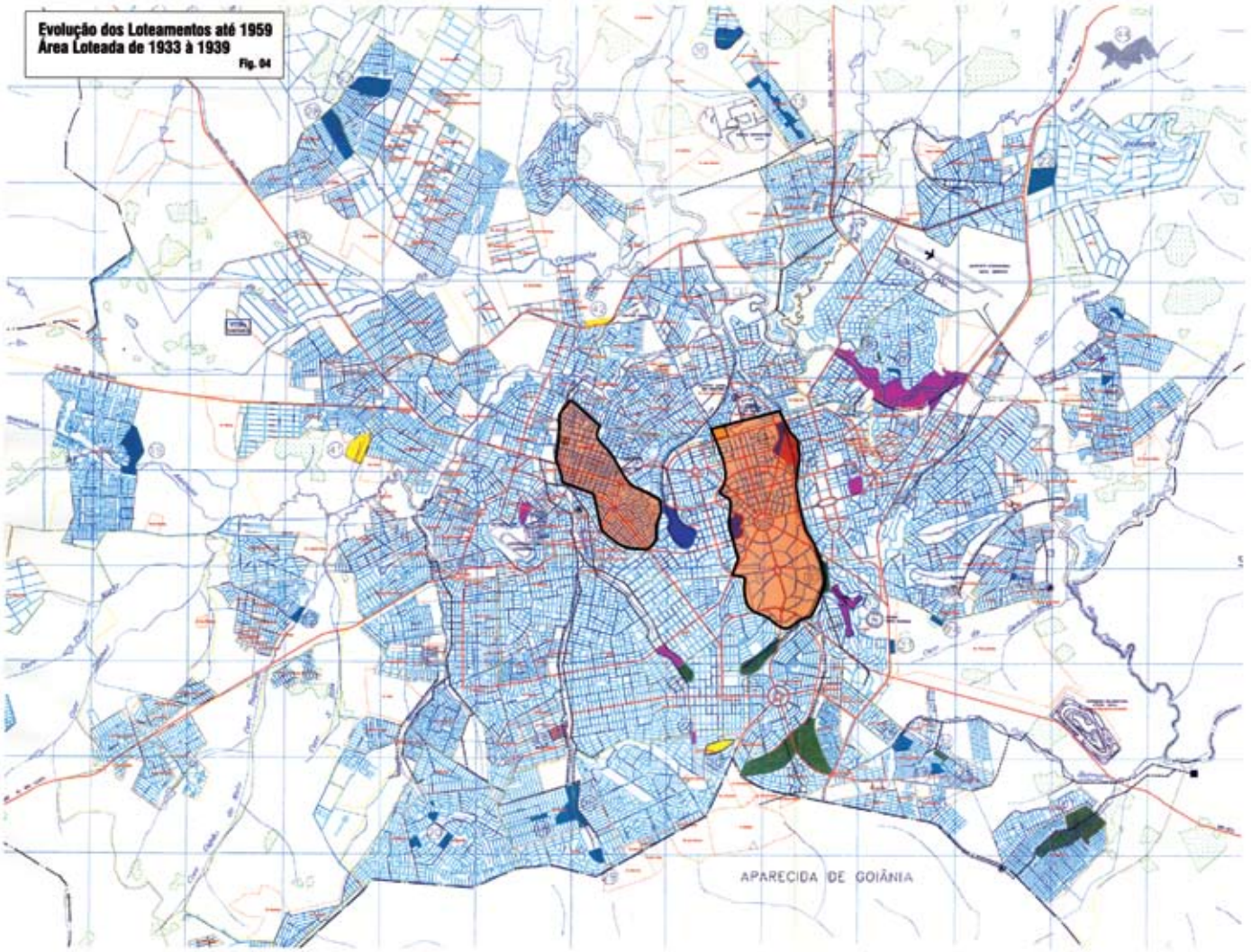


Fig. 13 – Evolução dos loteamentos aprovados em Goiânia. De 1933 a 1939; até 1951; e até 1959. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004.

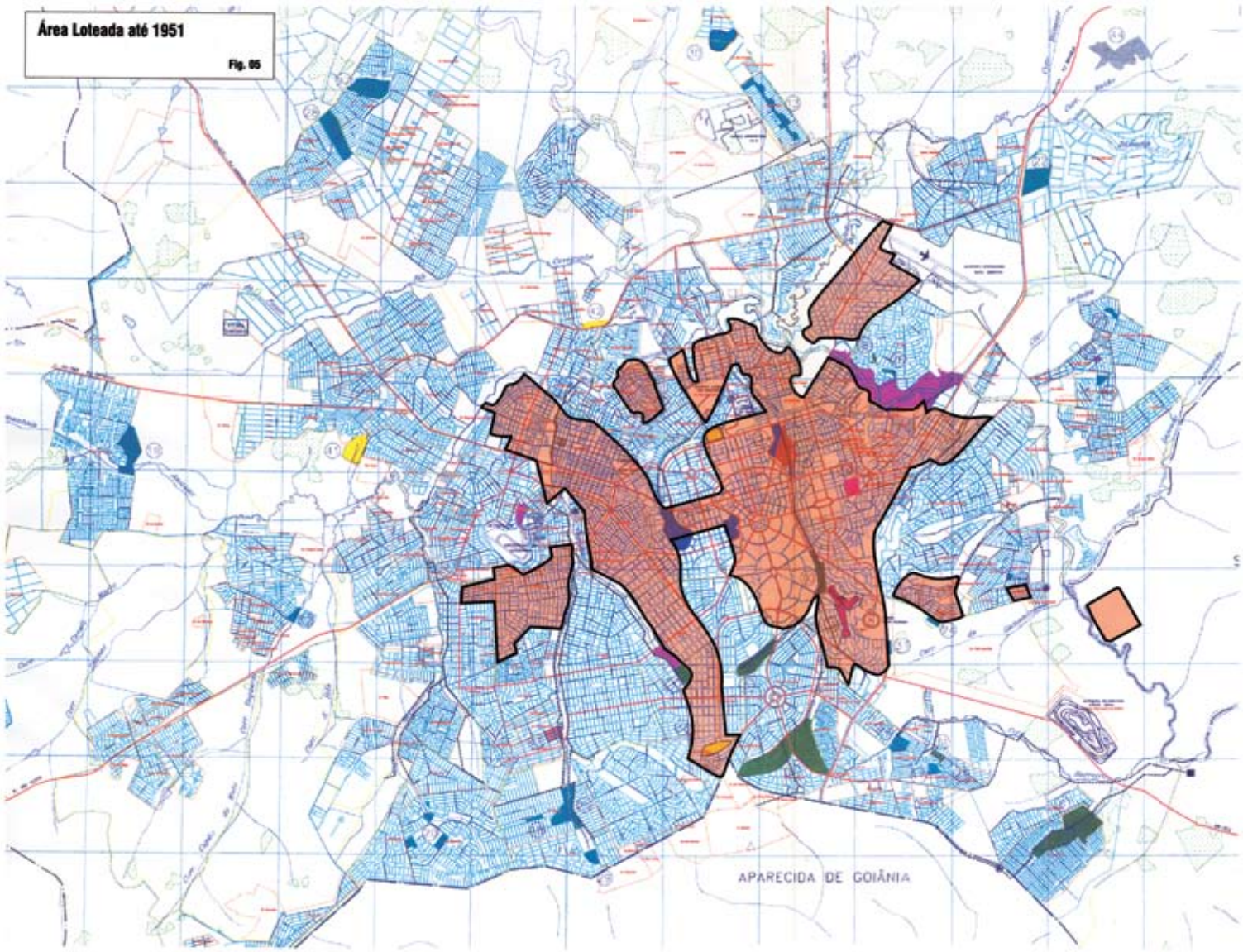


Fig. 13a – Evolução dos loteamentos aprovados em Goiânia. De 1933 a 1939; até 1951; e até 1959. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004.

Esse contexto expulsou a população carente para a periferia distante, locais sem equipamentos ou serviços públicos, sem ocupação de emprego e de renda, obrigando-a a movimentos pendulares de longas distâncias em busca de oportunidades de trabalho nas áreas centrais, em viagens que evidenciaram os grandes espaços existentes e que a levaram a pressionar pela ocupação dos espaços vazios remanescentes. Esse movimento, a despeito de gerar uma imagem de progresso e crescimento, resultou em desestruturação da organização socioeconômica.

Em decorrência, surgiram, ao longo da década de 50, as primeiras invasões, dentre as quais destaca-se uma, diferenciada das demais por não ter o mesmo caráter socioeconômico: a invasão do Setor Sul em um trecho da Rua 115, à esquerda do córrego Botafogo, em seu fundo de vale, área de preservação de manancial, feita por cidadãos de alto poder aquisitivo. Constituiu uma ocupação privilegiada, exceção ao quadro geral, e, de certa forma, oficializou esse modelo de ocupação.

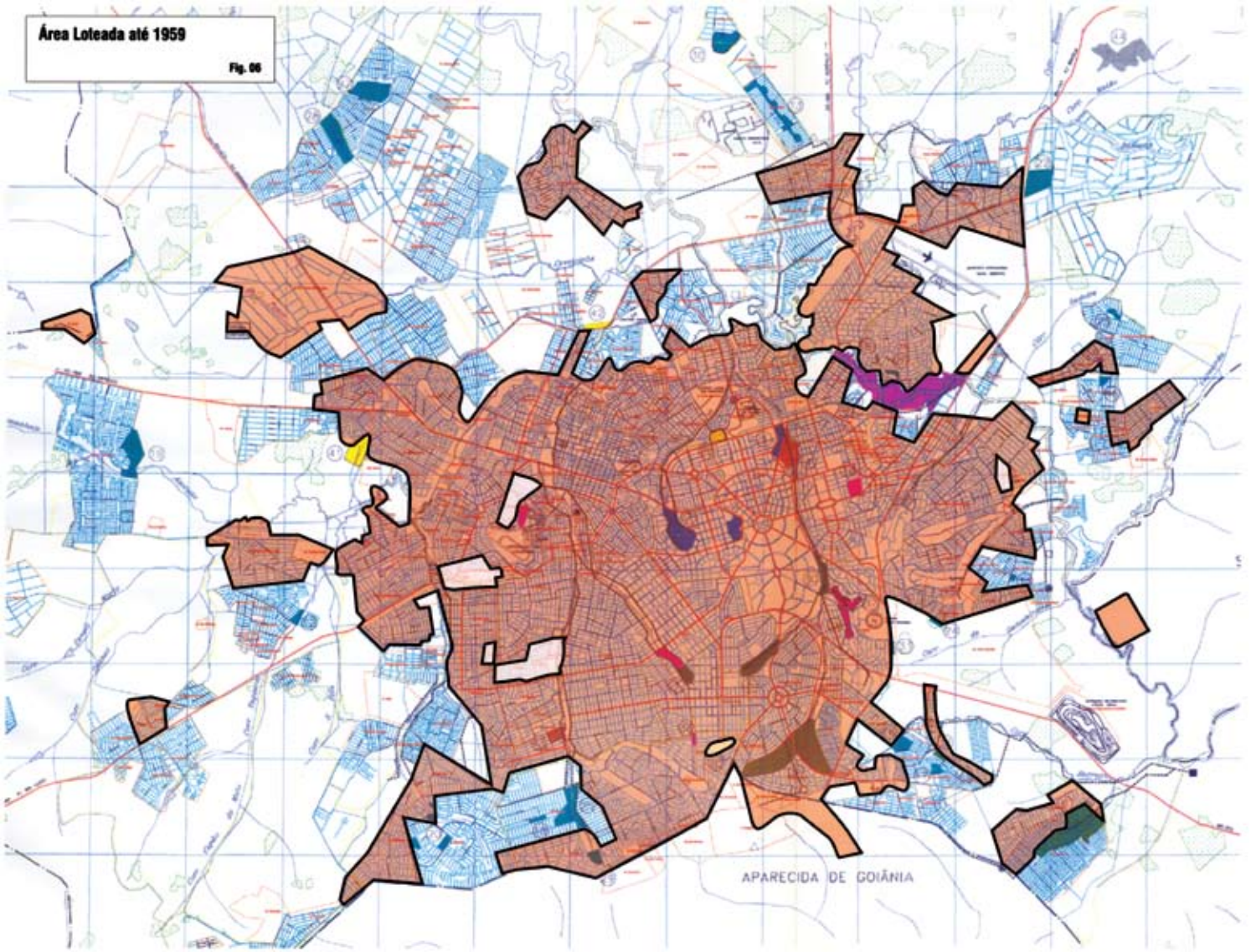


Fig. 13b – Evolução dos loteamentos aprovados em Goiânia. De 1933 a 1939; até 1951; e até 1959. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004.

Essa combinação de loteamentos, que dispõe do suporte físico sem nenhuma consideração de sua capacidade biofísica, somada a processos de ocupação irregular, resultou no extermínio de várias áreas públicas e, nesse particular, das áreas verdes das praças, parques e fundos de vale, alterando consideravelmente o perfil físico e ambiental da cidade. No término do milênio, passados 50 anos do início desse modelo de urbanização, dados da Secretaria Municipal de Planejamento indicavam que 35% da população haviam migrado para as regiões periféricas da cidade, habitando o enorme cinturão de bairros que se formou ao redor do núcleo original composto pelos setores Central, Sul, Oeste, Universitário e Bueno.

Dessas ocupações, a mais grave e perniciosa iniciou-se na década de 1980, na região noroeste da cidade, junto ao leito do rio Meia Ponte, na cabeceira da captação de água para o abastecimento de Goiânia, à época zona rural. Promovida pelo Governo do Estado de forma ilegal e sem nenhuma infraestrutura, foi composta inicialmente pelas vilas Finsocial e Mutirão,

Jardim Curitiba e Bairro da Vitória. Conta hoje, porém, com mais 33 loteamentos quase todos irregulares. Sua ocupação é superior a 150.000 habitantes, com expressiva maioria em situação de miséria econômica, social e ambiental, sem um quadro alentador quanto à sua regularização.

Essa urbanização teve inúmeros desdobramentos quanto à segregação populacional e a sua consequente marginalização, além de ter consolidado o processo de deterioração ambiental das áreas de fundo de vale, que foram planejadas como alternativa de lazer da população no projeto inicial da cidade.

Quanto à formação cultural, Goiânia apresenta-se bastante miscigenada. Formada por pessoas em grande parte do interior do Estado de Goiás e do entorno do Distrito Federal, contingentes que ainda hoje migram de forma expressiva, é também composta de mineiros, paulistas, baianos, maranhenses, paranaenses, matogrossenses, tocantinenses, muitos deles em busca de oportunidades. Como resultado, tem-se uma cultura bastante heterogênea, plural e fragmentada, embora solidária.

O plano posterior de Luís Saia, de 1960 a 1962, encerrou um ciclo de projetos elaborados no formato diagnóstico, planejamento comunitário e desenho urbano. Contudo, esse plano se perdeu, não chegando sequer a ser aprovado, devido ao momento político nacional que o rotulou de comunista, inviabilizando-o.

Em seu trabalho, o arquiteto paulista identificou uma cidade com crescimento desordenado, permeada por grandes vazios urbanos, sem infraestrutura suficiente e com ruas e praças assumindo apenas a função de deslocamento. As áreas de matas estavam destituídas e os fundos de vale, loteados como chácaras.

Sua proposta baseou-se na compartimentação, projeto que dividia a cidade em seis partes: Central, Campinas, Dergo, Macambira, Leste Universitário e Meia Ponte. Esse seu recurso era fundamental, porque agrupava áreas afins para facilitar levantamentos e diagnósticos, além de as linhas divisórias dos compartimentos coincidirem, basicamente, com os fundos de vale dos leitos dos córregos e rios que cortavam Goiânia urbanizada, de forma a recuperar as áreas verdes existentes e implantar novas, incluindo os parques urbanos. (Fig. 14 e 15)

Indicou a abertura de alamedas ao longo de todos os fundos de vale, após a área de proteção, pretendendo solucionar o problema viário, o de escoamento e o da preservação e conservação dos leitos, além de garantir sua apropriação e utilização pela população. Isso recuperava, em parte, a proposta original dos *parks-ways* de Attílio Corrêa Lima, cujas passagens seriam feitas por viadutos a cada 500 ou 1000 m. Propôs o saneamento dos córregos urbanos e a regularização dos cursos d'água, prevenindo enchentes com a instalação adequada e isolada de emissários d'águas pluviais e esgotos sanitários. Todavia, esse plano se perdeu quase na íntegra. Dele só se aproveitou a retirada dos *campi* universitários, Universidades Federal e Católica, transferindo-os do centro para as periferias ermas, ações que atendiam aos anseios políticos do momento.

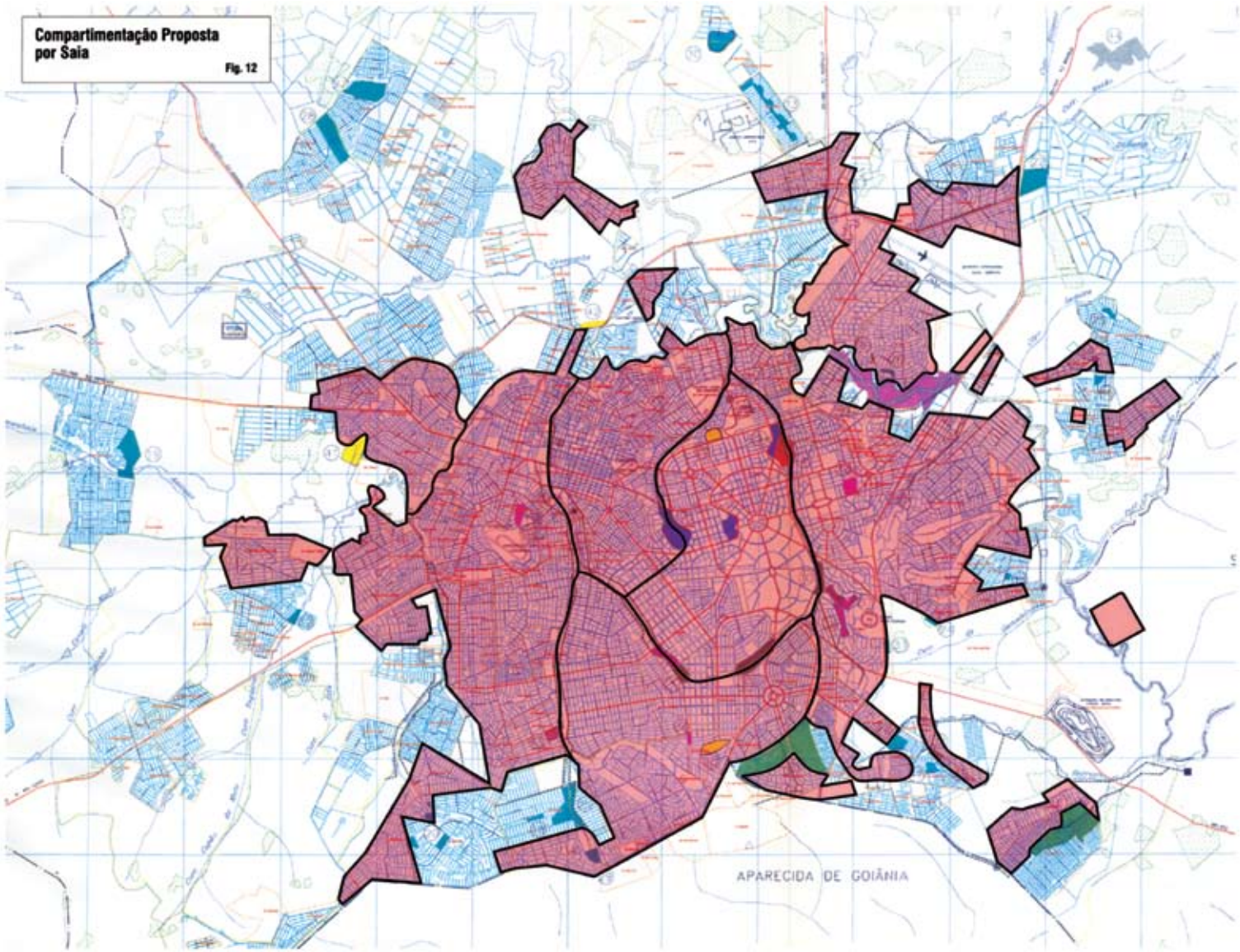


Fig. 14 – Proposta de compartimentação de Luis Saia. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004.

No quadro de recessão política e econômica dos anos 60, implantados pelo regime militar, um novo plano surgiu entre 1969 e 1971, com Jorge Wilheim, porém já inserido em uma nova filosofia, definida por Luiz César de Queiroz Ribeiro e Adauto Lúcio Cardoso (RIBEIRO, 1996, p.68) como tecno-burocrático desenvolvimentista:

> Caracterizava-se por um padrão que se constrói por uma importação de idéias, aqui não mais os princípios organicistas e funcionalistas, mas as propostas de racionalização administrativas desenvolvidas principalmente pelo "planning" americano, e as idéias desenvolvidas no âmbito da geografia humana, principalmente em sua vertente francesa. Esse padrão se caracterizou por assumir o urbano como um problema de desenvolvimento econômico, objeto de tratamento racionalizador e administrativo. Trata-se de não mais criar a cidade ideal, mas de gerir com eficiência a cidade existente, eliminando-se os focos de distorção, oriundos das disfuncionalidades do crescimento econômico.

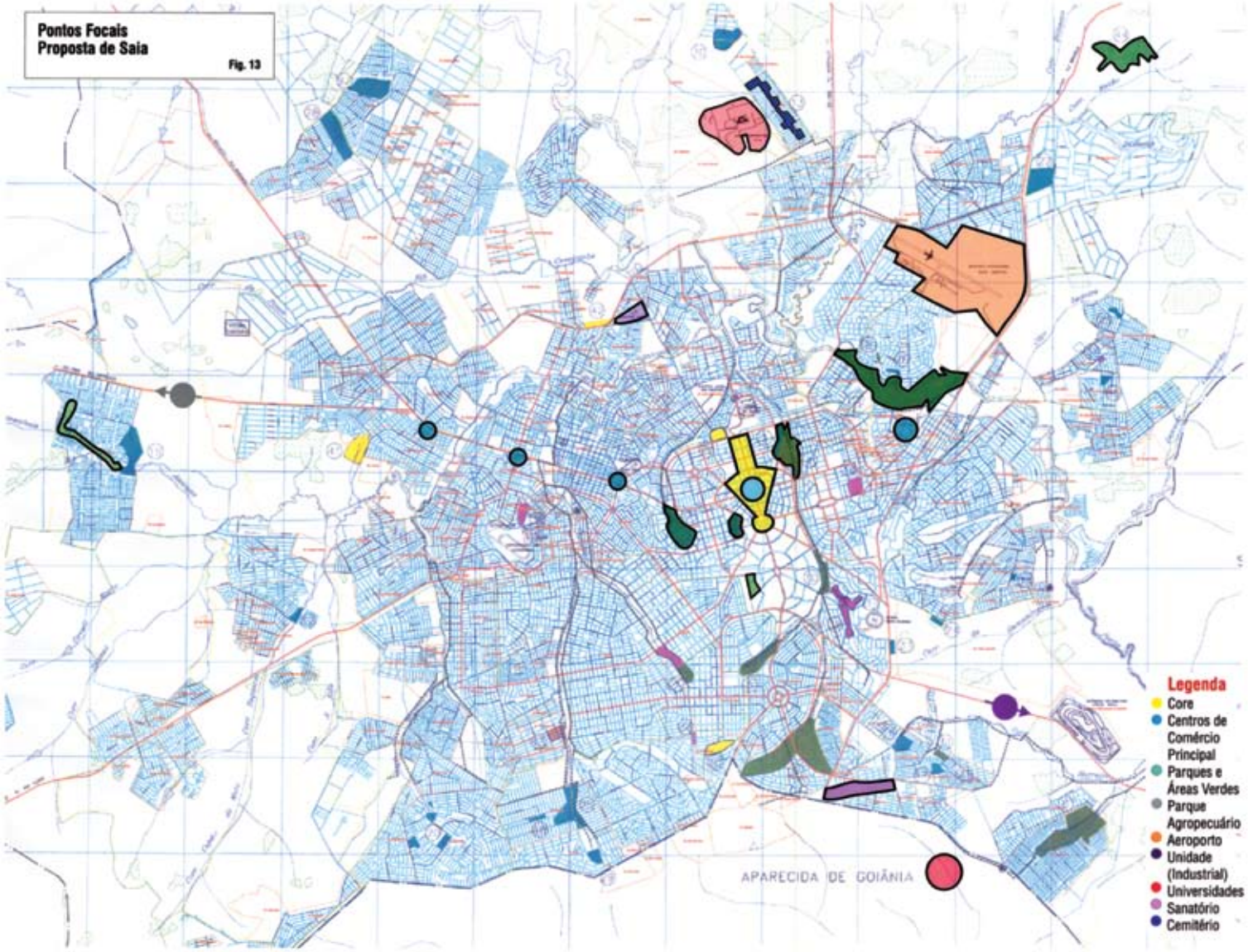


Fig. 15 – Pontos focais de Luis Saia. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004.

Foram essas as ideias que permearam, com maior ou menor grau de influência, os planos posteriores.

A política adotada por Wilheim, bem como pelos autores dos projetos complementares, Jaime Lerner e Lubomir Ficinsky, estava sintonizada com esses paradigmas econômicos. Tanto que seu lema foi “gerir com eficiência a cidade existente”. Dentro dessa concepção, as áreas verdes resumiram-se a quatro itens: os verdes lineares equipados; os parques municipais e regionais, incluindo as áreas de morro; as áreas livres urbanas; e o cinturão verde produtivo com mini-hortas, sem nenhuma preocupação de articulação dessas áreas entre si, que não seriam restritas à preservação, mas deveriam sempre assumir funções, principalmente, as de utilidade pública. Dessa maneira, as áreas verdes urbanas foram reduzidas de forma drástica.

A retificação, a dragagem e a canalização dos leitos urbanos, a produção rentável dos fundos de vale com a implantação de equipamentos de natureza social, fossem eles culturais, de saúde, de segurança pública etc., eram, por assim dizer, a linha

dorsal do projeto que, por sorte, por falta de recursos econômicos ou por ineficácia, ou ainda pela combinação desses fatores, não foi implantado na íntegra. Todavia, a descaracterização do projeto sistêmico de áreas verdes teve nesse período sua maior eficácia, ao passar da ilegalidade das invasões para as ocupações e os índices permitidos. (Fig. 16)

O plano seguinte teve início no começo dos anos de 1990, sob o comando da prefeitura municipal de Goiânia. Originou o Plano Diretor Integrado de Goiânia - PDIG, Lei 015/92, em decorrência do qual elaborou-se a lei complementar que "Dispõe [ôs] sobre o uso e a ocupação do solo nas zonas urbanas e de expansão urbana do município de Goiânia", Lei Complementar nº. 031/94.

Foi um desses tantos projetos elaborados por grandes firmas de planejamento e consultoria, feitos por pacotes, altamente técnicos, que primavam por apresentar um estudo detalhado da realidade local, levantando os objetivos e traçando as metas para a correção dos problemas já existentes e planejando as ações futuras. O PDIG/92 foi entregue à Engevix Engenharia S.A.

Na questão ambiental, o plano diagnosticou, com base na carta de Risco do Município de Goiânia de 1991, que os maiores problemas referiam-se: à presença reduzida de cobertura vegetal, notadamente em relação à vegetação original;

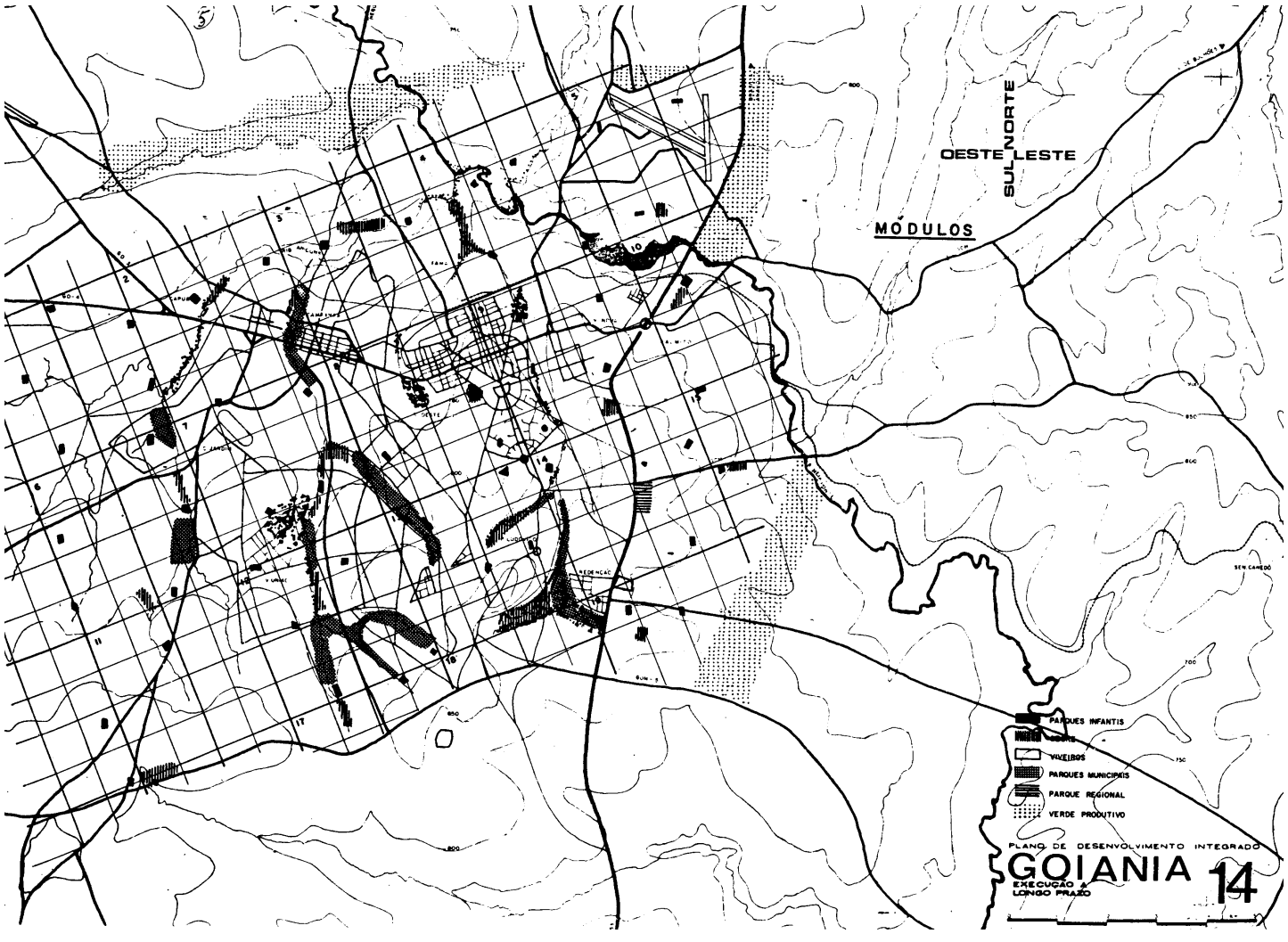


Fig. 16 – Plano de áreas verdes de Wilheim. Fonte: IPLAM/SEPLAM, 1969

intensa contaminação e poluição dos cursos d'água, sobretudo daqueles localizados nas áreas urbanas; degradação dos solos, principalmente em decorrência de parcelamentos mal projetados e da remoção indiscriminada da cobertura vegetal, que resultara na instalação de intensos processos erosivos; alterações climáticas, com formação de ilhas de calor nas regiões centrais, com diferença de até 6º C decorrentes da desproporção entre o adensamento populacional e as áreas contínuas; e poluição atmosférica.

Como forma de solucionar essa situação propôs:

1. evitar a ocupação de áreas de fundo de vale, promovendo a recuperação das já degradadas e preservando as não ocupadas, instituídas por lei como de "preservação permanente e reservas ecológicas", propiciando ambiente adequado para reassumirem sua função de drenagem da declividade acentuada e das erosões;
2. vetar a ocupação das áreas localizadas a noroeste e sudoeste do município, que apresentassem declividade entre 20% e 40%, por serem solos imaturos e instáveis, propícios ao aparecimento de processos erosivos;
3. recuperar e preservar áreas de vegetação nativa, situadas de forma dispersa no município, com maior freqüência ao norte e muito raramente nas áreas urbanizadas;
4. recuperar e preservar áreas de depressões circulares, que correspondiam às antigas veredas, solos hidromórficos, com afloramento do lençol freático, localizadas, principalmente, a montante dos córregos e açudes, como Macambira, Capim Puba, Anicuns e Dourados, além dos olhos d'água e lagoas de esgoto.

Para as unidades de conservação e similares, a proposta foi propiciar proteção aos mananciais de abastecimento d'água e preservar ecossistemas, monumentos naturais e locais de beleza cênica especial e de importância histórico-cultural, criando parques municipais, além do tombamento de unidades fisiográficas especiais. As unidades de conservação propostas foram:

1. a APA do João Leite, ao longo de toda a bacia de drenagem e captação que estivesse dentro do município, com o objetivo de preservar esse manancial de abastecimento de água de Goiânia;
2. a APA do Meia Ponte, por sua importância vital no sistema hídrico da cidade, principal leito da rede, além de ser também um leito de abastecimento de água, devendo ter suas planícies e bacia de captação preservadas para a recuperação do manancial;
3. a APA do Morro do Medanha, área de declividade acentuada, com intensa incidência de nascentes e veios d'água, com objetivo de preservar as qualidades ambientais além de conservar sua beleza cênica, mantendo-o como referência na paisagem urbana;
4. Parque Municipal Jardim Botânico do Cerrado, situado entre a fazenda Gameleira e a BR-153, envolvendo a nascente do córrego Botafogo, onde foi implantado, na década de 1990, o Paço Municipal;
5. as APAs dos Morros do Além e Serrinha, em função de sua alta declividade, importância histórica, cultural e cênica. (Fig. 17 e 18)

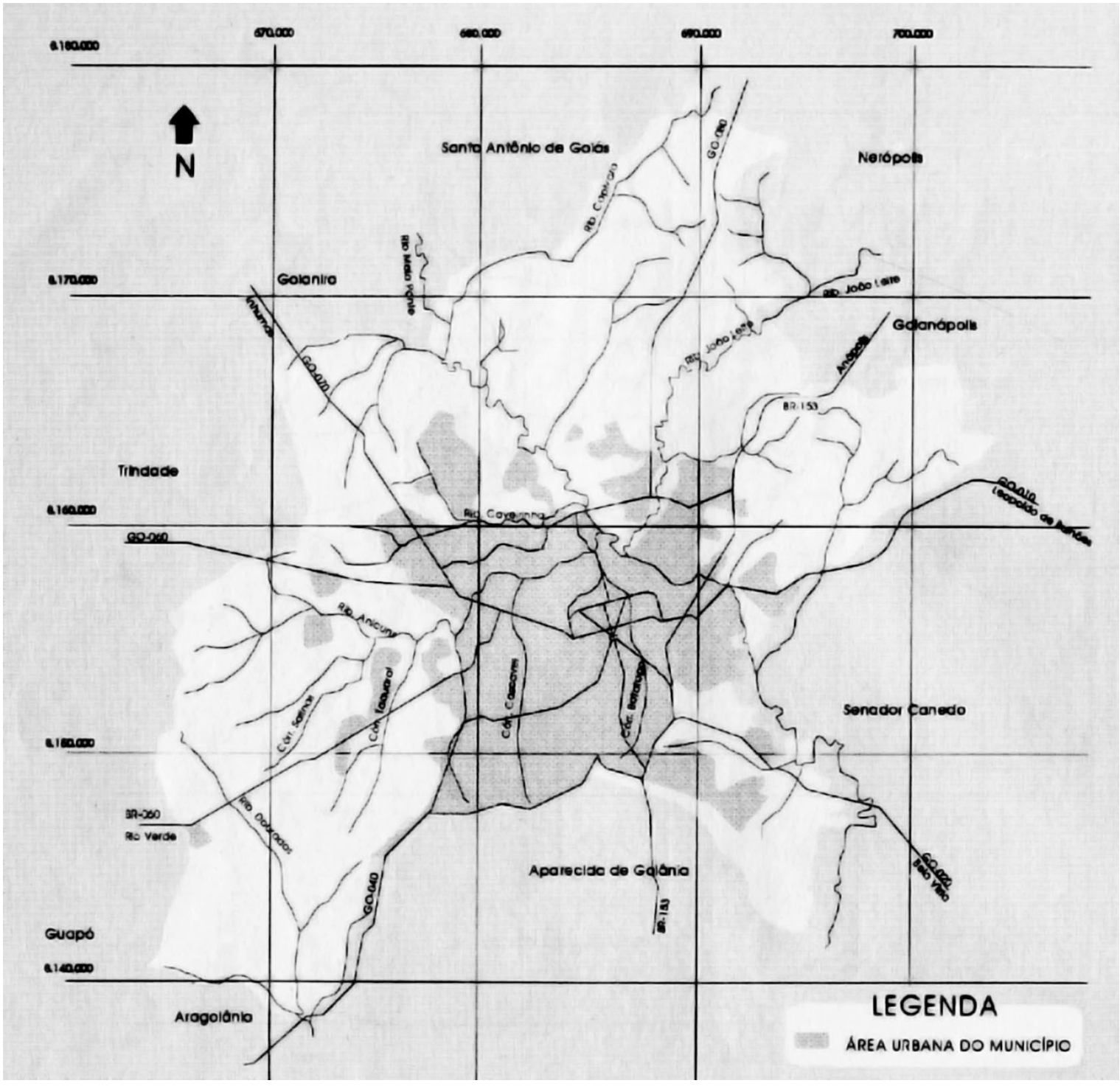


Fig. 17 - Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia. Fonte: SEPLAM, 1992.

A partir desse plano, as Áreas de Proteção Ambiental – APA e as Unidades de Conservação – UC passaram a integrar as Zonas de Proteção Ambiental – ZPA e foram regulamentadas pela Lei Complementar 031/94, que, já no título das suas disposições fundamentais, capítulo dos conceitos e definições, artigo 17, dizia serem essas

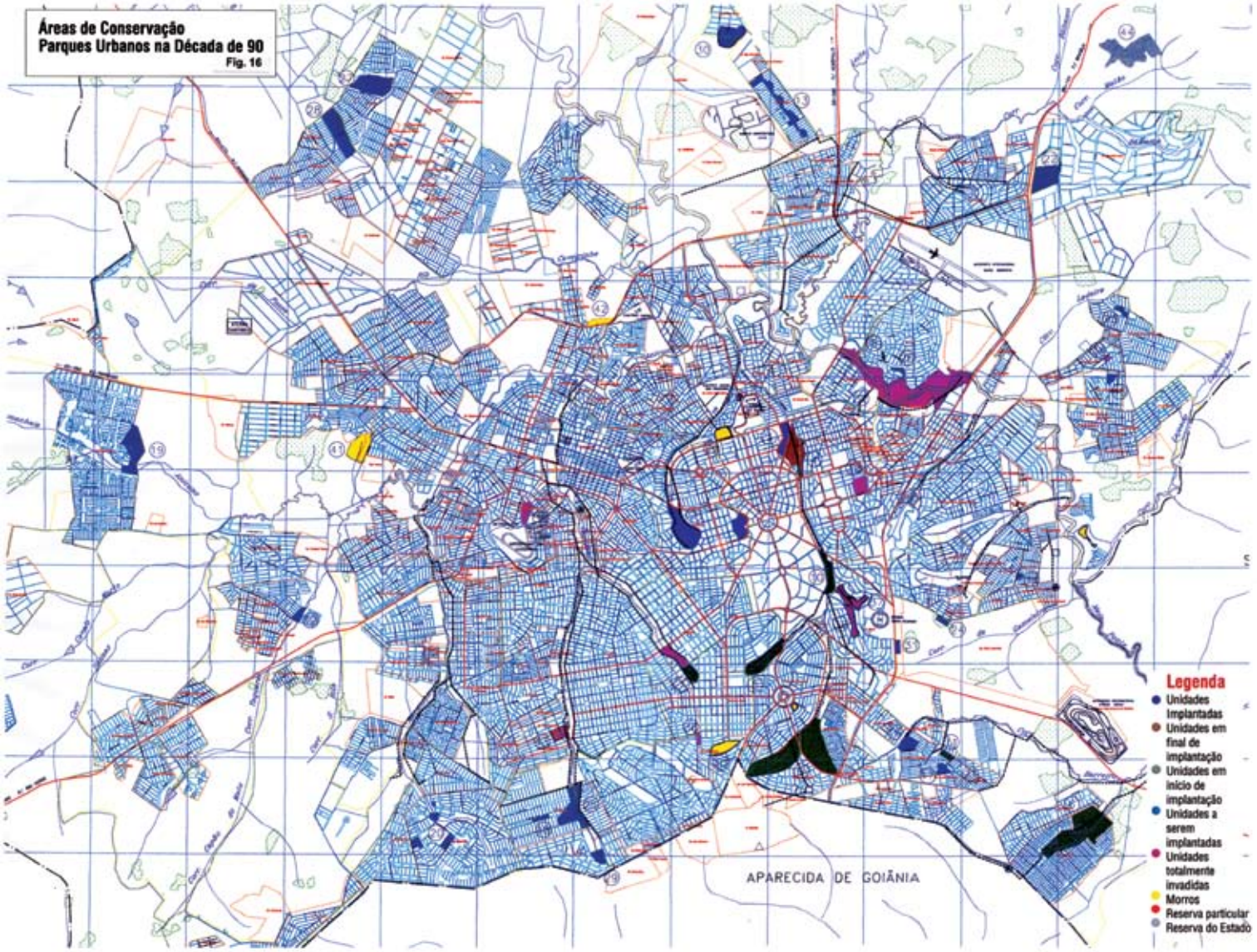


Fig. 18 – Mapa de Áreas verdes cadastradas até 2000. Fonte: RIBEIRO, Maria Eliana Jubé, 2004

> Áreas urbanas sujeitas a restrições de uso e ocupação do solo, estabelecidas com a finalidade de preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e combater a degradação ambiental em todas as suas formas, caracterizando-se pela garantia de condições ecológicas e pelo desenvolvimento de atividades recreativas, técnico-científicas e culturais compatíveis.

Também dispôs sobre as zonas especiais no artigo 84, discriminando-as em ambiental e aeroportuária e assegurando que “As Zonas de Proteção Ambiental compreende[sse]m as Áreas de Preservação Permanente, as Unidades de Conservação e faixas contíguas às Áreas de Preservação Permanente e às Unidades de Conservação”. Subdividiu essas zonas em quatro, compreendendo as Áreas de Proteção Permanente, as ZPA-I, e as Unidades de Conservação, as ZPA-II, e discriminou o que se configura como Áreas de Preservação Permanente. No artigo 87, afirmava:

> São coletivamente considerados Unidades de Conservação os sítios ecológicos de relevante importância cultural, criados pelo poder público, como: parques municipais; estações e reservas ecológicas; reservas biológicas; Jardim Botânico; Área de Proteção Ambiental – APA; reserva particular de patrimônio natural; bosques e matas definidas nos projetos de parcelamento do solo urbano; florestas municipais; Jardim Zoológico; horto florestal.

O plano foi um exemplo do que Lamas (1992) denominou de "Urbanismo Burocrático e Operacional", ou seja, um urbanismo que considera a realidade levantada, traça diretrizes e metas, simula situações, e esse seu aparato técnico-metodológico determina a "Estrutura Urbana", os instrumentos para implementá-la, os programas de apoio ou de base, as estratégias de implementação e, por fim, a forma jurídico-legal de executá-la.

Esse tipo de planejamento possui um discurso bem articulado, mas não o reflete no projeto da cidade, pois suprime do contexto o projeto urbano. Em Goiânia, ele ficou alinhado aos conceitos atuais de controle e preservação do meio ambiente, avançando na retomada da idéia de um sistema de áreas verdes. Contudo, como é do seu caráter burocrático, não estabeleceu o elo entre a teoria e a prática e, mais uma vez, a população ficou excluída dos processos de decisão e a cidade à mercê das forças político-ideológicas de uma minoria econômica.

Em 29 de maio de 2007, foi aprovado, depois de um período de quase seis anos de desenvolvimento, o atual Plano Diretor de Goiânia. Sua elaboração repetiu a fórmula, diagnóstico e proposta do anterior, mas avançou ao tomar como referência de planejamento as bacias hidrográficas e ao propor desenvolver e editar o Zoneamento Ecológico e Econômico – ZEE e a atualização da Carta de Risco. Ficou a dever na medida em que não instituiu um planejamento urbano ecológico e os projetos pilotos de sua materialização no ambiente urbano. O risco hoje é de, mais uma vez, apesar de ser técnica e legalmente correto, haver um distanciamento entre plano e cidade. (Fig. 19)

O relatório técnico do Plano Diretor (2007, p. 114 e 115) justifica com propriedade o modelo de planejamento adotado com base nas sub-bacias hidrográficas:

> Tem-se considerado a água e a biodiversidade como fontes de fundamental importância. A cada dia, a gestão dos recursos hídricos é um desafio maior, principalmente quando se mostra com clareza sua interface com: as atividades próprias do desenvolvimento regional e urbano; gestão do uso do solo; gestão da drenagem urbana; gestão da agricultura irrigada e da agroindústria; gestão das hidrelétricas; gestão do saneamento e do esgotamento sanitário; gestão dos resíduos sólidos; gestão da exploração mineral; gestão das áreas verdes.

Se o princípio é correto, deve haver, contudo, outro modo de executá-lo, que se aproprie dos dados produzidos, aproxime-se da cultura local e atue com base nas suas especificidades, respeitando e buscando o equilíbrio entre o meio ambiente e a sociedade.

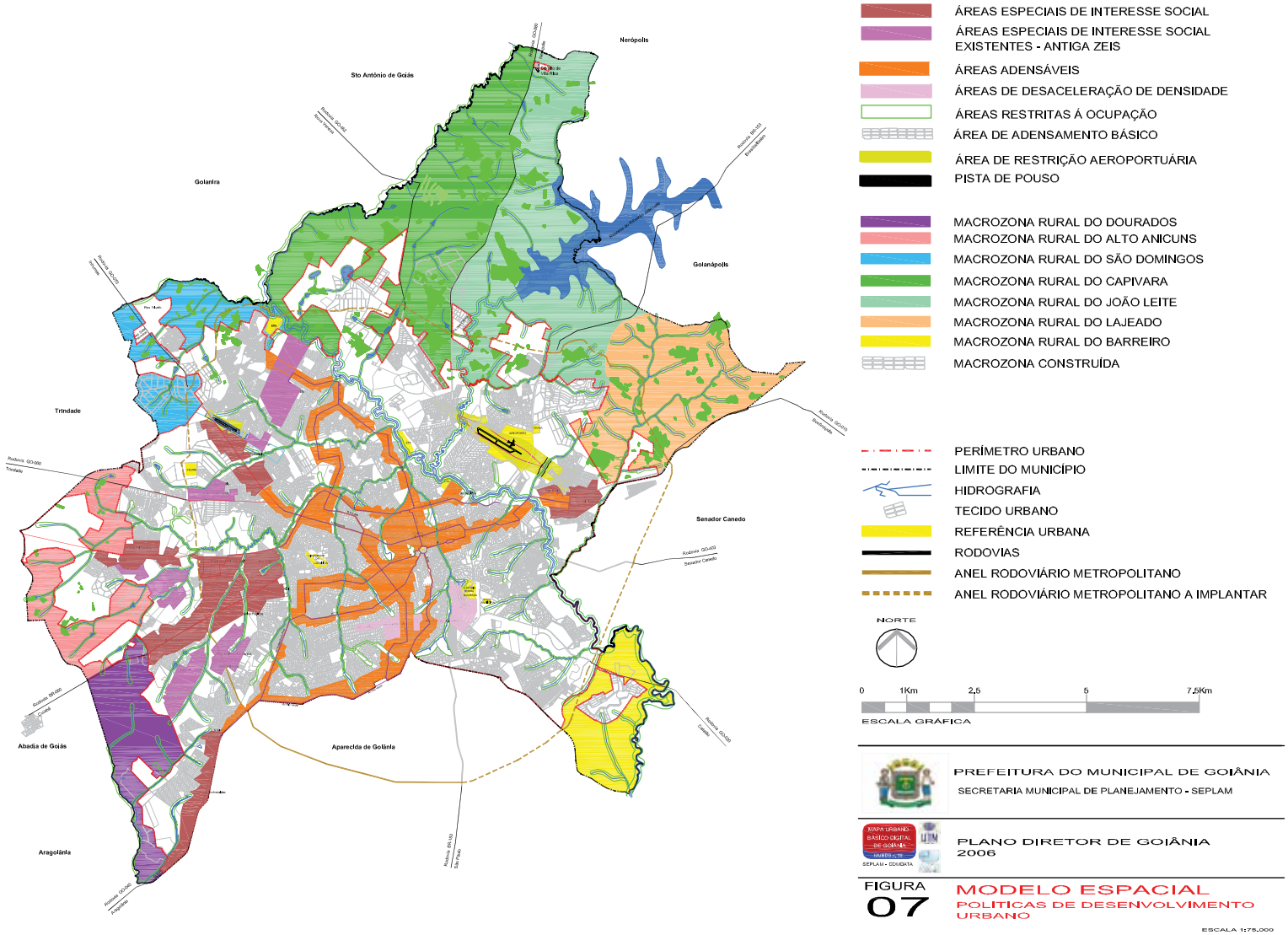


Fig. 19 – Modelo Espacial. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia / Secretaria Municipal de Planejamento. Plano Diretor de 2007.

A leitura da zona urbana construída de Goiânia neste momento, mesmo em se tratando de uma cidade com tradição em planejamento, assemelha-se à das demais cidades brasileiras do mesmo porte e permite constatar que os problemas ambientais são relativos: aos desmatamentos e à ocupação dos fundos de vale, com aumento do desconforto térmico e da qualidade do ar, além de alagamentos, carreamentos, assoreamentos, ravinas e voçorocas, com constantes prejuízos ambientais e sociais; à ausência de uma política global e eficiente de transporte, que inclua distintos aparatos públicos, como a pedestralização, que se encontra pressionada pelo enorme tráfego de veículos coletivos e individuais, constantes engarrafamentos, altos índices de poluição atmosférica; e, até em razão do atendimento a essa demanda, à impermeabilização generalizada, que não permite a recarga natural responsável pela manutenção e pelo equilíbrio dinâmico dos aquíferos.

E o panorama da paisagem da cidade se completa se somarmos a esses os graves problemas da rede de drenagem pluvial, que sujeitam a cidade a constantes inundações nos períodos de chuvas intensas, entre novembro e março. Tal quadro não se reverterá caso se continue a investir na atual política urbana de desenvolvimento. Se a cidade tem mais de 100 unidades de conservação legalmente reconhecidas, elas deveriam estar protegidas e não sofrendo processos contínuos de degradação ambiental, com algumas unidades totalmente invadidas.

As principais dificuldades em administrar o patrimônio natural de forma integrada, além das políticas de atendimento à elite econômica dominante e da ausência de planos de gestão, relacionam-se à falta de integração entre os governos: parte das áreas está sob jurisdição do governo estadual e parte, do poder público municipal. A divisão territorial existente até o fim de 2007, dado que a zona rural não é administrada pelo município, mas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, incluía a administração desse órgão federal. No espaço rural está localizada a grande maioria das áreas não ocupadas que necessitam de urgentes mapeamento, zoneamento ambiental e de proteção.

De outro lado, há também a falta de integração interna entre os órgãos do poder público municipal de planejamento e meio ambiente. Até 2004, a aprovação dos parcelamentos era uma atividade exclusiva do órgão de planejamento. A Secretaria do Meio Ambiente se restringia apenas a apontar as áreas que não deveriam receber ocupação antrópica, de que resultavam, de imediato, dois problemas: primeiro, apesar de grande parte dessas áreas estar destinada a parques, elas ficavam restritas aos acordos do empreendedor com o órgão de planejamento, sem o devido reconhecimento e implementação pelo órgão ambiental; segundo, porque muitas dessas áreas não se enquadravam nas dimensões adequadas para se constituírem como unidades de conservação.

Hoje, a rarefeita cobertura vegetal natural, resultado da retirada da mata ciliar das drenagens, potencializa processos erosivos do tipo “em sulcos”, que podem evoluir para ravinas e voçorocas e assoreamentos, o que contribui para o desmoronamento dos barrancos dos fundos de vale, com alagamento das margens, redução da umidade e aumento do desconforto da população. Estando essas áreas, de maneira expressiva, ocupadas pela população de baixa renda, configuram-se como áreas de risco, focos de poluição ambiental e proliferação de doenças. As valas que se abrem são, também, locais de despejo de lixo de toda natureza, com grande contributo da construção civil.

Há as galerias de esgoto pluvial que, mal dimensionadas, não suportam a sobrecarga de chuvas intensas em áreas altamente impermeabilizadas. Essa condição se agrava, quando, além das chuvas, há os alagamentos e assoreamento dos leitos, que transbordam o esgoto e o lixo clandestino, com galerias entupidas e/ou também assoreadas, associadas às zonas de enchentes dos cursos d’água – um problema cíclico de alagamento e processos erosivos no sistema da macrodrenagem.

A esse panorama acresce-se o saneamento básico. Grande parte da população ocupante das áreas lindeiras, ou mesmo das áreas dos fundos de vale, usa as águas para o abastecimento e para a descarga das águas servidas e do lixo. Dessa forma, a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Goiânia, localizada ao norte, próxima ao local onde o ribeirão João Leite deságua no rio Meia Ponte, é uma solução parcial na vida urbana, pois recebe cerca de 70% dos dejetos gerados na capital, todos provenientes da margem direita do rio Meia Ponte. Trata-os apenas em sua fase primária, na remoção dos sólidos grosseiros, areia e outros sedimentos. Ao fazê-lo, retorna essas águas ao rio, que deve fazer a decantação final.

As populações que ocupam a margem esquerda do Meia Ponte não são atendidas pela estação e fazem sua contribuição *in natura*, ou perfuram poços artesianos e fossas, em sua maioria sem as condições mínimas de funcionamento, portanto, sem licença ambiental, o que polui não só o leito mas também o lençol subterrâneo.

Segundo os dados apresentados no relatório técnico do Plano Diretor – PD/2007, os principais problemas socioambientais do município de Goiânia hoje são provenientes de:

1. desmatamento descontrolado da cobertura vegetal na zona urbana, devido a parcelamentos mal planejados - os remanescentes de vegetação nativa e a grande maioria das áreas protegidas não possuem um sistema eficaz de gestão;
2. poluição significativa dos corpos d'água, que drenam o território pela descarga do esgoto *in natura*; falta de atendimento de serviços de saneamento; descarga de esgotos clandestinos nas galerias de esgoto pluvial; e descarga de lixos sólidos nas suas margens, em grande parte provenientes da construção civil;
3. ocupação desordenada do solo urbano, geradora de grandes vazios urbanos, espaços segregados e sem atendimento de serviços básicos de saneamento, galerias de esgoto pluvial e coleta de lixo;
4. proliferação das ocupações irregulares mais próximas às zonas urbanizadas, agravando as ocupações de risco, os processos erosivos e os assoreamentos;
5. alagamento das vias públicas nas áreas urbanas consolidadas, principalmente nos meses de janeiro, fevereiro e março, devido ao excesso de impermeabilização e ao subdimensionamento das galerias de esgoto pluvial;
6. alterações climáticas, com formação de ilhas de calor nas regiões densamente ocupadas, com variações de temperatura atingindo até 6º C, o que ciclicamente contribui para a incidência de chuvas torrenciais e consequentes novos alagamentos e assoreamentos;
7. poluição atmosférica, resultante das inversões térmicas e da excessiva descarga de poluentes na atmosfera, cujo maior vilão é o monóxido de carbono proveniente da grande frota de veículos - em Goiânia, a frota de veículos particulares estabelece a relação de 1 automóvel para cada 1,7 habitantes;

8. mobilidade e acessibilidade reduzidas, com muitos pontos críticos de engarrafamento, visto que o único meio de transporte utilizado é o de veículos automotores, públicos ou particulares, não havendo nenhuma solução alternativa.

De maneira que, dessa política socioambiental adotada pelos governos e planos, constata-se que:

1. apesar de diagnósticos muito bem elaborados, o planejamento, a partir do fim da década de 1960, desconsidera o meio ambiente como parâmetro básico para o desenvolvimento de projetos, implantação e gestão de políticas de desenvolvimento, e a questão ambiental passa a ser tratada isoladamente, não permeando a vida das populações;
2. falta articulação tanto dos órgãos públicos municipais de planejamento e meio ambiente, como entre as esferas municipal, estadual e federal;
3. há incapacidade de promover capacitação técnica e operacional continuada e bem dimensionada;
4. há precariedade de fiscalização ambiental, falta de instrumentos legais que obriguem os agentes promotores dos danos a reverter os processos de degradação instalados;
5. inexistem pesquisas na área de planejamento que desvendem outras tipologias mais eficazes e economicamente viáveis, ficando a cidade e o cidadão à mercê da mesmice e das fórmulas insuficientes, ineficazes, mal dimensionadas, equivocadas e, acima de tudo, danosas e onerosas. Cabe ressaltar que, mesmo quando essas pesquisas são realizadas, sua divulgação é precária;
6. há dificuldade de acesso aos planos e projetos de governo na área ambiental, elaborados desarticuladamente, na maioria das vezes à revelia das condições biofísicas e culturais das comunidades, o que não forma sistema e de que não resulta uma cidade que, por si mesma, seja o elemento de visibilidade e educação ambiental.

2.3 A base legislativa

Todo plano ou projeto necessita de aparato legal, que se dá pelas normativas federais, estaduais e municipais. Em Goiânia, talvez por sua tradição em planejamento, as leis complementares do município bem como os documentos técnicos que lhe dão suporte compõem um conjunto bastante significativo, que, apoiado no aparato federal, permite a ação inclusiva no planejamento das condicionantes biofísicas e culturais.

Com vistas a dar sustentação aos debates e questões levantados, algumas dessas leis, seus artigos e normativas exigem uma explicitação, para resguardar a validade do que se propõe, além de demonstrar com clareza que o teor de uma abordagem feita com base nos preceitos de planejamento urbano ecológico e nas estratégias de infraestrutura verde não tem como marca um ecologismo exacerbado, mas busca compatibilizar natureza e sociedade no meio antrópico.

2.3.1 As leis federais

A lei federal LF. 6766/1979, que dispõe sobre o "Parcelamento do Solo Urbano", delibera que somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas de expansão urbana ou de urbanização específica, definidas pelo plano diretor ou aprovadas por lei municipal. Em parágrafo único prevê que não será permitido o parcelamento em áreas de preservação ecológica, naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção, ou em terreno com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes.

Outro destaque é a lei federal LF. 9985/2000, que institui o "Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza" – SNUC e explicita os conceitos que norteiam e disciplinam as condutas e ações na área, define as unidades de conservação como o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com objetivos de conservação, por possuir características naturais relevantes, com limites claros e sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Segundo essa lei, proteção implica conservação da natureza pelo manejo do homem, compreende a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que ele possa produzir maior benefício, em bases sustentáveis, para as atuais gerações; manter potencial de satisfação das necessidades e aspirações das gerações futuras; e garantir a sobrevivência dos seres vivos em geral.

Uso sustentável é definido como a exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantidos a biodiversidade e os demais atributos ecológicos de forma socialmente justa e economicamente viável. A recuperação deve ser buscada na restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradados a uma condição não degradada, o que pode ser diferente de sua condição original; e a restauração é a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada ao mais próximo possível da sua condição original.

Ao tomar esses parâmetros, o zoneamento no interior das unidades de conservação passa a ser balizado pela repartição de setores ou zonas em uma unidade de conservação, com objetivos de manejo e normas específicas para proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz.

O Plano de Manejo é, pela lei, um documento técnico elaborado a partir das motivações que originam a instituição das unidades de conservação explicitadas em seus objetivos gerais, a partir dos quais se estabelecem o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade.

Prevê ainda que o plano que estabelece a abrangência das áreas de preservação deve também fixar sua zona de amortecimento, abrangendo o entorno de seu núcleo focal, em que as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

No capítulo dos conceitos, define os corredores ecológicos como porções de ecossistemas naturais ou seminaturais que ligam unidades de conservação e possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas bem como a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquelas das unidades individuais.

Define também os objetivos a serem alcançados, dentre os quais são mais relevantes:

1. promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
2. promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
3. proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
4. proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
5. proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
6. valorizar, econômica e socialmente, a diversidade biológica;
7. favorecer condições e promover a educação e a interpretação ambientais, a recreação em contato com a natureza, e o turismo ecológico.

Determina que se deve assegurar a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação bem como buscar proteger grandes áreas próximas ou contíguas por meio de um conjunto integrado de unidades de conservação de diferentes categorias e suas respectivas zonas de amortecimento e corredores ecológicos, para integrar diferentes atividades de preservação da natureza, uso sustentável dos recursos naturais e restauração e recuperação dos ecossistemas.

Por fim, preconiza que o Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas. E, para dar efetividade a essa determinação, estabelece que, até que seja elaborado o plano, todas as atividades e obras desenvolvidas nas unidades de conservação de proteção integral devem limitar-se àquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger, assegurando às populações tradicionais porventura residentes na área as condições de permanência e os meios necessários para a satisfação de suas necessidades materiais, sociais e culturais. Nos casos em que sua permanência se inviabilize, deverão ser indenizadas ou compensadas pelas benfeitorias existentes e devidamente realocadas pelo Poder Público em localidades e condições acordadas entre as partes.

2.3.2 As legislações municipais

As leis federais são determinações gerais, mais abrangentes, que não têm como contemplar as especificidades de cada município. Assim, são regulamentadas por leis específicas municipais, que se igualam a ou restringem as primeiras. A lei municipal LM. 171/2007 do 'Plano Diretor', quando aproximada à legislação federal, apresenta descompassos e torna evidentes seu grau de compreensão e aplicabilidade e os necessários processos de adaptação para que novas estruturas sustentáveis possam aparecer.

Essa lei municipal instituiu a área de preservação ambiental do morro do Mendanha, a APA do Morro do Mendanha, apesar de essa área ter sido prevista no Plano Diretor anterior a 1992. A lei determina que essa APA deve ter uma ocupação de baixa densidade e admite parcelamentos habitacionais e mistos em unidades autônomas, com unidade imobiliária igual ou maior que 450m² (quatrocentos e cinqüenta metros quadrados), com duas economias: nas áreas com declividade igual ou menor que 30% (trinta por cento) com unidade imobiliária igual ou superior a 1.250m² (um mil duzentos e cinquenta metros quadrados); e, nas áreas com declividade superior a 30% (trinta por cento), com uma economia por unidade e infraestrutura e acessos às expensas do empreendedor, excluídas as áreas de preservação permanente – APPs.

O primeiro conflito gerado entre a lei municipal e a lei de urbanização federal está na declividade. Por ser a área em foco um ecossistema frágil e de preservação ecológica, não deveria haver ocupações em áreas iguais ou acima de 30% (trinta por cento) de declividade, pois o problema não se restringe, como deixa transparecer o texto, à infraestrutura específica e aos acessos a tais unidades, mas ao ecossistema territorial, que se caracteriza por uma paisagem natural frágil, com alterações ainda recuperáveis, de notável beleza cênica, com características biofísicas e culturais relevantes.

A lei municipal prevê a implementação de programas, subprogramas, projetos e ações, dos quais destaca-se o Subprograma de Recursos Hídricos, que deverá implantar e implementar a Área de Proteção Ambiental da Bacia do Alto Anicuns, a APA do Alto Anicuns, situada na região oeste/sudoeste de Goiânia, para proteger as nascentes do ribeirão Anicuns e a região do morro do Mendanha, conforme previsão do PDIG 2000 e recomendação do Plano Diretor de Drenagem do município de Goiânia.

Para proteger os cursos d'água, determina que os novos parcelamentos deverão prever e implantar toda a infraestrutura necessária, composta de bacias de retenção de águas pluviais e caixas de recarga do lençol freático, segundo a necessidade de drenagem para cada subbacia hidrográfica, em consonância com as recomendações do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Goiânia, aplicadas a cada ambiente de forma individualizada.

No parágrafo que trata dos parâmetros ambientais, esclarece que as 'unidades de conservação' dividem-se em 'unidades de proteção integral', que têm caráter de proteção total, constituídas pelas Áreas de Preservação Permanente – APP e Unidades de Uso Sustentável, que têm caráter de utilização controlada, representadas pela rede hídrica estrutural e áreas verdes.

Posteriormente, esclarece que, no município de Goiânia, as 'Unidades de Proteção Integral' têm o objetivo de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, excetuando, entretanto, todas as 'Áreas de Preservação Permanentes – APP' existentes no território.

Dessa forma, fixa que integram as Áreas de Preservação Permanentes – APP as Unidades de Conservação com caráter de proteção total e os sítios ecológicos de relevante importância ambiental. Na sequência, determina que as Áreas de Preservação Permanente – APP são bens de interesse nacional e espaços territoriais especialmente protegidos, cobertos ou não por vegetação, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, a fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. No município de Goiânia, enquadram-se nessa categoria:

1. as faixas bilaterais contíguas aos cursos d'água temporários e permanentes, com largura mínima de 50m (cinqüenta metros), a partir das margens ou cota de inundação para todos os córregos, e de 100m (cem metros) para o rio Meia Ponte e os ribeirões Anicuns e João Leite, desde que tais dimensões propiciem a preservação de suas planícies de inundação ou várzeas;
2. as áreas circundantes das nascentes permanentes e temporárias, de córrego, ribeirão e rio, com um raio de no mínimo 100 m (cem metros), podendo o órgão municipal competente ampliar esses limites, visando proteger a faixa de afloramento do lençol freático;
3. os topos e encostas dos morros do Mendanha, Serrinha, Santo Antonio e do Além, assim como os topos e encostas daqueles morros situados entre a BR – 153 e o ribeirão João Leite;
4. as faixas de 50m (cinqüenta metros) circundantes aos lagos, lagoas e reservatórios d'água naturais medidas horizontalmente desde o seu nível mais alto;
5. as encostas com vegetação ou partes destas com declividade superior a 40% (quarenta por cento);
6. todas as áreas recobertas por florestas nativas, cerrado ou savana, identificáveis e delimitáveis dentro do perímetro do território do município; aquelas pertencentes à zona urbana construída, identificadas no levantamento aerofotogramétrico de julho de 1988, bem como as identificadas na nova Carta de Risco de Goiânia, ressalvando-se as áreas de matas secas, que estão sujeitas a análise técnica específica.

Ainda prevê como Áreas de Preservação Permanente - APP as florestas e demais formas de vegetação, quando declaradas e devidamente desapropriadas por ato do Poder Público, destinadas a proteger o bem-estar geral e a:

1. conter processos erosivos;
2. formar faixa de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;
3. proteger sítios de excepcional beleza, valor científico ou histórico.

Remete para análise específica os trechos de cursos temporários e grotas secas, os quais poderão ser admitidos no percentual de áreas verdes desde que se enquadrem na lei de parcelamento do solo.

Nesse ponto, é preciso dizer que esse texto da lei praticamente repete, com poucas variações, a Lei Complementar de 1994, notadamente no item 6, quando se refere a qual carta aerofotogramétrica os projetos devem remeter, ou quando suplementa as possíveis informações dúbias que ela possa gerar com a edição da Carta de Risco atualizada. A novidade fica na previsão de proteção para as grotas secas e cursos temporários, ambientes comuns em Goiânia em virtude dos tipos de solos e dos períodos de secas severas, que passam a integrar as áreas verdes.

A legislação atual avança quando elenca as 'Unidades de Conservação' com caráter de proteção total e os sítios ecológicos de relevante importância cultural, como os parques naturais municipais; as estações ecológicas; as reservas biológicas; os monumentos naturais; as florestas, matas, bosques e reservas legais localizadas no território municipal; e os refúgios de vida silvestre.

Esclarece que integram as Áreas de Conservação e Recuperação aquelas integrantes das Áreas de Patrimônio Natural impróprias à ocupação urbana do ponto de vista geotécnico e das restrições de ocupação da Carta de Risco de Goiânia, bem como as áreas onde houver ocupação urbana de forma ambientalmente inadequada, sujeita a tratamento específico.

Determina ainda que, no município de Goiânia, as Unidades de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável do solo nas: Áreas de Proteção Ambiental – APA, em especial a APA da Bacia Hidrográfica do ribeirão São Domingos, a APA da Bacia Hidrográfica do ribeirão João Leite, e a APA das nascentes do ribeirão Anicuns; Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN; faixas de transição representadas pelas zonas de amortecimento contíguo às Unidades de Proteção Integral; áreas verdes do município de Goiânia representadas por praças, espaços abertos, parques infantis, parques esportivos, parques urbanos, parques temáticos, jardins públicos, rótulas do sistema viário e plantas ornamentais de logradouros.

Sobre a Lei Municipal LM. 8617/2008, que dispõe sobre a regulamentação do controle das atividades não residenciais e dos parâmetros urbanísticos estabelecidos para a Zona Urbana Construída, esta determina, no capítulo que trata dos parâmetros ambientais, que, nas faixas de Unidades de Proteção Integral, conforme previsto no Plano Diretor de Goiânia, as ocupações previamente consolidadas à vigência da lei e resguardados os casos excepcionais deverão ser ressalvadas, desde que demonstrado seu caráter de utilidade pública, de interesse social e de baixo impacto ambiental, casos que remetem à 'Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente'. Também, nas faixas de Unidades de Proteção Integral, serão admitidos usos e atividades voltados à pesquisa, ao ecoturismo, ao lazer, à educação ambiental e ao reflorestamento.

São esses os destaques das legislações que alimentam os questionamentos de desequilíbrio ambiental frente aos processos de urbanização expressos nos planos, projetos e cidade. Com pequenas correções, mostram-se, contudo, eficiente suporte de apoio institucional à alternativas de planejamento que possam ser apresentadas.

Destarte, como forma de estabelecer uma abordagem distinta, esta tese propõe uma outra forma de pensar e atuar na cidade. A partir de um estudo de caso inserido nos moldes de um planejamento urbano ecológico, pretende gerar um zoneamento ecológico da paisagem com propostas de aplicação de estratégias de intervenção fundamentadas na infraestrutura verde, acreditando ser essa uma ferramenta capaz de promover um desenvolvimento mais apropriado das populações nas escalas da bacia hidrográfica, com resultados pontuais e comunitários que aproximam o homem do seu ambiente natural.

O objetivo é reduzir os desequilíbrios entre o ambiente natural e o construído e restaurar a estabilidade dos processos naturais hidrológicos, para o que se fundamenta e adota como parâmetro os instrumentos cartográficos, o aparato legal e a evolução da paisagem enquanto interação natureza e sociedade.

3.A APA do Morro do Mendanha: o lugar

3.1 O lugar

Segundo Milton Santos (1997, p. 258), a localidade "se opõe à globalidade, mas também se confunde com ela. (...) Entretanto, se, pela sua essência, pode esconder-se, não pode fazê-lo pela sua existência, que se dá nos lugares."

Diz ainda que, no lugar, o eixo das coexistências se superpõe dialeticamente. Tudo se funde: desejo e realidade, natureza e sociedade. Para ele, o lugar

> é o quadro de uma referência pragmática ao mundo, do qual vêm solicitações e ordens precisas de ações condicionadas, mas é também o teatro insubstituível das paixões humanas, responsáveis, através da ação comunicativa, pelas mais diversas manifestações da espontaneidade e da criatividade.

O lugar tem origem na vida ordinária, suas imagens são a da realidade circundante, do ambiente biofísico e cultural. As pessoas fixam do meio ambiente os aspectos que inspiram perigo ou prometem sustento, em outras palavras, respeito e satisfação. A paisagem do lugar muda à medida que as pessoas mudam, deslocando seus interesses. Mas eles continuam sendo provenientes do meio ambiente como entidade biofísica e cultural.

Um lugar não é necessariamente uma construção sólida: é muito mais amplo e se traduz em localidade, onde se desenvolvem valores sociais. Aventurar-se a planejar a paisagem significa interpretar e materializar os valores de uma sociedade em um ponto específico do território.

O conhecimento do ambiente entendido como a fusão do meio biofísico e das relações humanas é um diferencial na construção dos espaços do homem. Portanto, o planejamento da paisagem será adequado quando aliar as condições físicas do território à maneira de viver dos povos, que, reconhecendo os limites e potencialidades espaciais do meio, valorizem a forma como cada sociedade pretende construir seu lugar.

Existe, portanto, uma diferença entre lugares criados coletivamente e lugares criados para a coletividade. A manutenção da integridade das pessoas e territórios é feita por ritos próprios, advindos do conhecimento, que só pode ser adquirido pela visibilidade real resultante da vivência, do ato de experienciar.

Há ainda diferença entre o lugar para os planejadores e para o homem ordinário, aquele que permanece na localidade. O planejador, apesar de muitas vezes não habitar a área, conhece-a profundamente em suas características biofísicas e socioeconômicas, sabe com precisão sua espacialidade e limites. No entanto, muitas vezes também não é capaz de ler as relações íntimas que se estabelecem entre as pessoas do lugar. De seu lado, também o morador muitas vezes não consegue ter uma visão espacial clara de seu lugar, tem-na de forma difusa, não conhece as leis da física. Mas conhece o lugar e é capaz de identificar tanto os fenômenos físicos da natureza como o resultado de suas ações no meio e na sociedade. Enfim, os lugares só se tornam visíveis pela humanização. É pela vivência que recordamos as localidades e essa é a única forma de criar a identidade de um lugar.

Isso significa que pensar e planejar a paisagem são conquistas do espaço quando esse ato é exercido sobre ou capta as habilidades espaciais preexistentes, produzindo familiaridade, ou seja, uma atmosfera que faz com que as pessoas se sintam à vontade nos lugares onde estão.

3.1.1 Uma aproximação biofísica

A APA do Mendanha é uma unidade de conservação inserida na paisagem da cidade, situada a oeste, no interior da área urbanizada. É a única grande gleba de alta declividade dentro da zona densamente ocupada. As demais são pontuais e, devido à sua importância, dá nome a uma das doze unidades territoriais de planejamento: a Região Mendanha.

Encosta significativa, está inteiramente dentro do perimetro urbano ocupado. Possui uma cota variável entre 700 m a 915 m de altitude, e concentra alguns dos fragmentos mais importantes de vegetação natural remanescente relativamente preservada, assim como diversas nascentes, meandros e alagados, pequenos veios d'água sem nomes oficiais ou nominados pela população do local de maneira bem específica. Apesar dessas tipologias, encontra-se em processo depredatório de urbanização acelerado nos últimos dez anos, que a vem ocupando desde sua base até as partes mais altas. Já se encontra bastante seccionada por vias pavimentadas ou não. As áreas mais planas e as faixas de matas ciliares dos cursos d'água encontram-se bastante antropizadas.

Abrange uma área presumida de 7.476.035,00 m², dos quais, de acordo com o Cadastro Imobiliário da Prefeitura Municipal de Goiânia de agosto de 2009, 243.560,00 m² pertencem ao município. Em virtude de ser uma paisagem única e bastante distinta em um território marcado por extensas planícies, e por sua importância ecológica e cultural, visibilidade e valor econômico, foi delimitada geometricamente a partir dos parcelamentos anteriormente aprovados pela Secretaria Municipal de Planejamento –

SEPLAM. No perímetro demarcado, há muitas áreas pertencentes a particulares, e boa percentagem dessas se caracteriza como áreas de proteção permanente por seu caráter de áreas de mata nativa, nascentes, encostas íngremes, veios d'água, fundos de vale e outros.

Estabelecida ao longo de cerca de 10 km da encosta do ribeirão Anicuns, é delimitada por seu fundo de vale e cumeeira e o contorno da linha limítrofe dos parcelamentos existentes do entorno. Dessa forma, toma como referência, ao leste, o fundo de vale do córrego do Café, tributário do Anicuns e, a oeste, o Morro dos Macacos. O perímetro demarcado em respeito à ocupação existente fica definido a partir do talvegue do ribeirão e assume o desenho dos limites estabelecidos pelos bairros já aprovados: na encosta leste, o Jardim Pampulha e o Residencial Cidade Verde; na cumeeira, os loteamentos Jardim Petrópolis I e II, Residencial Petrópolis e Chácaras Maringá; a oeste, o Residencial Junqueira e o Conjunto Vera Cruz, que, novamente, atinge o rio. (Fig.20)

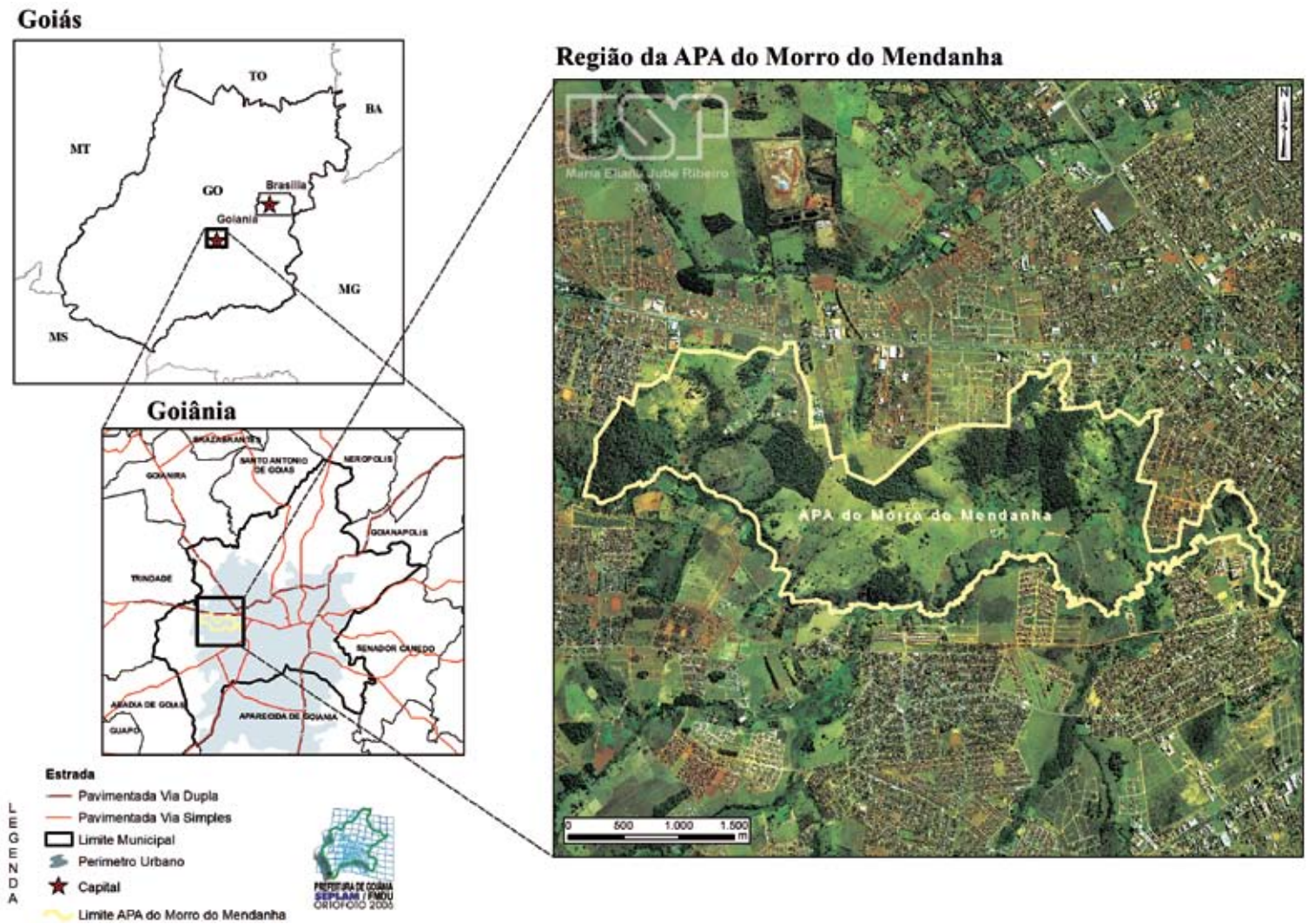


Fig.20 – Mapa de Localização da APA do Morro do Mendanha.

São exatamente suas características de declividades acentuadas em um território bastante plano, suas belas matas e seus cursos d'água que têm atraído um índice crescente de urbanização tanto para o interior da Área de Preservação Ambiental – APA como para o seu entorno imediato, trazendo os problemas de degradação: desmatamentos indiscriminados, cortes e aberturas de ruas com desrespeito à topografia, ocupações de áreas alagadas e não atendidas pela rede convencional de esgoto, assoreamentos, desmoronamentos, ravinas, voçorocas, alagamentos, contaminação por esgoto doméstico e lixo.

Destarte, a APA do Mendanha é uma unidade de conservação existente dentro da cidade, criada legalmente, prevista no Plano Diretor, porém não devidamente delimitada. Não apresenta diretrizes específicas ou legislações complementares, não possui planejamento urbano ecológico que propicie um plano de manejo adequado, e não é alvo de projeto específico que contemple estratégias de ocupação adequada. Até por isso, muitas vezes é objeto de ocupações inadequadas.

A geologia

Geologicamente, a gleba encontra-se inserida no Complexo Granulítico Anápolis Itauçu e caracteriza-se como um conjunto de rochas modificadas, composto de granulitos bandados: granito, mica e quartzo, com intensa milotização (trituração estrutural), dispostos em uma faixa descontínua que segue a orientação geral NNE-SSW.

A geomorfologia

A geomorfologia local é marcada por um compartimento específico em território goiano, denominado Residuais de Aplainamento. Apresenta solos rasos, relevo ondulado, declividades acentuadas, vertentes côncavas, vales encaixados em 'V', amplitude variável, atingindo valores significativos entre cumeeiras e talvegues. (Fig. 21)

Os declives

Suas encostas apresentam declividades maiores que 10%, atingindo até 45% em pontos específicos próximos dos fundos de vale das drenagens principais. O que se avalia com base na Lei do Plano Diretor 171/2007 em vigor, art. 106, alínea e, é que são áreas de Preservação Permanente – APP somente as declividades superiores a 40%, o que significa que praticamente toda a APA pode sofrer ocupação antrópica. Há, porém, pontos críticos potenciais que podem ser identificados em trechos com declividades acima de 20%, onde existe a possibilidade de erosões ou escorregamentos de massa pela execução de obras que impliquem a construção de cortes e aterros, riscos potenciais que se ampliam em função do desmatamento. (Fig. 22 e 23)

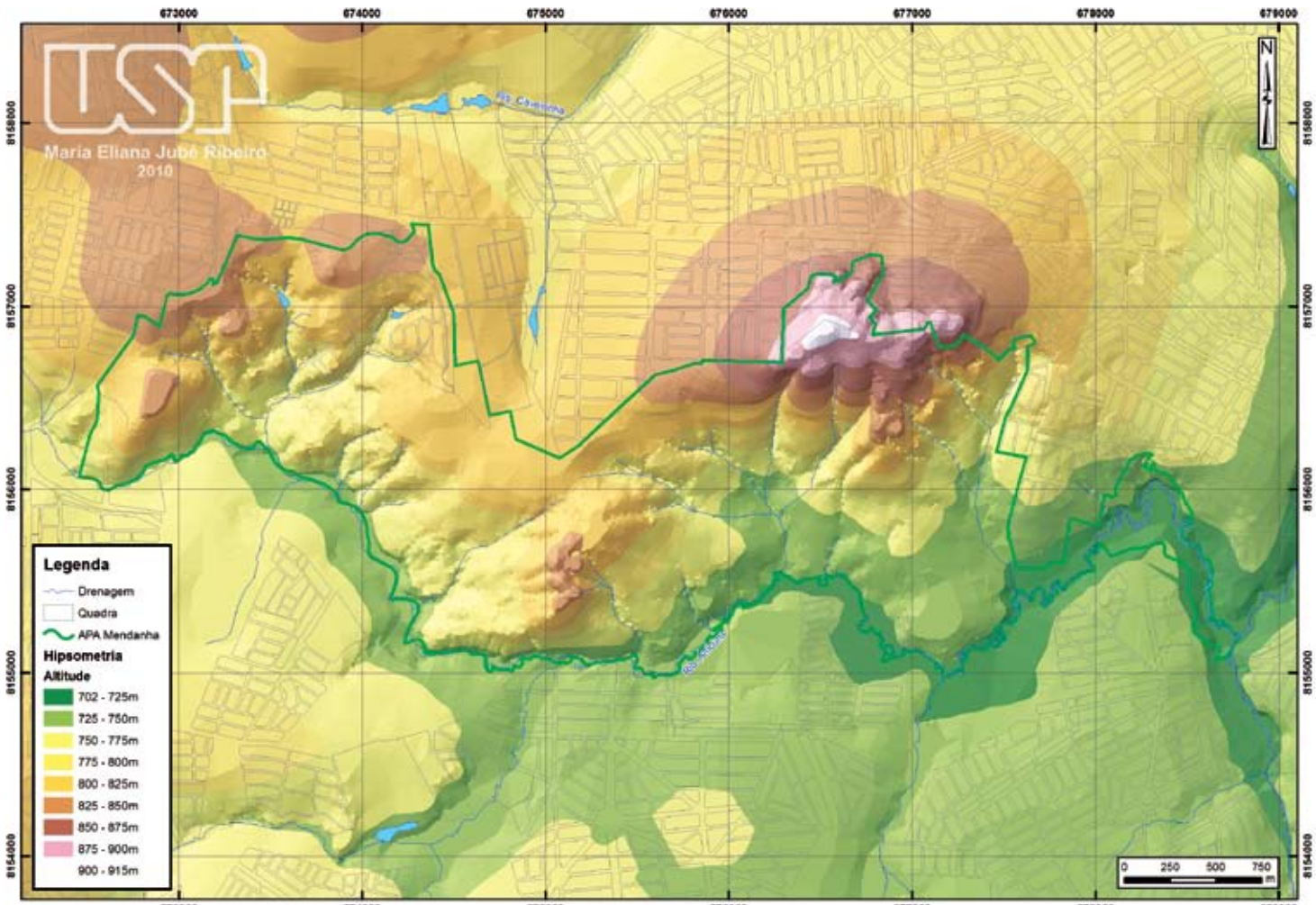


Fig. 21 – Mapa Ipsométrico da APA do Morro do Mendanha.

Os solos

Os solos, marcados pela formação de coluviões nas superfícies íngremes e aluviões nas superfícies aplainadas, apresentam depósitos coluvionares com horizontes não consolidados, às vezes profundos, submetidos a contínuos processos de pedogenização em que predominam Latossolos Vermelho Escuro, Distróficos. Tais ambientes são muito importantes, pois determinam a presença e a qualidade do lençol freático, propiciam as condições para a produção do espaço urbanizado, estancam processos erosivos diversos e permitem a fixação das plantas e as condições indispensáveis à permanência do homem no território.

Nas encostas mais íngremes, a APA ainda apresenta os Neossolos Litóticos pouco espessos, com estrutura pedogenética não diagnosticável, textura pobre e estrutura em início de formação e incipiente, a que se soma o relevo ondulado a fortemente ondulado, tornando os solos acentuadamente drenados e extremamente susceptíveis a processos erosivos. O campo limpo é a vegetação típica. Contudo, por ainda não ter sido atingido por um processo de urbanização intenso, encontra-se, em muitos pontos, encoberto com manchas significativas de matas.

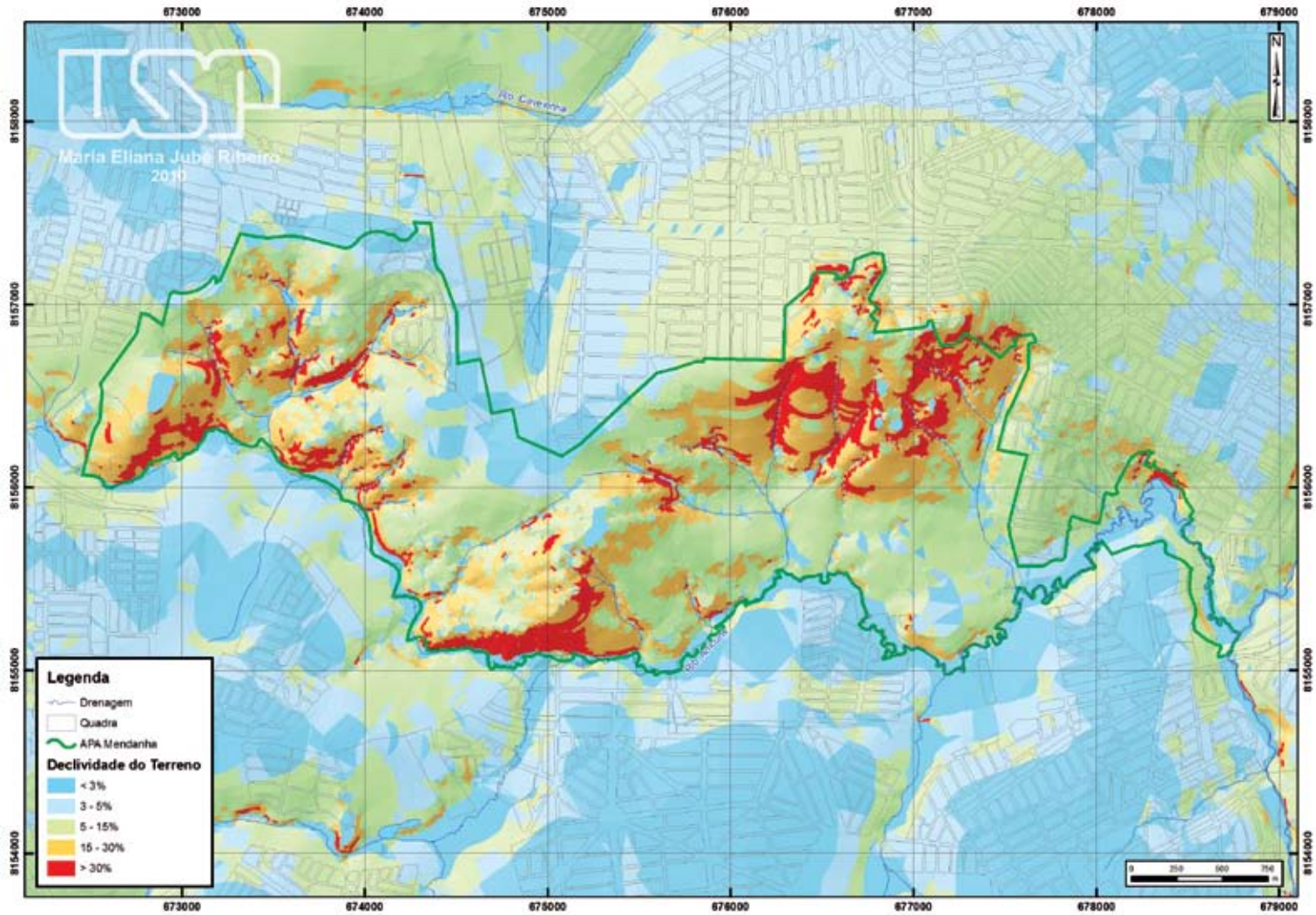


Fig. 22 – Mapa de Declividade da APA do Morro do Mendanha.

As águas

O ribeirão Anicuns, bacia hidrográfica em que se localiza a APA, nasce na divisa dos municípios de Goiânia e Trindade, com altitude de 800 m, e deságua no Rio Meia Ponte pela margem direita, após percorrer 20,5 km. Inteiramente inserido dentro da zona urbana ocupada, exerce grande influência antrópica sobre a vegetação contígua aos mananciais, que se encontra em situação crítica, porque é ambiente em que ocorreu a simplificação da biota, às vezes com alterações muito drásticas e substituição da cobertura vegetal nativa por culturas temporárias ou por cobertura vegetal exótica, invasora e/ou oportunista.

No perímetro demarcado, apresenta vários pequenos contribuintes, nascentes e olhos d'água em geral, com processos de desmatamento acentuados, desmoronamento de margens e assoreamento de leitos mesmo estando no interior da área.

O baixo grau de preservação se dá tanto pela falta de gerenciamento do poder público quanto de iniciativas dos empreendedores de parcelamentos do solo que, no ato da implantação dos setores, não promovem a demarcação correta das

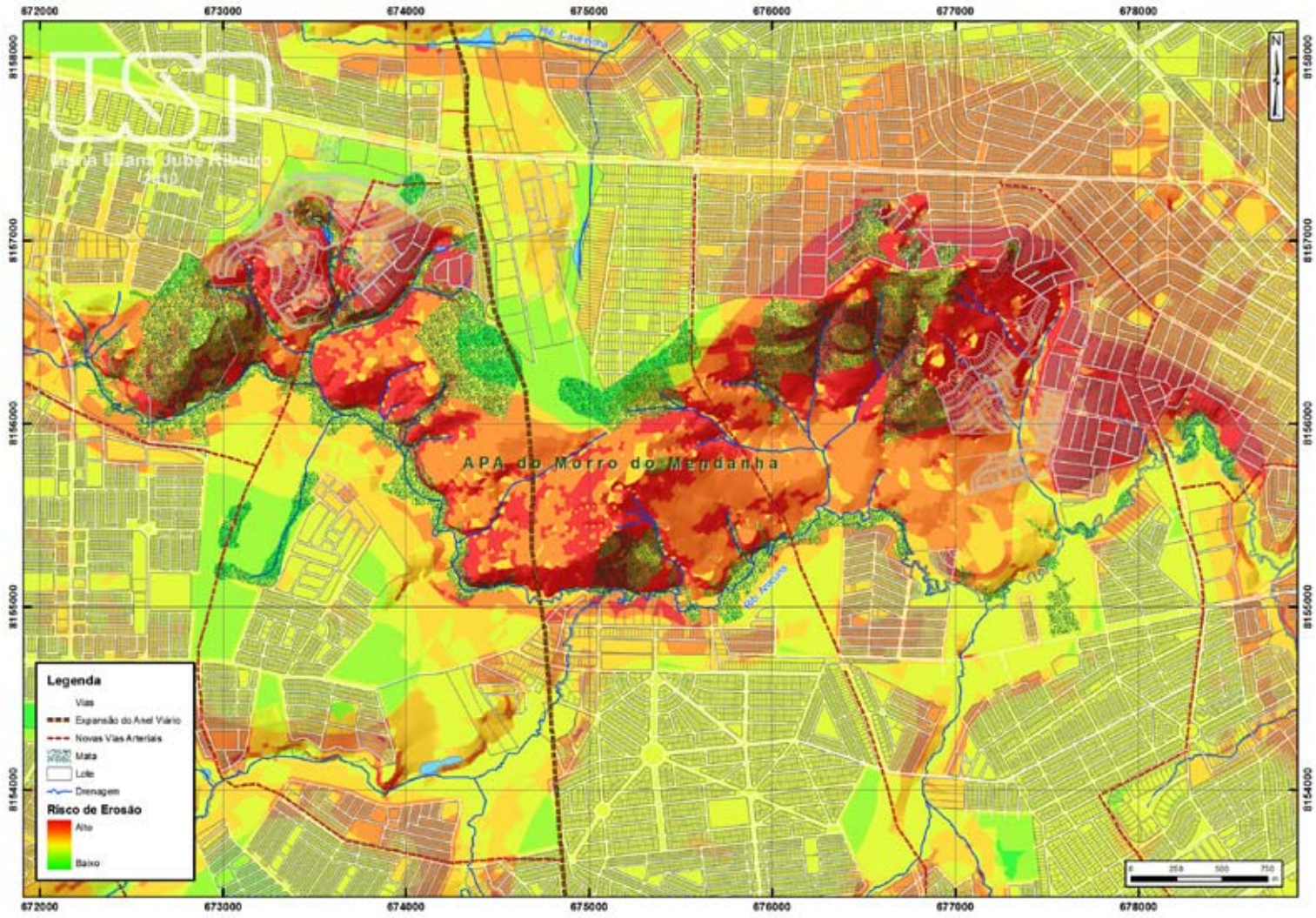


Fig. 23 – Mapa de Risco de Erosão da APA do Morro do Mendanha.

Áreas de Preservação Permanente – APP, deixando-as expostas à extração de material biológico, deposição irregular de entulho, ocupações irregulares, lavagem, dentre outros problemas que afetam o meio biótico.

A contaminação dos aquíferos, outro grave problema, ocorre, via de regra, em função do lançamento dos esgotos pluvial e doméstico na rede de drenagem que, nas zonas de falha, são abastecedoras dos aquíferos fissurais semiconfinados existentes. Hoje, o quadro geral é negativo, com toda a rede de drenagem apresentando poluição por lançamentos de esgotos. (Fig. 24)

A vegetação

O interior da área ainda guarda características ambientais até certo ponto preservadas, embora coberta por conjuntos de matas nativas mesmo as internas ameaçadas pelas ocupações do entorno imediato, devido à ausência de um planejamento

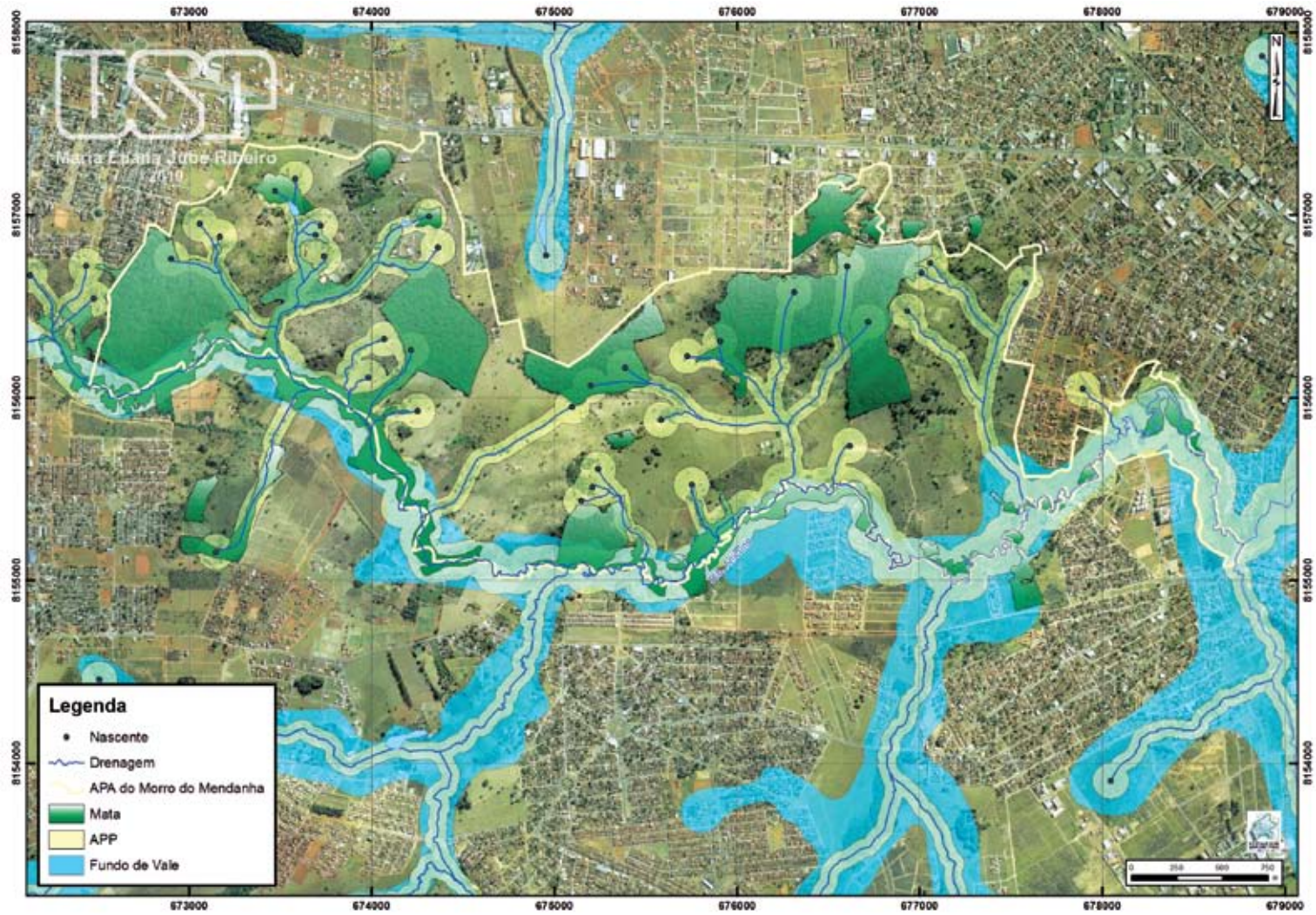


Fig. 24 – Mapa das Águas da APA do Morro do Mendanha.

ambiental específico que as delimite e possibilite a edição de Lei Complementar própria, instituindo e classificando a APA e seus usos, além de um plano correto de manejo frente à sua fragilidade ambiental.

Na área, pode-se observar a predominância dos campos limpos, ao lado dos seguintes conjuntos bióticos: quatro fragmentos maiores de florestas; alguns fragmentos menores de bosques e matas; e, nas dependências da área pertencente ao Condomínio do Lago, em sua porção noroeste, um fragmento menor de vegetação de cerrado sensu-stricto que, no conjunto do loteamento, foi aprovado como Parque Municipal Bosque do Lago.

A vegetação ao longo dos fundos de vale do ribeirão Anicuns e dos pequenos córregos e nascentes encontra-se alterada em função da retirada da mata ciliar, dos assoreamentos e das erosões, além de bastante contaminada por esgotos, principalmente os domésticos, e pelos efluentes das pequenas indústrias e a deposição do lixo.

Várias nascentes já se apresentam com processo de antropização evoluído. Inclusive, os fragmentos de floresta mesófila registrados no interior da APA são exemplares de formações bióticas da região do cerrado já bastante desmatadas e quase exterminadas em território goiano, e de que restam apenas fragmentos esparsos nas áreas que ocupavam originalmente.

O campo limpo é marcado pela presença de gramíneas estacionais. Ao longo do período de estiagem, ficam sob o risco constante de queimadas que, quando provocadas por fatores externos ao ciclo natural, tornam-se prejudiciais ao ecossistema: diminuem ainda mais o baixo teor natural de matéria orgânica dos solos e causam danos óbvios aos componentes da fauna e da flora.

Estudos de pesquisadores do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Goiás, citados em *Goiânia* por Mendonça (1998, p. 69 e 70), apontam na região uma flora bastante rica: ipê amarelo; canela; jacarandá; e pequizeiro. Registram ainda muitas espécies invasoras, principalmente nas faixas ciliares. Nas faixas antropizadas, encontram pequenos grupos de espécies arbóreas e arbustivas, tanto de mata original quanto de introduzidas, a exemplo da barriguda e do flamboyant. (Fig. 25)

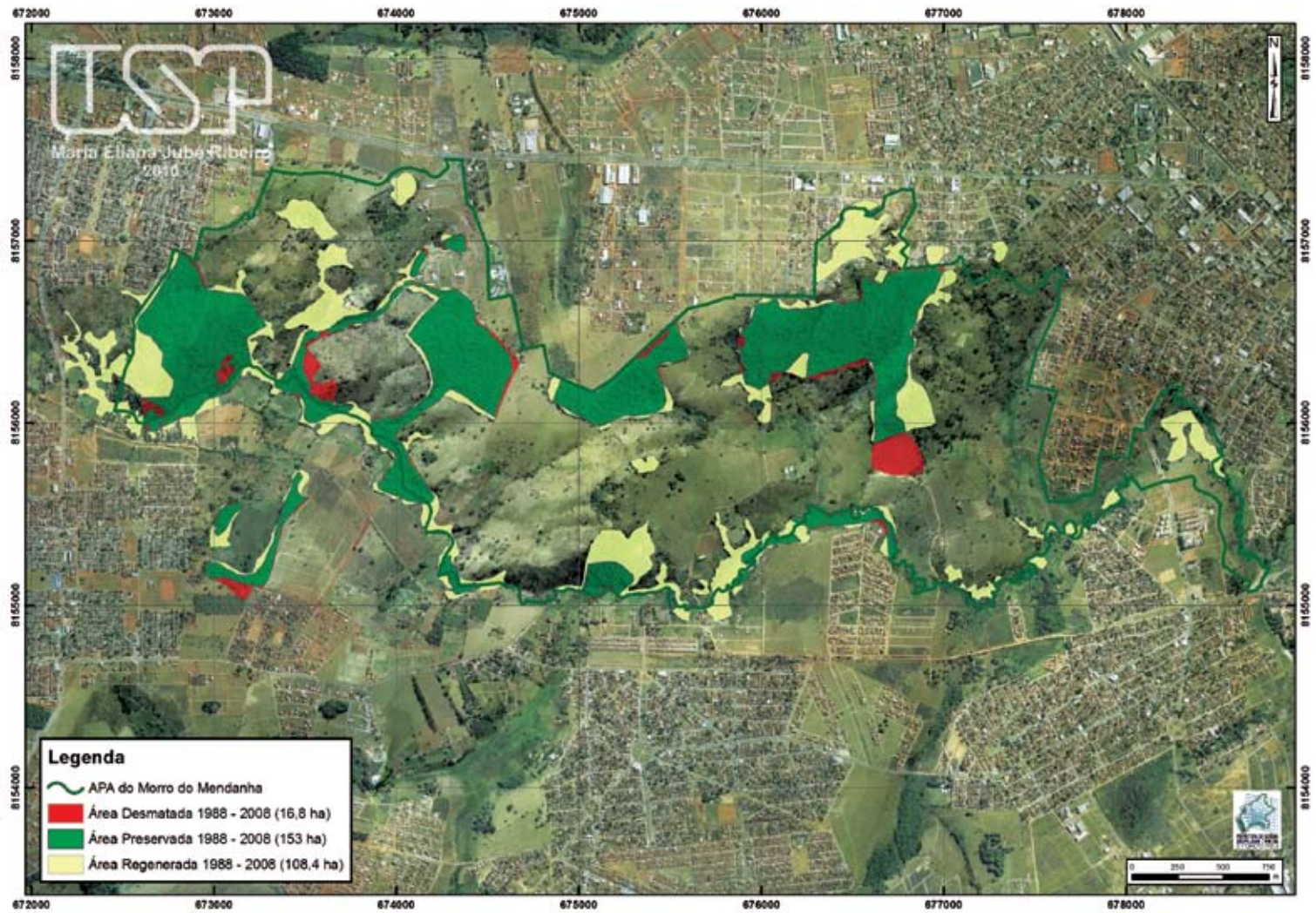


Fig. 25 – Mapa da Análise Temporal da Vegetação da APA do Morro do Mendanha.

A fauna

A fauna, parte constitutiva fundamental desses sistemas, em sua maioria possui hábitos de locomoção e migração ativos. Os mesmos estudos da Universidade Federal de Goiás copilados em Mendonça (1998, p. 71 e 72) apontam a ocorrência de espécies, como: tamanduá bandeira; tatu peludo; raposa; macaco prego; e, segundo moradores do local, jaguatirica e capivara. Em relação à ictiofauna, não há estudos detalhados sobre as espécies. Entretanto, pela pequena dimensão do ribeirão e por seu grau de poluição, pode-se supor uma baixa diversidade.

A avifauna apresenta-se muito rica e dela destacam-se: o papagaio; o beija-flor; a coruja; o periquito; a garça branca; o urubu; o pica-pau do campo; a rolinha; o João-de-barro; a codorna; o bem-te-vi; a perdiz; e o sabiá. (MENDONÇA, 1998, p.72)

Ante essa riqueza da fauna e flora locais, é possível concluir que, apesar da urbanização acelerada, os fragmentos de matas, os pequenos cursos d'água e nascentes e a declividade acentuada que caracterizam o lugar são os fatores que têm assegurado as condições ecológicas mínimas para o desenvolvimento dos processos naturais. Entretanto, dado o processo de antropização, todo esse patrimônio encontra-se altamente ameaçado de extinção.

3.1.2 A base legislativa

Apesar de os planos urbanos de Goiânia, desde o elaborado por Attílio Corrêa Lima até o atual, determinarem uma reserva de preservação de cada lado das margens de seus rios, foi a partir do Plano Diretor – PD de 1992 e da Lei Complementar de 1994, reforçados no PD em vigor aprovado em 2007, na seção VI, Dos parâmetros ambientais, Art. 106, parágrafo 1º, itens a e b, que se especificaram ser as áreas de fundo de vale e topos de morros como áreas de preservação permanente – APP, devendo ser demarcadas para propiciar a preservação das planícies de inundação ou várzeas.

A lei atual determina proteção integral às matas recobertas por florestas nativas e do cerrado ou savana, identificadas a partir do levantamento aerofotogramétrico de julho de 1988, bem como a todas aquelas inseridas no perímetro urbano identificadas na Carta de Risco, elaborada pelo Município de Goiânia e editada em conjunto com o Ministério das Cidades em 2008. (Fig. 25)

Entretanto, a realidade é muito distinta da que preconizam os textos da lei: proliferam os usos irregulares dessas áreas, entre outros a construção de moradias e templos religiosos e a ocupação por cultivos temporários, com a retirada dos recursos naturais originais.

No que se refere às declividades acentuadas, foi no PD de 1994 que, pela primeira vez, se reconheceram e fixaram as cumeeiras do Mendanha, Serrinha, Santo Antônio e do Além como Áreas de Preservação Ambiental – APA. Contudo, nada tem

sido feito a partir de então. Somente o PD 2007, em seu artigo 123, institui o Morro do Mendanha como APA com caráter de baixa densidade, como ambiente em que se admitem parcelamentos habitacionais e mistos.

Em que pese isso, até o presente momento não se envidaram esforços para a elaboração de um texto legislativo específico obrigatório, como determina a Lei do Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC/2000, no capítulo que trata da criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Essa condição fica agravada pelo fato de não haver planejamento ambiental próprio que dê suporte ao Plano de Manejo obrigatório, que fica à mercê das possibilidades ou impossibilidades do ambiente biofísico, da sociedade e da sua ocupação. A ocupação é efetuada por populações carentes, que, na falta de oportunidades, obrigam a abertura de espaços sociais visíveis em uma sociedade excludente. Entretanto, há também apropriações indevidas da comunidade de alto poder aquisitivo, que seleciona os melhores lugares, de maior beleza cênica, para se fixar.

É importante ressaltar que APA é uma figura jurídica regulamentada pela Lei 9985/2000 – SNUC como parte das "Unidades de Conservação" e assume compatibilizar as atividades antrópicas com a preservação do meio ambiente. O objetivo fundamental de proteção dos recursos ambientais e de melhoria da qualidade de vida da população significa dizer que pode haver ocupação do espaço, desde que sejam mantidas suas principais características e estruturas, de forma a proteger a qualidade do meio ambiente, assegurar o bem-estar das populações humanas e promover a recuperação e conservação das condições ecológicas locais.

O objetivo, portanto, de um planejamento urbano ecológico da área não é proibir as atividades humanas, mas encontrar formas adequadas de ocupação. É desse entendimento que pode resultar outra forma de relação entre sociedade e áreas de proteção, pois essas não precisam ser obrigatoriamente públicas, porque não exigem desapropriação para sua implantação, mas tão somente a adequação do uso humano às predisposições naturais do lugar.

Assim, deve-se estar atento às suas características de origem, dado que a APA é instituída por alguma razão de fragilidade ambiental, com exigências de cuidados especiais e proteção do patrimônio histórico, cultural e paisagístico, exigências que devem gerar um conjunto de legislações e regulamentações próprias e, se necessário, restritivas. A APA do Mendanha assume esse caráter de resgatar um cenário único no território urbano densamente ocupado de Goiânia, em geral bastante plano e com solos profundos e bem drenados, porém exposto a uma ação antrópica de grandes proporções. A APA é uma ilha no contexto, depositária de alguns dos mais importantes fragmentos de mata nativa em uma área ambientalmente frágil, constituída por morros e morrotes e solos suscetíveis a processos erosivos.

Os topos de morro e as áreas de mata nativa ou reconstituídas, as encostas íngremes e os fundos de vale integram o conjunto. Sendo Áreas de Preservação Permanente e que não podem ser ocupadas, são os espaços no interior da APA que devem ser demarcados como sustentáculo da gleba como um todo, tendo em vista que os principais problemas atuais do meio físico local de certa forma repetem o quadro geral da cidade. São os processos erosivos, os assoreamentos e a poluição dos corpos d'água.

3.1.3 Identidade social: conhecimento e expectativas

Tomando como referência a paisagem descrita e considerando que as transformações não são advindas de ações isoladas ou eventos específicos, ao contrário são resultado da estrutura sociocultural e sua interação com o meio, tornam-se necessários, para um planejamento da paisagem que tem como foco reduzir os problemas do lugar, estudos mais aprofundados das realidades sociais e seus hábitos cotidianos. Tais estudos e pesquisas devem revelar a lógica do mercado imobiliário, a natureza idealizada e a realidade produzida, a inércia diante da perda das capacidades ambientais e a incapacidade ou falta de interesse do poder público, em todas as esferas, de por em prática as políticas territoriais e ambientais.

Para tanto, necessitam ouvir os segmentos de pessoas que adaptam e transformam o espaço, o que Hannah Arendt (1997, p. 15 a 20) define como *vita activa*, ou seja, as atividades humanas fundamentais que se reúnem em três categorias: o "labor", que é a própria vida e corresponde aos processos biológicos, às necessidades vitais; o "trabalho", responsável pelo artificialismo da existência humana, nitidamente diferente do ambiente natural e que se destina a prover a sobrevivência; e a "ação", que corresponde à condição humana da pluralidade, se dá entre os homens sem mediação das coisas ou da matéria, e é a condição de toda a vida política.

Nessa perspectiva, e para conhecer o universo de produção do espaço habitado, o presente trabalho optou então por realizar uma pesquisa quantitativa com a população local entendida como os agentes que construíram e constroem, habitam e transformam o lugar; e uma pesquisa qualitativa com grupos de profissionais que atuaram e atuam nesse espaço pela formulação de normativas e leis que regulamentam e disciplinam a ocupação social do território urbano; e com os segmentos que produziram e ainda produzem os projetos e os constroem.

Tais grupos, por suas distintas formações, interesses, formas de inserção e ação exigiram, por sua vez, ações diferenciadas para coletar os dados previamente solicitados. Em outras palavras, a pesquisa teve como sujeitos principais distintos segmentos compostos de moradores do lugar, empreendedores e poder público, intermediados ou não por profissionais habilitados. Seu objetivo principal era entender como esses sujeitos percebiam a paisagem, agiam sobre ela e qual resultado esperavam obter de suas ações.

Os requisitos iniciais obedeceram a quatro grandes indagações: imagem prévia do lugar que as pessoas tinham para ocupar o local; a expectativa ao chegar; a interação com o lugar; e as perspectivas de futuro.

3.1.3.1 Os agentes da transformação

Os homens, como as demais espécies dos seres vivos que compartilham a biosfera, são agentes movidos por necessidades vitais de abrigo, proteção e sustento. Entretanto, de modo distinto, orienta suas ações também por dados culturais, estéticos e econômicos. Possui a capacidade de pensar e agir sobre o meio físico, transformando-o de forma naturalizada e de acordo com seus conceitos culturais.

Os grandes agentes da transformação do ambiente natural são, dessa forma, a espécie humana, que se agrupa conforme sua formação social e econômica, por vezes em oposição de interesses com as condicionantes biofísicas originais e sociais, mesmo quando estes são alimentados por um discurso comum, como o da construção da habitabilidade humana do território.

No ambiente da pesquisa da APA do Mendanha, os principais grupos percebidos como transformadores da paisagem natural foram os moradores do lugar (grupo 1), mediados pelas ações políticas e econômicas que se valem de técnicos e empreendedores (grupo 2) para materializar um discurso e uma prática de cidade e de lugares. Assim, por se tratarem de grupos de agentes diferenciados, os requisitos iniciais elencados foram respeitados, mas a forma se deu de duas maneiras distintas.

Para o primeiro grupo, foi elaborado e aplicado um questionário estruturado, quantitativo, que contou com a assessoria do Instituto de Pesquisa de Comportamento Observatório, radicado em Goiânia, à Rua 94-C, nº 120, Setor Sul, instituto que mantém uma sólida estrutura e experiência em pesquisa de comportamento. A pesquisa foi aplicada nos dias 18 e 19 de abril de 2009 por estudantes de ciências sociais da Universidade Federal de Goiás – UFG[17] em um contingente de 391 pessoas, número definido a partir dos autores Babbie (1999) e Tagliacarne (1978). Este quantitativo, neste tipo de pesquisa, é estipulado, conforme explicitam os autores, por referências estatísticas a partir do número de pessoas que habitam o lugar, e corresponde a um índice de altíssima fidelidade: 5% de margem de erro. O questionário compôs-se com 31 questões (anexo1), além de quatro outras sobre o perfil do entrevistado. Desse material resultaram as tabelas que se encontram em volume separado e anexado a esta tese, disponível para consulta. (anexo 1)

A pesquisa com o grupo 2, técnicos do poder público e empreendedores [18], deu-se na modalidade qualitativa por entrevistas em profundidade e seguiu um roteiro previamente estabelecido que tomou como referência as quatro grandes indagações a serem

---

17 A equipe de campo foi composta por Jaqueline Pereira, Juliana Nogueira Santos, Marcelo Soldan, Marina Lemes, Marcilene Martins, Neville Vilas Boas, equipe previamente treinada e preparada pelo sociólogo e doutorando da Universidade de Brasília – UnB Rafael Neves Flores Belmonte e o publicitário Aidhan Ricardo Gagliardi, ambos do Instituto de Pesquisa de Comportamento Observatório.

18 Grupos focais realizados pela pesquisadora e acompanhados pelo psicólogo Rui Melo do Instituto de Pesquisa de Comportamento Observatório. Compuseram o grupo realizado na Agência do Meio Ambiente Municipal – AMMA: Geógrafo Antônio Soares e Engenheiro Florestal Antônio Esteves; o grupo da Secretaria Municipal do Planejamento – SEPLAM: Geólogo Sílvio Matos e Arquiteta Iolane Marques Prudente; e o grupo da Tropical Imóveis os profissionais: Empresária, Acionista, Empreendedora e Arquiteta Maria Luci Costa, Engenheiro e Diretor Operacional Raphael Melo de Moraes Gualberto e Arquiteta Andréia Acioli.

investigadas. Aplicadas a grupos formados de duas a três pessoas, as entrevistas expressaram suas percepções, conhecimentos e expectativas.

Nos três segmentos, os membros foram identificados com nome, formação profissional, local de trabalho, cargo e tempo de serviço na área. A aplicação dos questionários e as entrevistas tiveram duração de aproximadamente uma hora. As entrevistas foram gravadas e transcritas. Foram ouvidos em 02/04/2009, dois profissionais da Agência Municipal do Meio Ambiente – AMMA; em 16/04/2009, dois profissionais da Secretaria Municipal de Planejamento – SEPLAM; e, em 14/05/2009, um grupo de empreendedores e profissionais que elaborou o projeto do condomínio fechado Residencial Parque Mendanha, que vem sendo implantado no interior da APA. Os roteiros e transcrições integram o volume à parte a que já nos reportamos.

Para a aplicação dos questionários a população, houve uma conversa prévia com e com o presidente da Associação de Moradores do Jardim Pampulha e Residencial Cidade Verde, Edivaldo Assis Braz, realizada em 02/04/2009, que foi gravada e também transcrita, e que teve como objetivo a aproximação entre as partes e o reconhecimento inicial do lugar. Embora não prevista, foi incorporada às análises por ter apontado pontos importantes na percepção do ambiente.

O objetivo, como já dissemos, foi detectar o grau de percepção que os usuários tinham e têm da paisagem, o que dela pensam, desejam e rejeitam, e que motivações os fazem escolher e permanecer em um determinado lugar do território. A premissa foi que conhecer determinados hábitos de convivência, grau de consciência socioambiental, compromisso social e vontade que transformam desejo em realidade tornam possível determinar de que instrumentos cada grupo dispõe e se utiliza para provocar transformações que dêem conta do ambiente físico e dos anseios sociais, de forma a compatibilizar esses dois universos indissociáveis.

O problema geral da pesquisa ao tomar como parâmetro um lugar específico era buscar subsídios para entender como a população percebe e interage com a paisagem, seja nos espaços construídos e habitados, seja nos espaços em fase de construção ou naqueles que ainda não foram transformados, estando todos, porém, visual e funcionalmente no mesmo ambiente.

Essa base cotidiana de ação e transformação do solo, que por vezes distancia expectativas e ação, em geral não é tomada como referência em planejamentos urbanos. No entanto, é fundamental nas transformações já processadas no território e principalmente como subsídio de um planejamento futuro. A partir desses requisitos, criaram-se as bases para a leitura e a interpretação dos dados.

Aplicou-se o questionário em alguns bairros do entorno, do lado leste e cumeeira da APA: Jardim Pampulha, Residencial Cidade Verde, Jardim Petrópolis, Jardim Leblon e Bairro São Francisco. Localidade mais íngreme, com muitos problemas no escoamento das águas servidas e de chuvas, encontra-se separada de um condomínio fechado para classe média alta, localizado no ambiente da APA, o Residencial Parque Mendanha, apenas pelo fundo de vale do córrego do Café e sua topografia, e por barreiras físicas construídas, como cercas. Embora separados, esses dois universos compartilham a mesma paisagem. No

entanto, como o condomínio Residencial Parque Mendanha ainda estava em fase final de implantação no momento da pesquisa, não julgamos oportuno ouvir os futuros moradores, que só trariam suas expectativas, mas não a sua cotidianidade.

Os segmentos do grupo 2, empreendedores, profissionais e técnicos municipais, corresponderam à categoria que idealiza e atua na cidade, atendendo aos fatores econômicos, ecológicos, políticos, ideológicos e sociais, porque propõem normas e aplicam a legislação vigente, que de toda forma vai criando subterfúgios para garantir a maior ocupação ou preservação do lugar.

3.1.3.2 Os moradores do lugar

A interpretação que se segue a respeito dos moradores do lugar foi feita pela pesquisadora com a assessoria do psicólogo Rui Melo e teve como base os dados do questionário estruturado aplicado à população, dispostos em tabelas elaboradas pelos: sociólogo e doutorando da Universidade de Brasília – UnB Rafael Neves Flores Belmonte e o publicitário Aidhan Ricardo Gagliardi, profissionais ligados ao Instituto de Pesquisa de Comportamento Observatório. Geraram os seguintes resultados: frequência simples; cruzamento por tempo de moradia; cruzamento por bairro; cruzamento por sexo; cruzamento por idade; cruzamento por classe econômica; e cruzamentos específicos e gráficos. (anexo1)

A população do entorno da APA do Mendanha é composta por maioria de pessoas jovens, que se radicaram no local nos últimos dez anos e não se encontram ali de passagem. Criaram ou estão criando raízes e suas expectativas giram em torno de investimentos do poder público em distintas frentes para que o lugar se torne melhor.

O seu grau de instrução formal é o ensino fundamental e médio e a renda mensal está na faixa de 3 a 5 salários mínimos. Esse perfil vem se alterando nos últimos cinco anos, devido ao surgimento das invasões, dos loteamentos irregulares e dos condomínios fechados. Até esse período, havia homogeneidade no perfil populacional. A partir do investimento da iniciativa privada, que implantou residenciais diferenciados para uma classe econômica de maior poder aquisitivo e com maiores exigências de oportunidades e acessibilidade, o segmento que vive à borda, sobrevivendo de subempregos, também migrou para a localidade em busca de oportunidades de sobrevivência e visibilidade. (Fig. 26).

Mais da metade da população foi para o local nos últimos dez anos, mas pode-se afirmar que esse quadro de ocupação tende, num curto prazo, a se expandir, atingindo patamares preocupantes em virtude das fragilidades ambientais geradas pelos investimentos que têm sido feitos na região. Isso porque, mesmo estando os loteamentos do entorno em sua maioria já aprovados e em grande parte comercializados, registram-se ainda inúmeros imóveis não construídos ou vazios. (Fig. 27 e 28)

Um fator positivo é que o crescimento ou adensamento tem ocorrido, até o momento, de forma nuclear, em um quadro de interesses comuns, especialmente pela indicação e influência de pessoas amigas e familiares. Mais da metade dos moradores

Fig. 26 – Residencial Parque Mendanha com parcelamentos populares ao fundo. Foto: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009.

do entorno chegou até o local motivada por relações sociais, familiares ou de amizade, o que indica um crescimento das horizontalidades[19], ou seja, das relações de proximidade de interesses sociais.

Há, entretanto, um fator de adensamento que merece distinção: a ocupação por invasão do topo do morro, feita por entidades religiosas pentecostais. Ainda que represente índice baixo em relação ao total, é significativo diante do ambiente

19 Para Milton Santos (1997, p. 227 – 229), as horizontalidades "são tanto o lugar da finalidade imposta de fora, de longe e de cima, quanto o da contrafinalidade, localmente gerada. Elas são o teatro de um cotidiano conforme, mas não obrigatoriamente conformista e, simultaneamente, o lugar da cegueira e da descoberta, da complacência e da revolta". Segundo o autor, a sociedade e o território são determinados por forças opostas, centrípetas e centrífugas, em que as forças centrípetas são as forças de agregação, são fatores de convergência, fatores de aglomeração, fatores de coesão e, como tais, conduzem a um processo de homogenização. E acrescenta: "A solidariedade interna ao subespaço, providenciada pelas forças centrípetas, está permanentemente perturbada pelas forças centrífugas e deve permanentemente ser refeita". Diz também que os lugares podem se "[...] refortalecer horizontalmente, reconstruindo, a partir das ações localmente construídas, uma base de vida que amplie a coesão da sociedade civil, a serviço do interesse coletivo", e isso só se torna viável na busca incansável e na construção de "[...] um sistema de reivindicações mais abrangente, adaptado às contingências da existência comum, no espaço da horizontalidade".

Fig. 27 – Vazios Urbanos. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia / Secretaria Municipal de Planejamento. Plano Diretor 2007.

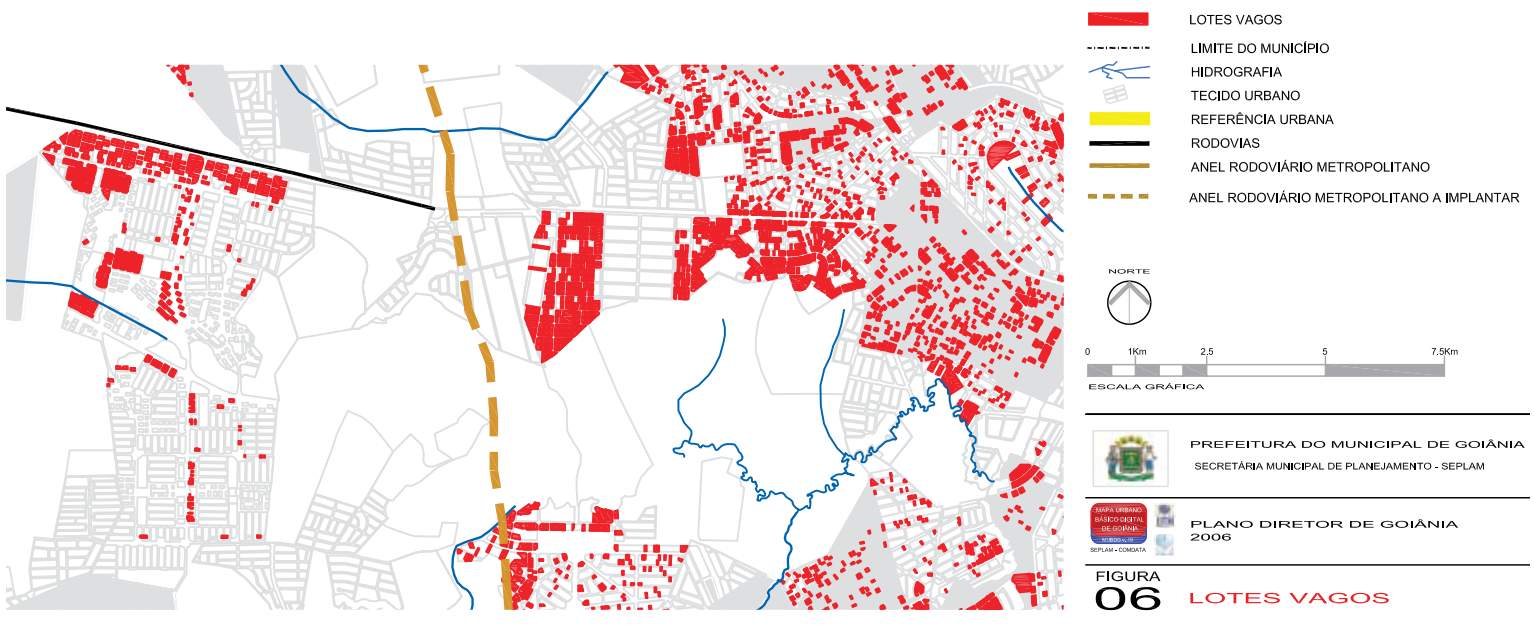


Fig. 28 – Lotes Vagos. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia / Secretaria Municipal de Planejamento. Plano Diretor 2007.

da APA e das populações do entorno: a baixa oferta de moradias para as classes econômicas menos favorecidas e sua consequente exclusão motivam sua adesão à religião como instrumento de visibilidade e atendimento, pelo culto e pela oração, de suas necessidades primárias de moradia. Disso resulta um quadro de ocupação e degradação ambiental e social. (Fig. 29, 29a, 29b)

Outro dado expressivo é determinado por fatores econômicos, de centralidade e acessibilidade. Em relação à centralidade, indicam um panorama ainda incipiente da carência de imóveis com preços acessíveis em áreas mais centrais. Quanto aos parâmetros econômicos e a facilidade de acesso, o local está inserido nas proximidades do eixo do transporte coletivo leste/ oeste, o mais eficiente da cidade. Mesmo não cortando a região diretamente, essa linha margeia-a. Se considerarmos que o

Fig. 29 – Ocupações irregulares das Igrejas Pentecostais. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2008.

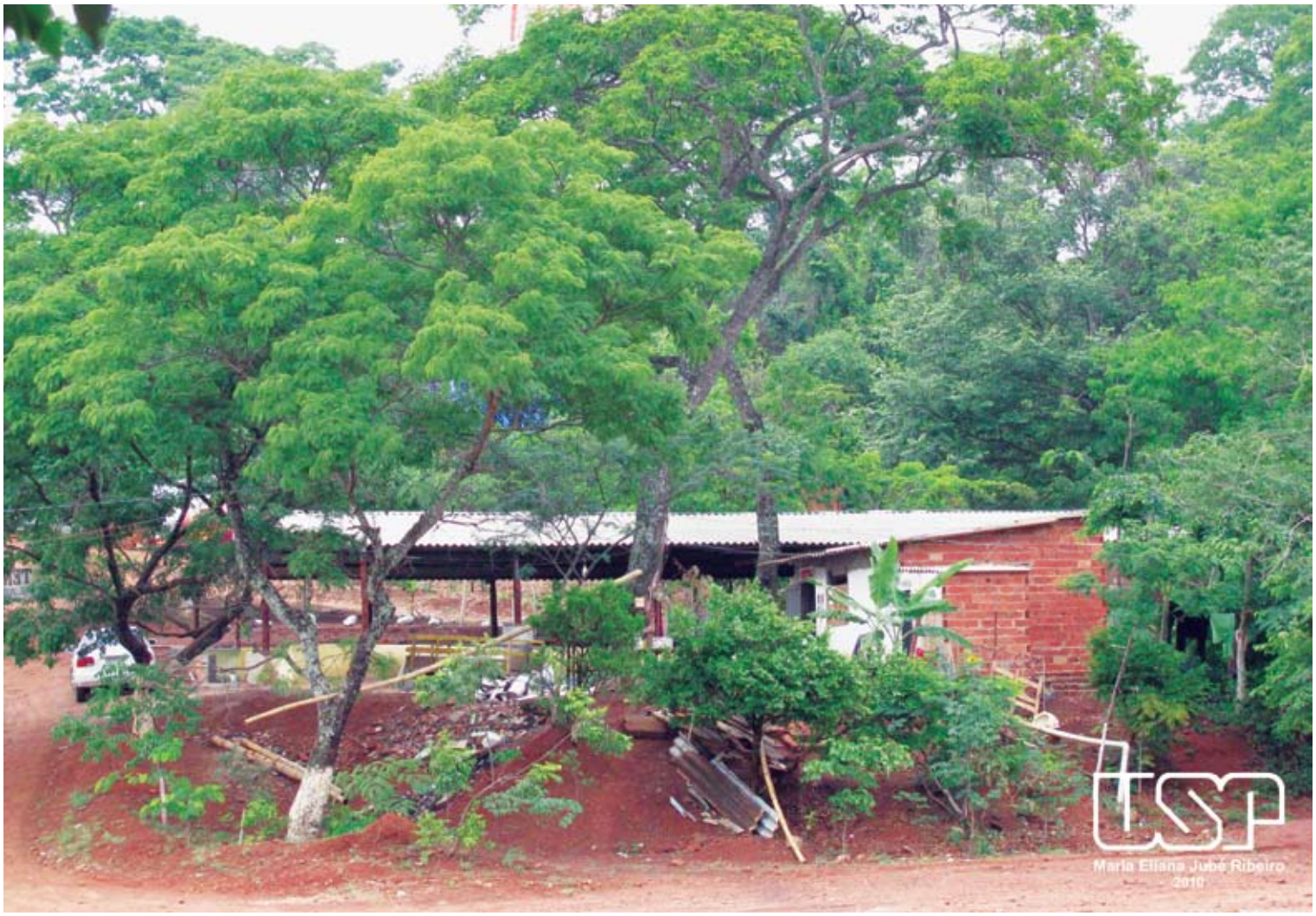


Fig. 29a – Ocupações irregulares das Igrejas Pentecostais. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2008.

transporte público em Goiânia é deficitário, esse dado torna-se bastante significativo para a população que depende desse meio de locomoção para suas atividades cotidianas.

O processo de construção dominante é o da autoconstrução, modo bastante característico e comum nas populações de baixo poder aquisitivo, que vão edificando suas moradas de acordo com suas necessidades e em consonância com sua disponibilidade financeira. O significativo desse quadro é que grande parte não ocupa toda a área disponível e nem pretende fazê-lo, expressando uma relação entre espaços livres e espaços construídos que a população cultiva, além da contribuição de cada um ao percentual de áreas permeáveis do lugar. (Fig. 30, 30a)

O processo de urbanização recente aponta, entre as transformações positivas, o aumento populacional e a implantação de novas infraestruturas, entre as quais se destaca o acesso: a pavimentação asfáltica e o transporte são os itens que mais contribuíram para os bons índices de qualidade.

Fig. 29b – Ocupações irregulares das Igrejas Pentecostais. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2008.

As praças assumem relevância nas áreas públicas livres, mas esses índices de satisfação não podem ser analisados como um item isolado, mas como parte do conjunto, pois o sistema viário de Goiânia, desde sua concepção inicial, adotou um desenho de distribuição de fluxo por rotatórias, de forma que estas vão assumindo o papel de pequenos recantos de repouso e lazer e de composição estética.

Em relação à infraestrutura de esgoto de águas servidas, construída pelo sistema público, parte da população possui o serviço, o que em geral coincide com as urbanizações mais antigas. Sobre a parcela da população que não o possui, a quase totalidade possui fossa séptica. Apenas uma pequena parte escoa suas águas servidas diretamente na mata ou rio.

Fig. 30 – Loteamento irregular – Residencial Serra Azul. Foto: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2008.

Os serviços de abastecimento de água, rede de energia elétrica e coleta de lixo atingem a quase totalidade dos lotes: a população conta com água tratada, rede de energia no lote e coleta regular de lixo feita por caminhões. Ainda assim, as matas e as áreas não ocupadas muitas vezes encontram-se cheias de lixos e entulhos provenientes da construção civil, esses últimos repetindo um quadro dominante em Goiânia.

Um dado preocupante é a percepção da rede de coleta e escoamento das águas pluviais, pois um número significativo de pessoas aponta contar com esse serviço. Pela encosta de declividades acentuadas, além da proximidade da mata e do rio, a compreensão não se restringe apenas à amplitude de possuir ou não rede, mas, para além da cobertura, também da qualidade e eficiência dessa rede

Fig. 30a – Loteamento irregular – Residencial Serra Azul. Foto: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2008.

em captar e escoar de forma segura as águas das chuvas, não provocando ou agravando processos de assoreamentos, deslizamentos e desmoronamentos, com aberturas de ravinas, voçorocas e alagamentos, levando a um quadro complexo de destruição ambiental e retirando da população os potenciais naturais de compreensão do meio biofísico e da qualidade de vida.

Quanto aos temas referentes às expectativas de melhoria do transporte e coleta de lixo, os índices foram relevantes, principalmente se considerarmos que esses serviços foram avaliados positivamente em seu formato atual. Isso demonstra que, mesmo usufruindo de algo que está acima da média da cidade, os moradores não perdem as referências de qualidade na prestação de serviços públicos e não se deixam ofuscar, minimizando suas exigências ou o patamar que desejam atingir no futuro.

Entre as mudanças negativas apontadas, relativas ao meio biofísico, estão o desmatamento e a invasão do morro, com uma incidência quase unânime dos elementos que os desagradam na violência e na prostituição. Os dados apresentados demonstram carência de segurança e serviços nas áreas públicas institucionais e livres, em virtude da iluminação deficitária e dos vazios urbanos, que facilitam os refúgios e se afirmam como atrativos para as transgressões socioculturais.

No entanto, os moradores do lugar se mostraram satisfeitos em viver no ambiente do morro, resultado de alguns fatores dentre os quais, como elementos de atração: a localização e o fácil acesso; o preço do imóvel; o meio ambiente; e a tranqüilidade, nessa ordem. Ao se fixarem ao lugar, dois desses fatores se mantêm, mas invertem a ordem, vindo em primeiro lugar a tranquilidade e, após, a localização. Neste, outro componente toma força, o da sociabilidade, resultado da proximidade e das relações de fraternidade que os unem.

Assim, mesmo diante de ações que os desagradam, encontram ambiente favorável nos grandes espaços abertos vegetados. Ao focalizar o meio-ambiente, boa parte da população o aponta como de preservação da natureza, esta entendida pela presença de cobertura vegetal, de rios e lagos, mas deseja vê-los transformados em parques, o que leva a aferir que as pessoas do lugar têm uma percepção bastante sensível do ambiente natural.

Sobre o ribeirão Anicuns, a percepção é distinta entre os que estão próximos ao seu leito e os que se encontram mais distanciados: a grande maioria dos que moram mais próximos acha que ele deveria ser despoluído e recuperado; os que se manifestaram indiferentes à sua presença são os que se encontram mais afastados. Entretanto, mesmo nestes, a atitude é de não possuir opinião formada sobre o tema. Poucos se manifestaram favoráveis a intervenções radicais, a exemplo da canalização.

Sobre a percepção das matas do local, a maioria da população gosta delas, embora aponte a necessidade de cuidados que efetivamente levem à recuperação e à preservação da natureza. Um desejo comum entre eles é o da implantação de uma infraestrutura mínima que lhes garanta, além da beleza e dos benefícios diretos da qualidade ambiental, a utilização das matas como áreas de lazer, com ocupação apropriada, resultando em segurança e evitando atos ilícitos propícios a se desenvolverem em lugares degradados e ermos.

Deve-se, contudo, ressaltar que todos negam com veemência um desenvolvimento que se apóie na supressão da floresta ou da fauna entendida como parte integrante da paisagem local e não como incômodo à ocupação humana. O que reivindicam são cuidados na manutenção das matas, mantendo a fauna em seu interior, e a implantação de áreas de lazer passivo e ativo, unindo preservação e ocupação humana com ambientes passíveis de apropriação. Acima de tudo, não relegam a um plano menor a manutenção das características bem definidas da paisagem local.

O desejo de manutenção do ambiente natural é uma manifestação interna da comunidade, resultado de vivências anteriores e não de processos educacionais ou legais, pois é significativo o contingente de moradores locais que desconhecem o fato de a encosta não ocupada do morro ser declarada em lei como área de preservação ambiental. Entretanto, entre os que disso sabem, constatou-se um elevado nível de conhecimento sobre o tema, pois foram elencadas as funções primordiais de uma área de proteção e preservação da natureza: a manutenção da qualidade do ar e a promoção da qualidade de vida dos animais e do homem.

As expectativas de futuro apontam as melhorias necessárias para que o lugar venha a ser ideal para viver: primeiramente, recuperar o rio; em seguida, as matas. Essas duas melhorias atingiram valores quase absolutos no desejo da população. Contudo, sobressaem nesse contexto os que aliam a essa ação a implantação de um grande parque. Assume ainda relevância acabar com os lotes vazios.

As aspirações quanto à qualidade de vida centram-se em dois focos de distintas solicitações, que agrupamos em áreas de interesse: acabar com a violência e a prostituição é a maior esperança que propiciará a qualificação do ambiente; melhorar a infraestrutura que se encontra diluída, desde a ampliação do comércio local até a implantação de áreas de lazer, escolas e creches. De forma menos expressiva, houve demandas quanto à infraestrutura das vias públicas, repartidas em: melhoria de acesso e iluminação pública.

Todos demonstraram acreditar que, no futuro, o lugar estará melhor que na atualidade, com melhor qualidade de vida. Sobre quais seriam as ações necessárias para atingir essa qualidade desejada, apontaram o desenvolvimento determinado pela presença efetiva do poder público ao promover crescimento ordenado, regular e fiscalizar e, portanto, reduzir a criminalidade. Elevar a consciência individual é importante, mas não determinante e não se associa à ação coletiva.

Dessa forma, os dados possibilitam dizer que a inércia da população no que se refere à ação direta é muito forte, mesmo considerando seu bom nível de consciência do ambiente natural e um pequeno movimento individualizado, porém incipiente, de inserção ambiental. O que se destaca, todavia, é que, mesmo manifestando um desejo claro de desenvolvimento, este não implica em redução dos índices de matas e rios. Ao contrário, a pretensão é que se implantem infraestruturas mais eficientes para recuperá-los, transformando-os em um grande parque para eles e para a cidade. (Fig.31)

3.2 Interpretação dos conflitos e oportunidades

O fenômeno de ocupação da área do morro do Mendanha não é recente, mas foi intensificado na última década. Apesar de haver registro de loteamentos aprovados em seu perímetro urbano desde 1930, como o Conjunto Padre Pelágio, foi nas décadas de 1950 e 1960 que sua ocupação deu um salto, com a aprovação dos parcelamentos das Chácaras Maringá e dos bairros São Francisco e Parque Industrial João Braz (década de 50), Jardim Petrópolis e Jardim Leblon (década de 60) e Conjunto Vera Cruz (década de 70), época em que as legislações ambientais não eram muito rigorosas. Os parcelamentos foram paralisados a partir de então até o final dos anos 90, quando, novamente, sofreram forte pressão. Na última década, no entorno do perímetro demarcado da APA, foram aprovados, na margem esquerda do rio, o Residencial Junqueira, o Jardim Pampulha, o Residencial Cidade Verde, Jardim Novo Petrópolis e o Residencial Petrópolis; na sua margem direita, o Parque Industrial João Braz 2; e, em seu interior, o Condomínio do Lago e o Residencial Parque Mendanha. Houve ainda, em sua margem direita, os parcelamentos

Fig. 31 – Vista geral do morro do Mendanha. Foto: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009.

irregulares Residencial Serra Azul I e II, e o loteamento Estrela Nova. Cabe ressaltar que, à exceção desses dois últimos, os demais parcelamentos passaram por processos de aprovação formal.

Os dois condomínios fechados situados nas encostas íngremes foram locados nas extremidades leste e oeste. Do lado leste, na divisa com o córrego do Café, encontra-se o Residencial Parque Mendanha, com área de 319.144,70 m², em fase de implantação; no lado oeste, na divisa com o Morro dos Macacos, o Condomínio do Lago, com 389.036,00 m² de área em processo de ocupação acelerada. Nesses loteamentos, registram-se áreas de mata nativa, alagados e pequenos veios d'água, contribuintes do ribeirão Anicuns. Foram delimitados em atendimento à lei municipal de preservação dos fundos de vale, em que pese estarem em locais de declividades bastante acentuadas e com alto risco de erosão. (Fig. 32)

Na cumeeira, encontram-se diversas torres de telecomunicações, uma grande estrutura eclética de concreto abandonada, construída na década de 80 para sediar um clube sírio-libanês, e proliferam, de forma progressiva e descontrolada, invasões, na maioria ligadas às igrejas pentecostais que, para a ocupação, realizam desmatamentos e cortes indiscriminados, colocando-se em risco bem com a toda a comunidade local, com prejuízos ambientais para toda a cidade.

Fig. 32 – Mapa de Ocupação da APA do Mendanha.

Inserida em uma das doze Unidades Regionais de Planejamento, a Região Mendanha contava, segundo o senso oficial do IBGE em 2000, com 53.593 habitantes. A taxa de crescimento entre 1991 a 2000 foi de 2,03%, acima da média registrada para a cidade. Se considerarmos que grande parte dos parcelamentos regulares, irregulares ou invasões aconteceram após 2000, e se, numa perspectiva otimista, mantivermos essa taxa de crescimento, sua progressão aponta uma população local por volta de 80.000 habitantes em 2020.

Os primeiros loteamentos do local destinavam-se às classes trabalhadoras com renda acima de cinco salários mínimos, a exemplo do Jardim Petrópolis e Conjunto Vera Cruz. Mas houve também parcelamentos populares para a população com renda acima de três salários mínimos, como o Parque Industrial João Braz. Outra forma de parcelamento da região, bastante usual à época, foram as chácaras de recreio, com módulos de 5.000 m² a 10.000 m² ou um pouco maiores, de características rurais, cuja atividade principal era a criação de gado leiteiro e algumas pequenas lavouras. Essas áreas, entretanto, estão hoje praticamente desativadas e expostas a todo o tipo de especulação econômica e imobiliária. (Fig. 33,33a)

Na última década, a situação assume nova características: na barra da APA, continuam surgindo novos loteamentos para as classes populares. São, porém, limítrofes a parcelamentos locados em suas encostas íngremes e voltados a um público que está acima de vinte salários mínimos. Assim, a separação entre os distintos segmentos sociais se dá por barreiras físicas, como topografia, matas e córregos, além, evidentemente, das cercas e muros.

Outra ocupação que vem imprimindo novo perfil ao local devido ao seu caráter se não exclusivo, porém bastante peculiar está caracterizada nos condomínios fechados nas encostas frágeis, residenciais populares abertos na zona do entorno. Representam um quadro de crescimento que, de certa forma, tende a consolidar-se, pois conta com a aceitação e a conivência dos órgãos públicos municipais. Exige, contudo, uma reavaliação cuidadosa, uma vez que a única possibilidade de continuidade e manutenção

Fig. 33 – Módulos rurais praticamente desativados. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2008.

Fig. 33a – Módulos rurais praticamente desativados. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2008.

do fluxo gênico dentro da zona urbana construída é a recuperação das unidades de conservação. Essa são o suporte essencial para a implantação de corredores ecológicos nesses ambientes. Muitos exemplares remanescentes da fauna silvestre dependem da recuperação da vegetação para se restabelecerem como populações.

Em diversas áreas, a exemplo da área da cumeeira do morro do Mendanha, onde estão locadas as torres de telecomunicações e as igrejas pentecostais, além do loteamento Jd. Petrópolis, dos domínios do Conjunto Vera Cruz, a oeste, e dos arredores dos loteamentos Cidade Verde e Jd. Pampulha, a leste, o conjunto vem sofrendo notável processo de voçorocamento, devido ao uso inadequado do solo urbano quando da abertura das vias, feitas com cortes impróprios. Sua posterior pavimentação provoca o aumento do escoamento concentrado. Ao somarmos a essa paisagem uma canalização de esgoto pluvial nem sempre suficiente e/ou eficiente, o resultado está, dentro de um quadro presumível, no aparecimento e crescimento de imensas voçorocas, com decréscimo significativo da qualidade ambiental, expondo a população gradativamente a riscos. (Fig. 34, 34a)

Fig. 34 – Erosão do córrego do Café e cortes da área. Foto: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009.

A implantação dos parcelamentos nas áreas planas ou mesmo íngremes do entorno da encosta deu-se dentro de uma lógica de planejamento na qual o traçado ortogonal aos fundos de vale era o desenho dominante, o que provocou a intensificação dos processos erosivos com o consequente assoreamento das drenagens. Os condomínios fechados já apresentaram preocupação em adequar seu traçado à topografia e aos cursos d'água, não só em resposta à nova legislação, mas também para evitar problemas internos de lavagem, alagamentos e desmoronamentos. Além de atender a uma demanda crescente da população, mesmo que, por vezes, tomando padrões equivocados de como fazê-lo, por exemplo o de basear-se no economicamente mais atrativo.

A infraestrutura existente para os parcelamentos abertos do entorno é deficitária. Possui apenas: rede de água tratada para quase a totalidade dos imóveis; as ruas, quando abertas, são pavimentadas com asfalto de baixa qualidade; as calçadas são praticamente

Fig. 34a – Erosão do córrego do Café e cortes da área. Foto: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009.

inexistentes; as galerias de esgoto pluvial são insuficientes e ineficientes; a coleta de lixo é precária, visto que tanto as ruas como as matas e os lotes baldios possuem despejo de resíduos. Assim, mesmo que haja rede de esgoto pluvial e coleta regular de lixo, dada a precariedade desses serviços sua abrangência será limitada, não atingindo com eficiência todos os lugares. (Fig. 35, 35a)

A limpeza urbana se dá através de prestação de serviço público de varrição das ruas, roçagem, capina e poda de árvores. Em virtude da deficiência do serviço prestado, a população não atendida joga seu lixo domiciliar em terrenos baldios, nos corpos d'água e nos buracos das erosões, contribuindo para o agravamento das condições ambientais e sanitárias. Dentre essas, a mais relevante é a contaminação dos cursos d'água, com a proliferação da produção de vetores e disseminação de doenças, agravada pelo fato de muitos moradores possuírem, também, sistema de poços para sua retirada d'água.

Contudo, a questão mais preocupante é que vários desses parcelamentos não contam com rede de esgoto doméstico, como o Jardim Pampulha e o Residencial Cidade Verde, que fazem seu escoamento em fossa séptica. Situação de escoamento

Fig. 35 – Escoamento e captação de água no Jardim Pampulha Foto: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009.

de águas servidas que se repete mesmo nos condomínios horizontais fechados, o que de certa forma apenas mascara o problema ou, até por isso, o perpetua, agravando a situação de degradação ambiental, dada a proximidade do lençol freático. Essa solução é bastante deficitária, com grandes prejuízos para os recursos hídricos.

O quadro de escoamento de águas servidas em fossas sépticas realiza apenas a decantação primária dos sólidos. Posteriormente, escoa suas águas no solo, diretamente para o leito do ribeirão Anicuns, contaminando as águas superficiais e o lençol freático raso. Assim, algumas soluções de planejamento da paisagem se tornam emergenciais na resolução das questões ambientais em relação ao rio e suas encostas e ainda em atendimento à população que demanda por serviços, equipamentos e qualidade de vida.

Cabe lembrar que, nesses lugares, as possibilidades de implantação de infraestrutura de saneamento básico de esgoto sanitário dentro dos parâmetros tradicionais da engenharia, com obras de arte de captação e tratamento, é bastante improvável. As atuais unidades de tratamento não estão dimensionadas para receber essa carga, pois já se encontram saturadas e não há quadro de expansão previsto. (Fig. 36,36a)

Fig. 35a – Escoamento e captação de água no Jardim Pampulha Foto: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009.

As áreas públicas institucionais são bastante restritas, do que resulta a pequena infraestrutura atual e mesmo futura de serviços de educação, saúde e segurança, obrigando a população a buscar atendimentos em outros locais, ficando o lazer praticamente ausente dessa somatória. Esses equipamentos, quando existentes, se restringem em geral a campos de futebol improvisados em áreas ainda não ocupadas, além de bares e lanchonetes que se espalham por todos os lugares.

As vias de acesso, as internas e principalmente as externas, já se encontram abertas e com frequência pavimentadas, apesar de se apresentarem regularmente interrompidas, com pouca ou sem arborização e com sérios problemas de articulação interna com os parcelamentos e externa com a cidade.

Fig. 36 – Áreas livres alagadas no Jardim Pampulha. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009.

Esse panorama torna bastante complexa a implantação de áreas públicas livres e institucionais de lazer. Além da escassez ou inexistência de áreas para tais fins, em muitos casos essas áreas, quando previstas, situam-se em locais de implantação improvável porque projetadas para ambientes de matas e ou alagados.

A iluminação pública dos parcelamentos abertos é precária. Acontece geralmente apenas nas vias principais, com posteamentos de fiação aérea e lâmpadas de vapor de mercúrio. Entretanto, a quase totalidade dos imóveis recebe a distribuição da rede de energia elétrica. O serviço telefônico, como é particular e próximo às torres de telefonia, é serviço regular, tanto de telefones públicos como de linhas particulares. (Fig. 37,37a).

Há ainda no contexto, ou de certa forma englobando-o, um grande projeto que deve ser analisado e reavaliado, assinado em setembro de 2009. De financiamento internacional, a liberação da primeira parcela dos recursos se destina, exatamente, à licitação e ao desenvolvimento de projetos executivos. Trata-se do “Programa de Recuperação Ambiental do córrego Macambira e

Fig. 36a – Áreas livres alagadas no Jardim Pampulha. Fotos: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009.

ribeirão Anicuns", aprovado no final de 2003, no valor de 94,5 milhões de dólares, financiado em 60% pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e em 40% pelo tesouro municipal.

Esse plano conceitual desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Goiânia abrange 26,5 km dos dois leitos que lhe dão o nome. É um projeto de recuperação da capacidade do meio ambiente em meio antrópico, pela implantação de um grande parque linear com 60 m de áreas verdes de cada lado, ao longo dos fundos de vale, com várias unidades de serviço e lazer em seu percurso, classificadas como espaços recreativos básicos, médios e completos, que devem contar com equipamentos de desporto e lazer. (Fig. 38, 38a, 38b). Prevê ainda três grandes parques denominados genericamente de Unidades de Conservação Ambiental – UCA 1, 2, 3.)

O traçado desse parque tem início nas nascentes do córrego Macambira, na parte sul da cidade, e segue o percurso desse leito até o seu encontro com o ribeirão Anicuns, a oeste; continua a partir desse ponto até o encontro das águas com o rio Meia Ponte, a noroeste. O encontro do córrego Macambira com o ribeirão Anicuns acontece, exatamente, no limite posterior da APA do

Fig. 37 – Vias locais. Foto: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009.

Mendanha. Apesar de um pequeno trecho dessa unidade estar contido no plano maior como um dos três parques temáticos, ele focaliza apenas uma intervenção pontual próxima à cumeeira e a melhoria em alguns bairros do entorno no encontro das águas, não tendo sido desenvolvido um planejamento mais abrangente que envolvesse o leito e suas nascentes. Também o projeto não exige a elaboração de um plano de manejo, no caso uma prerrogativa legal imprescindível à manutenção da integridade ambiental.

Unidades de conservação ambiental, temáticas, as UCA contarão com estruturas de lazer e educação ambiental, apresentando propostas e programas complexos, a despeito de um planejamento urbano ecológico mais fundamentado. A UCA1 subdivide-se em duas partes: a primeira se localiza nas nascentes do córrego Macambira, nas proximidades do Setor Faiçalville, e se denomina Parque Macambira; e a segunda, no entorno de um condomínio horizontal fechado, o Jardins Florença, e recebe o nome de Parque Buriti.

Fig. 37a – Vias locais. Foto: Maria Eliana Jubé Ribeiro / 2009.

A UCA2, o Parque da Pedreira concebido pelo arquiteto Luis Fernando Cruvinel Teixeira, encontra-se na cumeeira da APA e deverá contar com um extenso programa de equipamentos de esportes radicais, temáticos do esporte de aventura, e ainda viveiros e centros de lazer e educação, com cursos especiais sobre clima e ventos. A UCA3 ocorrerá no encontro do ribeirão Anicuns com o rio Meia Ponte, ambiente de veredas alagadiças, motivo pelo qual recebeu o nome de Parque das Águas. É unidade que merece um estudo mais rigoroso e detalhado por sua própria natureza, pois se trata de uma reserva biológica de contribuição imprescindível na redução das frequentes enchentes a jusante do rio Meia Ponte. (Fig. 39)

No projeto, há ainda um programa de melhoria dos bairros, totalizando 114 áreas de intervenção, cuja proposta é a qualificação das áreas urbanizadas lindeiras ao parque como forma de garantir sua integridade. A infraestrutura engloba a implantação de 'Centros Municipais de Educação Infantil' – CMEIS, 'Centros Integrados de Apoio a Saúde' – CAIS, praças,

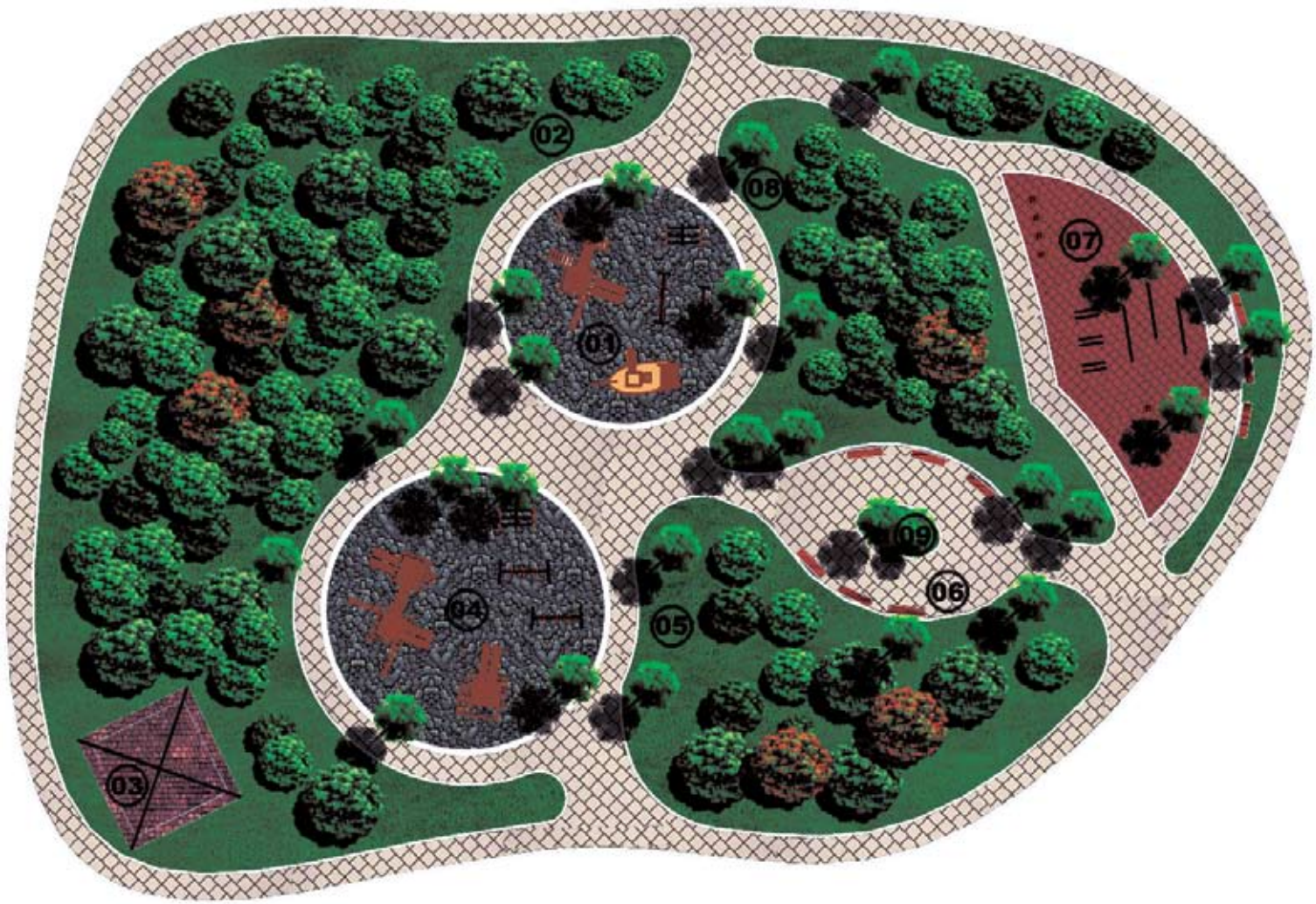


Fig. 38 – Unidades de serviço e lazer propostas classificadas como espaços básicos, médios e completos. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia/2003.

quadras poliesportivas, escolas-padrão, centros comunitários, casas de cultura, asfalto, galerias de águas pluviais e pontes. Prevê também realocações das populações que se encontram em áreas de risco. Entretanto, essa estrutura deverá ser construída dentro dos padrões tradicionais das engenharias, já bastante experimentados em nossas cidades e muito deficientes.

O Programa Macambira – Anicuns, como é chamado, para além de sua importância indiscutível, deve ser objeto de reavaliação, por conter diversos componentes equivocados no processo de concepção do projeto. Entre eles:

Fig. 38a,38b – Unidades de serviço e lazer propostas classificadas como espaços básicos, médios e completos. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia/2003.

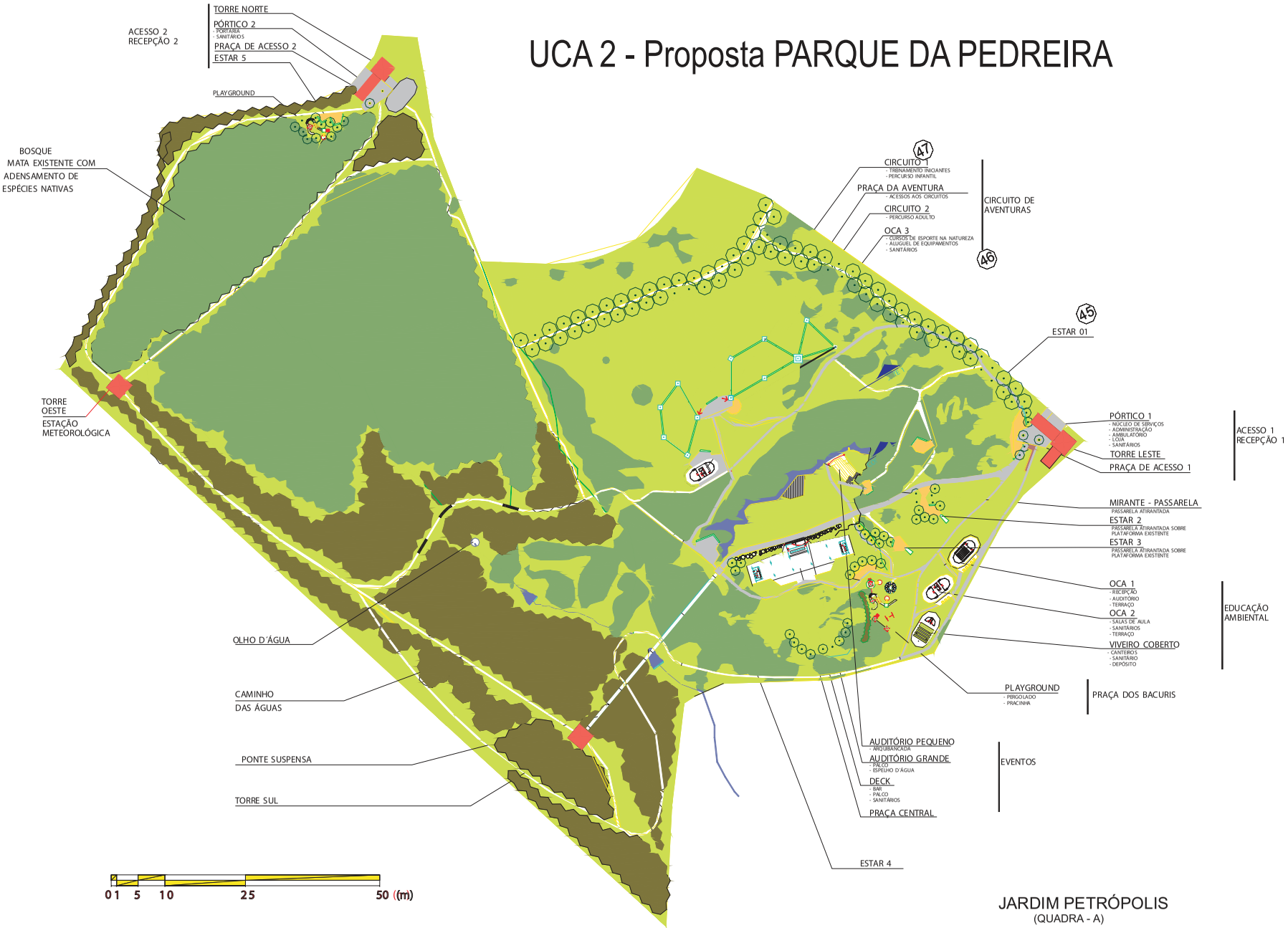


Fig. 39 – Parque da Pedreira. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia/2003.

1. não foi precedido de um estudo detalhado das condições biofísicas de cada trecho, o que possibilitaria um planejamento da paisagem a partir de um zoneamento urbano ecológico que atendese às necessidades do ambiente natural e humano;
2. a infraestrutura prevista utiliza-se de técnicas e tecnologias tradicionais, as obras de arte. Não há inovação, apenas amplia um pouco mais o quadro de atendimento, solução que, em geral, aponta graves problemas em curtos espaços de tempo;
3. apesar de tratar-se de um projeto de recuperação dos leitos do córrego Macambira e ribeirão Anicuns, não inclui as nascentes do ribeirão, e não apresenta um estudo aprofundado da unidade de conservação, a APA do Mendanha. Mesmo sendo um projeto de reabilitação e saneamento das referidas bacias, é carente de soluções efetivas de saneamento das águas pluviais que extrapolem as tradicionais galerias, não havendo nenhuma discussão ou novas propostas de enfrentamento do problema do esgoto doméstico.

Ao tomar esse panorama dos quadros de implantação e desenvolvimento da cidade de Goiânia e em particular da APA do Mendanha e ainda as questões apontadas nas entrevistas com os profissionais do planejamento urbano e ambiental, públicos e privados, empreendedores, e o presidente da associação dos moradores do Jardim Pampulha e Cidade Verde, é possível apontar um quadro bem claro dos problemas e potencialidades a serem enfrentados.

3.2.1 Os problemas

1. Os parcelamentos aprovados nas décadas de 50 / 60 / 70 e 80 não tinham grandes exigências ambientais. A legislação especifica só iniciou a ser formatada na segunda metade da década de 80, quando, efetivamente, começaram a acontecer as cobranças.
2. Por um longo período de tempo, as aprovações de parcelamentos foram exclusividade da Secretaria Municipal de Planejamento.
   3. O órgão ambiental ficava excluso desse processo.
3. Os parcelamentos aprovados nas décadas de 50 e 60, mesmo não tendo sido totalmente ocupados, a exemplo do Jardim Petrópolis na cumeeira do morro do Mendanha, com trechos de altas declividades e matas nativas, na atualidade são focos de grandes polêmicas, envolvendo o direito de propriedade e as leis ambientais.
4. A ocupação recente feita por condomínios fechados com suas cercas e muros tem tirado da população o patrimônio ambiental e a possibilidade de implantação de parques de acesso livre.
   5. No Plano Diretor, Lei 171/2007, há uma polêmica com relação ao artigo 123, que institui a APA. Também com relação às leis federais de parcelamento, a 6766, ao Código Florestal, e à lei que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. Nas leis federais e mesmo no artigo supracitado da lei municipal, são Áreas de Preservação Permanente – APP todos os ambientes com declividade maior que 30%; já no texto da lei municipal, o capítulo que trata das questões ambientais prevê que se podem ocupar áreas com até 40% de inclinação.

6. Tem havido redução progressiva das áreas de preservação permanente.
7. Existe a pressão da população em geral para ocupação do passivo ambiental.
8. Desmatamentos ocorrem.
9. Tem ocorrido abertura de vias em áreas declivosas, acelerando processos erosivos.
10. A encosta desprotegida, com sistema ineficiente de esgoto pluvial, tem gerado assoreamentos, deslizamentos, desmoronamentos, ravinas e voçorocas.
11. A coleta de lixo é precária, do que resulta o lançamento nas erosões.
12. Já existe e se agrava uma voçoroca no córrego do Café, em virtude do esgoto pluvial.
13. Há precariedade e, em muitos casos, ausência de sistema de esgoto de águas servidas.
14. Não existem levantamentos com dimensões precisas de Goiânia em geral e, mais especificamente, das Unidades de Conservação.
15. Também é insuficiente a infraestrutura de material, de pessoal, de técnicas e tecnologias no órgão ambiental.
16. O projeto de recuperação ambiental aprovado, e que conta com recursos internacionais de implantação, exclui as nascentes do ribeirão Anicuns, além de não avançar em planejamento urbano ecológico com zoneamento ambiental próprio. Também restringe-se a soluções convencionais de engenharia, que vêm se mostrando ineficientes e incapazes de dar respostas locais satisfatórias ou com desdobramentos a contento para a bacia hidrográfica como um todo, com resultados palpáveis de elevação da qualidade de vida das populações lindeiras.
17. A população local que ocupa os parcelamentos populares é vítima do momento de transição entre o público e o privado: o poder público não tem agilidade para resolver as demandas, e os proprietários privados, que atendem a esse público, perderam o interesse em investimentos no lugar, dada a defasagem que passou a existir entre as exigências feitas e o valor comercial desse tipo de empreendimento.

3.2.2 As potencialidades

1. Os parcelamentos da região da APA do Mendanha iniciaram-se na década de 50 e eram, até os anos 70, muito mais voltados aos extratos rurais, a exemplo das Chácaras Maringá, o que garantiu uma baixa densidade até a atualidade
2. Na década de 90, os condomínios fechados trouxeram em seu conceito um forte apelo de paisagismo ambiental, em que a topografia acentuada, talvegues, cursos d' água e matas nativas passaram a ser grandes atrativos.

3. O apelo ambiental passou a incorporar o dia-a-dia do cidadão e se tornou uma excelente mídia para o empreendedor, que a captou e vem aplicando alguns de seus conceitos, mesmo que de forma mercadológica, nos parcelamentos destinados às classes sociais mais abastadas, incorporando aos empreendimentos valores ecológicos e econômicos.
4. Há exigência de implantação de vias verdes separando as APP dos loteamentos.
5. A aprovação dos parcelamentos, nos últimos quatro anos, tem sido feita pelos órgãos responsáveis em conjunto: a Secretaria Municipal de Planejamento – a SEPLAM aprova o plano urbanístico e a Agência Municipal do Meio Ambiente – AMMA, o plano ambiental.
6. Tem havido parcial recuperação natural das matas nos últimos 20 anos, devido à resistência dos técnicos dos órgãos de planejamento e ambiental na aprovação de parcelamentos.
7. Dadas as características biofísicas do lugar, a infraestrutura existente e as limitações impostas pela SEPLAM e AMMA, e ainda por não haver via perimétrica e nem sistema viário ampliado, os parcelamentos de baixa densidade com alto controle de ocupação são uma exigência para que haja a recuperação dos corredores de flora e fauna.
8. Qualquer aprovação de parcelamentos para a área delimitada da APA, a partir de 2007, é feita com base na Lei 171, artigo 123, balizada pelos recursos hídricos, topografia, vegetação e fauna, nessa ordem de prioridades.
9. Existe a obrigatoriedade, de acordo com a Lei 171 e as determinações do Plano Diretor de Drenagem Urbana, de implantação de lagoas de detenção e/ou retenção de águas pluviais.
10. A proposta atual de planejamento para a APA é a de recuperação dos corredores verdes com a implantação dos parques lineares nas áreas de matas ciliares, retomando, em tese, a proposta inicial de Attílio Corrêa Lima.
11. Os traçados das vias dos condomínios residenciais que se localizam no núcleo da APA tiraram proveito da topografia: seguiram ao máximo as curvas de nível e adotaram bacia de detenção e/ou retenção de águas pluviais.
12. Com a implantação do condomínio fechado Parque Mendanha, houve melhorias, como a limpeza de um lago do córrego do Café, recuperando sua vazão, e um projeto de recomposição florística de compensação ambiental, com revegetação de 43.000 mudas da flora nativa, a cargo do empreendedor.
13. As grandes áreas alagadas ao longo do fundo de vale em locais de baixa declividade e próximas ao rio vêm inibindo ocupações, a exemplo de uma área verde no Jardim Pampulha, prevista no parcelamento como área institucional e para a qual há a reivindicação de implantação de um parque.
14. Implantou-se recentemente a pavimentação asfáltica.
15. A instituição do Termo de Ajustamento de Conduta – TAC na Lei 171/2007 gerou receita específica de destino previamente

estabelecido, com aplicação preferencial em locais onde ocorreram danos. Quando o local já se encontra atendido, pode haver deslocamento do recurso que, entretanto, deve estar sempre vinculado às questões de preservação e/ou recuperação do ambiente natural.

16. Hoje há autonomia política e financeira da Agência Municipal do Meio Ambiente – AMMA.
17. Existe um projeto já aprovado, o 'Programa Macambira / Anicuns', com recursos financeiros disponibilizados, que, se reavaliado e redimensionado, pode tornar-se apropriado para o ambiente, a bacia hidrográfica e Goiânia. (Fig. 40)

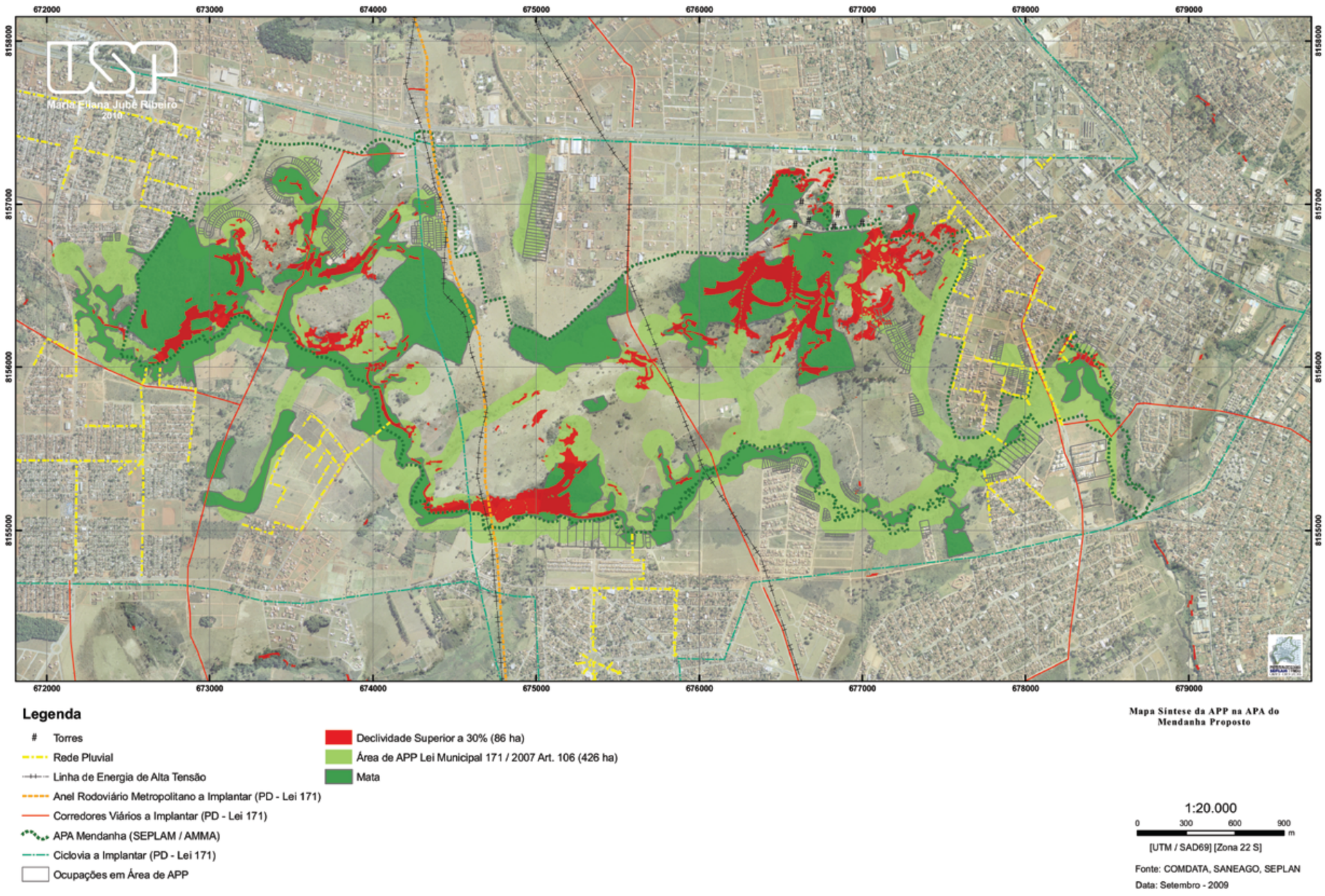


Fig.40 – Mapas síntese da APA do Mendanha.

4 Infraestrutura verde: conexão entre pessoas e lugares

4.1 A eficácia do novo enfoque proposto para assegurar a conservação da APA, integrando-a ao desenvolvimento urbano.

As pesquisas para a utilização dos conceitos do planejamento urbano ecológico são emergentes, tendo em vista o tamanho e a densidade de ocupação de nossas cidades. Visam as alamedas, bulevares e parques, mas também um sistema que os inclua e se amplie para um outro abrangente de águas urbanas, manutenção de fragmentos de vegetação aliados à ocupação humana.

Desse modo, o princípio de criação de uma estrutura ecológica ou de infraestrutura verde que agregue corredores verdes urbanos aliado à otimizada prática de manejo das águas, reflorestamento de encostas, ruas verdes, captação, armazenamento, reuso e infiltração das águas de chuva no lençol freático, entre outras intervenções de baixo impacto e custo, poderá fornecer importantes contribuições para um projeto de cidade ecologicamente mais equilibrado, em que os espaços livres vegetados assumam o papel crucial de manutenção da sustentabilidade urbana.

O Planejamento Ecológico das Cidades a partir dos princípios da Infraestrutura Verde adota quatro preceitos de definição de projeto:

1. reconhecer e delimitar a Estrutura Ecológica da Paisagem Urbana – dada pelas condições biofísicas e de biodiversidade do território, compostas por: Parques Lineares ou Corredores Verdes ao longo dos cursos d'água e seus fundos de vale; alagados; matas nativas; áreas íngremes ou muito frágeis; cumeeiras ou topos de morros; e áreas de solos férteis;
2. adotar um sistema complementar de Drenagem Urbana – com os princípios naturais de escoamento, purificação e armazenagem das águas pluviais, projetados na malha urbana como forma de minimizar os efeitos devastadores das corredeiras, lavagens, assoreamentos, ravinas e voçorocas que vêm afetando nossas cidades, diminuindo de forma significativa os custos da estrutura

tradicional das obras de arte, com resultados ecológicos, econômicos, estéticos e educacionais de grande importância na construção da sustentabilidade urbana;

3. planejar a mobilidade como elemento intrínseco da acessibilidade urbana de maneira que, ao definir as vias públicas que dão caráter ao desenho da malha urbana, o faça com atenção às distintas formas de locomoção;
4. planejar, implantar e manter a Floresta Urbana em rede formada pelo conjunto das áreas vegetadas livres urbanas, públicas e privadas, naturais ou construídas.

Esse sistema, que tem como base a estrutura ecológica no ambiente da cidade, repensa o planejamento urbano em outra lógica que a dos espaços verdes livres como lugares de circulação, acessibilidade ou permanência, contemplação ou recreação. O sistema proposto é o de repensar cada espaço ou ambiente da cidade na perspectiva de que assumam múltiplas funções: conectar fragmentos de vegetação; conduzir águas com segurança; oferecer melhorias microclimáticas; preservar as águas subterrâneas concomitante aos novos usos urbanos de habitação, trabalho, educação, lazer e suas demandas de transporte e abastecimento; além de atender, é claro, às tradicionais demandas de melhorias ambientais e de recreação e estética.

Dessa forma, a definição da estrutura ecológica urbana ou da infraestrutura verde para as cidades e, em particular, para a APA do Mendanha, exige um conjunto de espaços abertos preferencialmente vegetados, que incluam as áreas urbanizadas de sua borda, formando uma rede articulada com as áreas construídas, conectadas às grandes áreas de preservação, espaços não edificados em virtude de suas características biofísicas, e que assumam as seguintes funções:

1. manter, criar e enriquecer os hábitats e proteger a diversidade das espécies;
2. proteger os recursos hídricos e ajudar no manejo das águas pluviais com a consequente redução da exposição dos moradores às áreas de risco e inundação;
3. contribuir com a melhoria do microclima local, bem como, pelo efeito acumulativo, influir no conjunto do espaço urbano metropolitano;
4. reduzir os problemas de saúde pública pelo controle do uso do solo e tratamento das águas contaminadas, promover atividades físicas e reduzir o estresse ao oferecer espaços para contemplação, interação social e expressão cultural;
5. valorizar o território ao longo do tempo, possibilitando retorno financeiro de longo alcance em termos de valor das propriedades, investimentos urbanos e ampliação da base fiscal municipal;
6. oferecer alternativa mais eficiente e menos onerosa que a infraestrutura urbana tradicional, além de agregar valores éticos e estéticos.

O enfoque representa um avanço nas redes verdes e sistemas de espaços livres existentes por apropriar-se dos recursos básicos da natureza para sua sustentação e principalmente lançar mão desses recursos nas zonas urbanas do entorno como infraestruturas de serviços e saneamento. O diferencial é que as áreas livres passam a ser consideradas importantes não só por seus valores estéticos, condição intrínseca de sua existência, mas como parte de uma estrutura de sustentação urbana, que, ao articular-se à rede viária e às edificações, assume no conjunto as funções de preservação e manutenção do sítio urbanizado.

É enfim apropriar-se das qualidades biofísicas do lugar e combiná-las com outras redes de sustentação urbana, articulando-as no projeto da paisagem em diferentes situações socioambientais como estratégias capazes de conferir ao ambiente da cidade características de aconchego e beleza e inspirar cuidados e desejo de perenidade.

4.2 O projeto urbano: modelos alternativos

4.2.1 Alagados e floresta urbana: infraestrutura verde de equilíbrio

A rede de infraestrutura verde formada de florestas, alagados e outros espaços abertos provê vários benefícios ecológicos, como hábitat para animais e plantas e purificação do ar, ao remover as partículas em suspensão de dióxido de nitrogênio, dióxido de sulfato, de monóxido de carbono e ozônio emitidas por sua vegetação.

As águas pluviais urbanas concentram um grau considerável de contaminação atmosférica, como resíduos de óleos, hidrocarbonetos e materiais em suspensão, que são conduzidos pelos microssistemas de drenagem urbana para os rios, quando não são jogados diretamente nesses canais, provocando o extermínio da ictiofauna e a redução do caudal.

Destacamos nos alagados as funções de armazenagem de águas, proteção e estabilização das chuvas torrenciais, retenção e sedimentação de nutrientes, mitigação das mudanças climáticas e purificação das águas. Muitas plantas desenvolvidas nesses ambientes têm a capacidade de remover substâncias tóxicas provenientes de pesticidas, descargas industriais, entre outras atividades danosas. São ambientes que preservam as bacias com sua vegetação natural e ampliam a quantidade e a qualidade das águas para o consumo humano.

Até poucos anos não valorizados, os alagados naturais são ricas associações que reduzem a contaminação das águas subterrâneas, evitam as enchentes e são valiosas reservas naturais. Com seu entorno vegetado, são microambientes em total equilíbrio, cujas águas são ricas em nutrientes, provendo sustento a diversas comunidades de plantas, pássaros e invertebrados. Assim, inseridos na cidade, devem ser revisitados nos ambientes das grandes estações de abastecimento e tratamento de águas até os construídos para o lazer que, em outros momentos da história urbana, assumiram funções distintas, ora técnicas

e funcionais ou apenas estéticas, em detrimento das sociais e ambientais. Recuperar os ambientes dos alagados e das matas é recuperar as águas superficiais e profundas, a flora e a fauna da cidade.

Os alagados e pântanos, entre outros ambientes do gênero, são talvez os mais importantes locais de vida animal, filtros de primeira qualidade das águas, além de bacias naturais de coleta das águas das chuvas. São esponjas que absorvem as precipitações e o escoamento das águas e retardam sua descarga nos rios.

Com o avanço dos estudos da ecologia, constatou-se serem eles lugares onde o lençol freático encontra-se muito próximo da superfície, o que, aliado às condições topográficas de pequenas depressões ou bacia, cria uma camada rasa de água sobre o solo, o suficiente para mantê-lo saturado por quase todo o ano, inclusive nos períodos de seca, com vegetação perene. Assim, uma característica típica dessas áreas é o alto teor de matéria orgânica acumulada nos solos. Dada a sua produtividade, torna esses ambientes uma fonte importantíssima de alimentos para vários animais.

Ainda outra característica é a capacidade que esses ambientes possuem de absorver nitrogênio, fósforo, metais pesados, bactérias e outros materiais contaminantes, tornando-se depuradores naturais e reguladores da qualidade do ar e do fluxo das águas, amortecedores de enchentes e controladores de processos de erosão e assoreamento dos rios.

Essas são qualidades desejáveis de reproduzirem-se ao se construírem alagados. A diferença é que, nos ambientes construídos, a água, a vegetação e o substrato são controlados de forma a garantir objetivos previamente definidos. Contudo, o objetivo principal deve centrar-se na melhoria da qualidade da água pela remoção de poluentes e o controle de enchentes; pela qualificação atmosférica com influência direta na qualidade do ar e do microclima; e como áreas de recomposição de fragmentos de vegetação. As funções complementares de educação e lazer são fundamentais pelo convívio que resulta na compreensão e conhecimento dos processos da natureza. Assim, a sua preservação é muito importante.

A remoção dos poluentes dá-se por três mecanismos: os físicos, pela sedimentação, filtração, absorção e retenção; os químicos, que advêm das interações e reações com outros componentes; os biológicos, realizados pelos vegetais. Sua eficiência é, contudo, variável, porque depende dos projetos referentes à hidrologia, solo, clima, nutrientes, com destaque para a manutenção. Até por isso, uma condição de sua capacidade é a garantia do fluxo contínuo de água, de que resulta, em geral, a remoção de matéria orgânica de grau moderado a alto, metais e bactérias, e que contribui, mesmo que de forma menos efetiva, para a remoção de fósforo e nitrogênio.

Os alagados construídos, quando adequados ao meio biofísico, reproduzindo suas condições naturais, são sistemas de baixo custo de implantação e manutenção; quando associados a sistemas convencionais de esgoto pluvial, tornam-se um excelente mecanismo de tratamento da poluição difusa carreada pelas águas das chuvas bem como servem para ampliar a eficiência dos

sistemas alternativos de tratamento de esgoto. Seu tamanho e forma são variáveis e dependem da área disponível, podendo configurar-se como grandes lagoas ou pequenas cascatas e bacias.

Mesmo as pequenas intervenções são bastante interessantes, seja pela eficiência, evitando redes de transporte até as estações de tratamento convencionais, seja pela sua função estética, que com poucos recursos se obtém. Sua tecnologia de construção e manutenção é relativamente simples e de baixo custo, porque todo o processo de tratamento da água baseia-se em energias renováveis, como a energia solar e a energia cinética, em que a vegetação e os microorganismos são os responsáveis pelo procedimento.

Com esse entendimento, pode-se dizer que os alagados são especialmente importantes no sistema, como auxiliares ou preventivos dos alagamentos das bacias hidrográficas, pois absorvem grande parte das águas durante chuvas intensas, retardam o escoamento superficial para o interior dos rios e reduzem as enchentes nas cheias, além de serem excelentes ambientes de limpeza e purificação das águas.

As enchentes, um dos grandes problemas das bacias hidrográficas, podem ser em grande parte minimizadas pelos alagados, embora somente esses ambientes não sejam capazes de conter grandes volumes de águas provenientes de intempéries intermitentes. Assim, as florestas de proteção dos leitos, corredores verdes de vida selvagem, também constituem elementos fundamentais desse sistema de prevenção.

As florestas e os alagados prestam um serviço incomparável na mitigação das enchentes. Reflorestar áreas auxilia a redução do impacto das corredeiras das águas das chuvas e reduz o impacto das tempestades no solo, evitando erosões. Árvores tornam os solos mais absorventes e transformam-nos em competentes filtros que reduzem a lavagem e a sedimentação dos rios.

A destruição das florestas amplia os sedimentos nos canais dos rios, abre suas calhas e, consequentemente, provoca os alagamentos, impactando a ecologia desses ambientes com a redução dos peixes e outras espécies animais. Essa destruição amplia as bacias rasas, destroi estradas, plantações, enfim, comunidades inteiras.

O objetivo de apresentar uma proposta que contemple um sistema de alagados construídos e preservação de matas não tem o caráter de substituir os sistemas tradicionais já em uso, mas complementá-los, notadamente onde esses não conseguem alcançar eficiência, seja porque já estão funcionando com sua capacidade máxima, seja pelo alto custo de implantação e manutenção dos sistemas químicos de tratamento. O que se pretende é discutir procedimentos alternativos para lugares onde as situações habituais são caras e/ou impossíveis de serem adaptadas.

A grande vantagem do tratamento das águas usando sistemas de autodepuração é o convívio da população com seus resíduos pela implantação de parques urbanos mantenedores do sistema em equilíbrio, como um caminho de garantir acesso

à água de qualidade e à saúde pública. O processo transforma esses espaços em polos turístico-ecológicos de preservação do ambiente natural e cultural urbano, reconhecidos tanto pelos moradores locais como por toda a sociedade.

Tais atitudes podem também, por seu efeito em cadeia, estimular a captação das águas das chuvas para limpezas, evitando lavagens e contaminações. A purificação das águas pluviais e residuais de forma direta e visível eleva a consciência das pessoas sobre os ciclos de consumo e as recorda do papel vital da água e da responsabilidade de cada indivíduo no projeto coletivo.

A função ecológica desse sistema é altamente eficiente, atraindo, como nos sistemas naturais, grande quantidade de animais, que se alimentam e revegetam a área com os resíduos de sementes disseminados pelas fezes, que se acasalam e transformam o ambiente em hábitat.

A função social é indiscutível, pois ambientes naturalizados esteticamente construídos têm potencial para atuar como centros educacionais e recreativos, quando incorporam soluções alternativas e infraestruturas como trilhas, plataformas, painéis e outras. E podem tornar-se parques com áreas verdes, lagos, cascatas, mirantes e demais mobiliários de serviço e lazer.

Os ganhos, além dos já considerados e dos financeiros, fundamentais em qualquer economia forte ou carente, são, portanto, os de preservação do meio ambiente e a formação cultural: a população conscientiza-se das lógicas do ambiente natural, principalmente das relativas à questão das águas, ao tomar contato e participar da depuração de seus resíduos; aperfeiçoa o consumo; e reduz a produção de lixo, ou da entropia. Mais que a inegável preocupação ambiental, esse procedimento tem um caráter pedagógico fundamental, por demonstrar que uma iniciativa ecológica pode tornar-se signo da identidade de um lugar, um bairro ou uma cidade.

4.2.1.1 Drenagem natural

Entendida como o conjunto de instalações destinadas a escoar o excesso das águas na malha urbana não deve se restringir aos aspectos puramente técnicos impostos pelos limites restritos da engenharia. Compreende todas as medidas adotadas com vistas à atenuação dos riscos e dos prejuízos das inundações a que a população está exposta.

Em nossas cidades, com a implantação da malha urbana, o percurso das enxurradas provenientes das águas das chuvas passa a ser determinado pelo traçado das ruas. Essas torrentes, captadas pelas sarjetas, desembocam nos bueiros, somam-se às águas coletadas pela rede pública por coletores localizados nos pátios e nos topos das edificações, e escoam por tubulações que alimentam condutos secundários, a partir dos quais atingem o fundo de vale mesmo não havendo um curso d'água perene. Esse sistema é denominado macrodrenagem. O sistema que capta, reduz a velocidade, filtra e armazena as águas pluviais diretamente das ruas, pátios e telhados e as conduz à macrodrenagem denomina-se microdrenagem e é nesse sistema que se propõem soluções alternativas de amplo alcance ecológico, social e econômico.

Essa técnica destina-se, como no sistema de sarjetas, bocas de lobo e condutos subterrâneos, a prover os distintos espaços urbanos com critérios mais éticos e econômicos para o destino das águas pluviais, porque adota a bacia hidrográfica como parâmetro de planejamento das medidas locais e estabelece uma política de ocupação das várzeas inundáveis que não entra em conflito com a política de drenagem adotada, mas atua na redução do percurso das águas entre origem e destino e na retomada do escoamento gradativo e por gravidade.

Os estudos de drenagem urbana aplicados às grandes e pequenas vias e a intervenção pontual no Jardim Pampulha apresentada neste trabalho, usando tipologias de infraestrutura verde, constituem exemplos dessa estratégia de abordagem ecológica de manejo das águas pluviais e de aproximação da natureza e da sociedade na cidade. Esses instrumentos assumem o papel de interligar espaços livres no meio urbano, integrando-os à paisagem que lhes deu suporte.

O estudo da paisagem da APA como um todo, composta de parques, corredores verdes, espaços naturais preservados, áreas urbanizadas e áreas passíveis de serem urbanizadas, tem suas raízes nos princípios da ecologia da paisagem e adota como suporte o planejamento da bacia, base de aplicação desse modelo. As áreas livres passam então a fazer parte da estrutura de suporte da cidade para além dos interesses estéticos de lazer e contemplação. Elas são parte efetiva do desempenho das vias públicas e ainda o elemento de aproximação do homem ao meio biofísico.

Com isso procura-se defender um planejamento urbano ecológico mais responsável, que incorpore a construção de outros componentes de captação e permeabilização das águas, a exemplo dos jardins de chuva, biovaletas, lagoas pluviais e pavimentação drenante implantados em distintas áreas públicas, pequenos parques e vias, com ganhos estéticos, hidrológicos, climatológicos, sociais, culturais e econômicos. São ferramentas de um conjunto que integra um projeto de infraestrutura verde e assume-se como estratégia de manejo das águas pluviais em busca da sustentabilidade, ao reduzir o impacto ambiental em uma relação favorável de custo x benefício e ao usar sistemas naturais para captar, limpar e reduzir o impacto pluvial nas plantas e no solo.

Os jardins de chuva ou canteiros pluviais de biorretenção são áreas em depressão, no nível do solo, que recebem e tratam as águas pluviais no local. Quando a eles são adicionados solo composto e plantas, o primeiro os faz funcionar como uma esponja, sugando a água, que, em seu interior, devido à ação de bactérias e microorganismos, é purificada com a remoção de poluentes; as plantas intensificam a evapotranspiração, potencializando ainda mais a remoção dos poluentes.

Podem ser usados em distintos espaços abertos, praças, estacionamentos e áreas residenciais, e assumir tamanhos variáveis, pequenos ou grandes, dependendo do espaço disponível. Mesmo os pequenos são muito eficientes no processo de filtragem da água. Por possuírem uma camada impermeabilizante, para que o solo e o lençol freático não sejam contaminados, seu uso também é recomendado em áreas potencialmente poluidoras. Os canteiros pluviais são os jardins de chuva compactados em pequenos espaços

urbanos e compõem qualquer ambiente, desde pequenas áreas internas confinadas até remanescentes de áreas em meio urbano mais denso. Podem ainda suprimir a infiltração, assumindo apenas as funções de evaporação, evapotranspiração e transbordamento.

São áreas que exigem manutenção para que sua eficiência permaneça com taxas de despoluição consideráveis. Seu custo é variável e depende do tipo de solo, do tamanho da área e do grau e do tipo de poluição produzida, condições que determinam o tratamento e a impermeabilização que devem ser utilizados. (Fig. 41, 41a)

Outro elemento que compõe essa rede as biovaletas (também conhecidas como valetas de biorretenção vegetadas) são as depressões lineares com vegetação para captar, infiltrar e limpar as águas das chuvas, evitando corredeiras e lavagens.

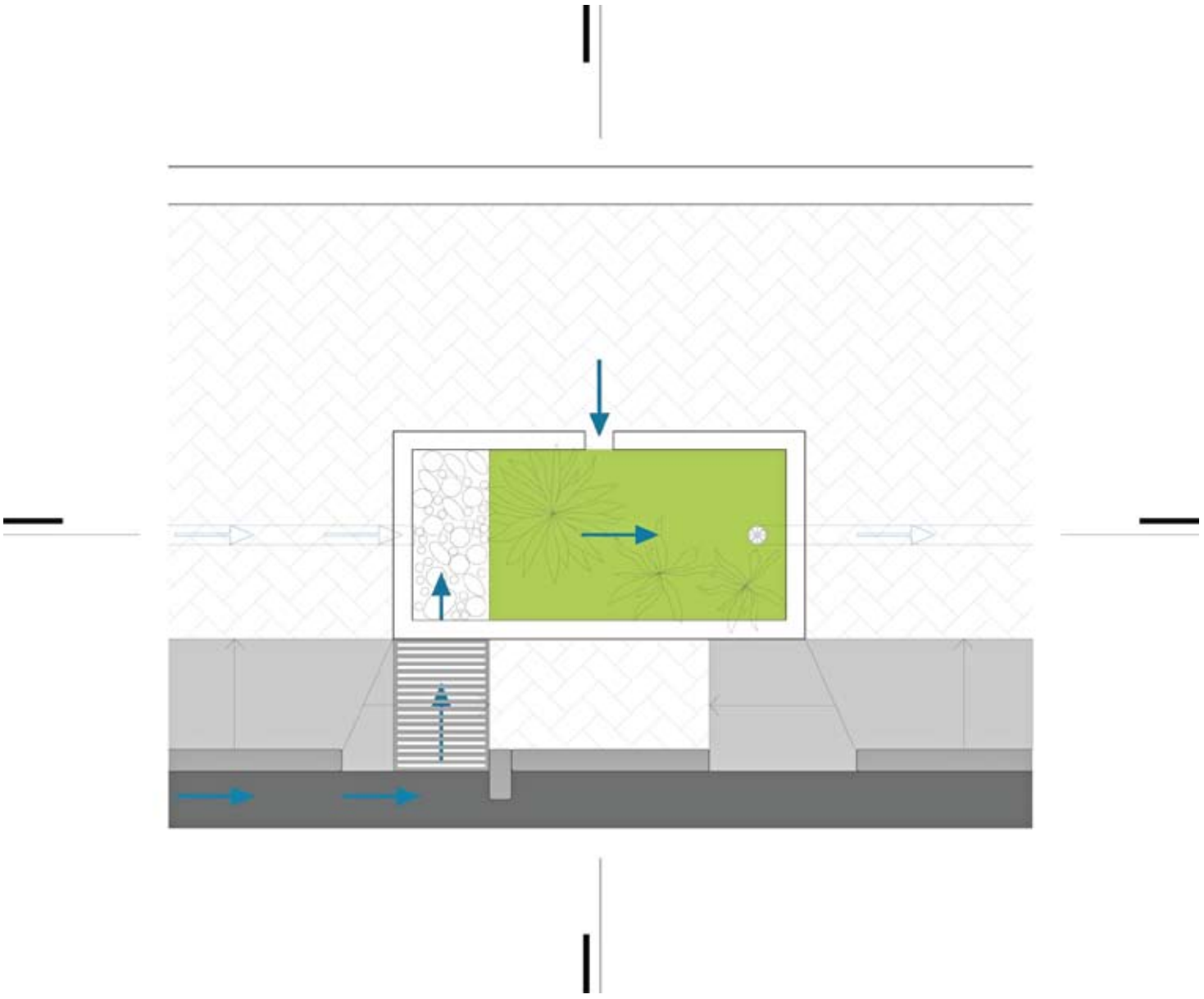


Fig.41 – Planta e cortes: longitudinal e transversal, esquemáticos, de canteiros pluviais.[20]

20 Figura do painel da disciplina AUT 221 - Arquitetura, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Universidade de São Paulo.

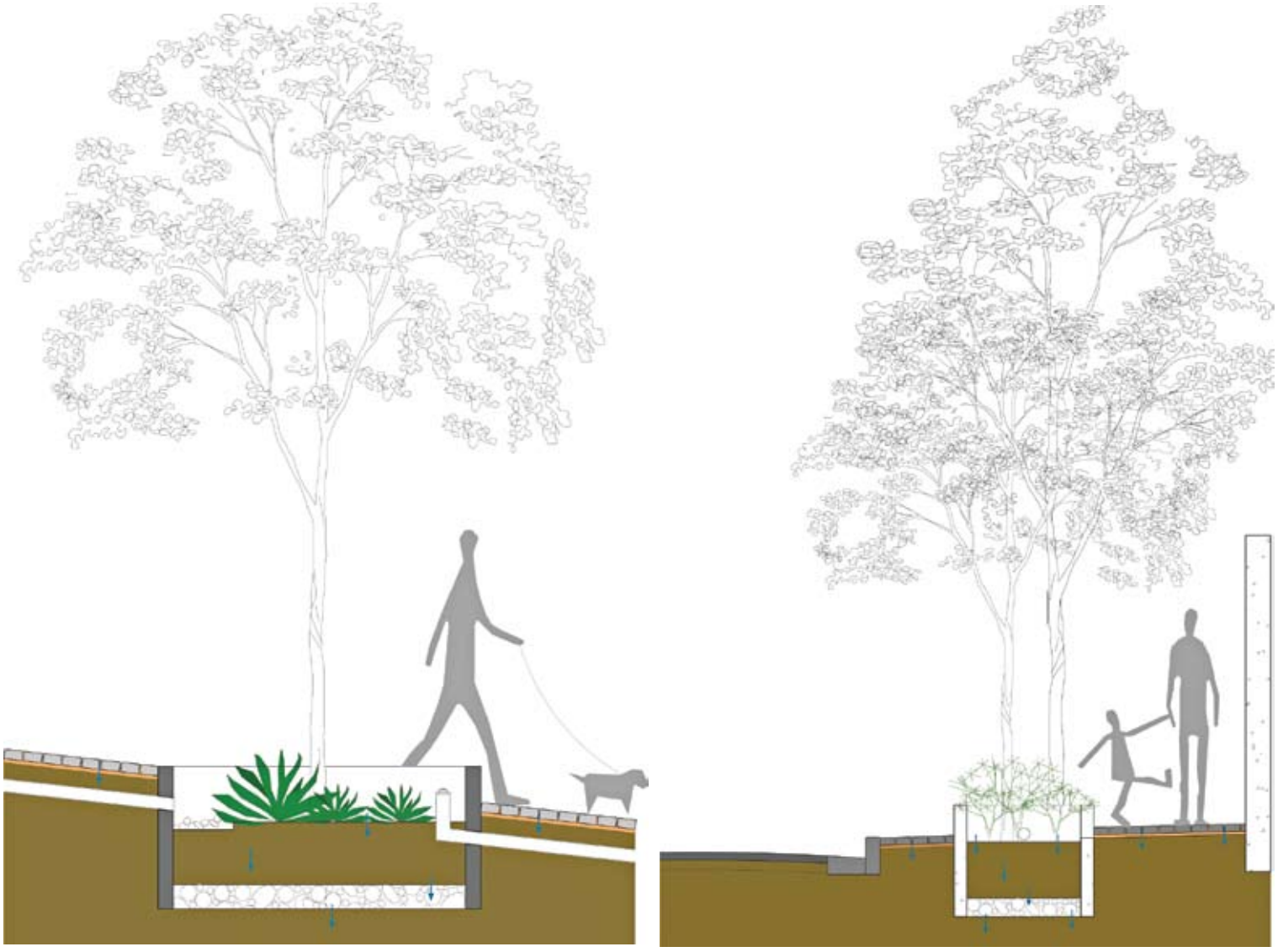


Fig.41a – Planta e cortes: longitudinal e transversal, esquemáticos, de canteiros pluviais

Geralmente dispostas nas ruas, ao longo dos passeios públicos, partem do mesmo princípio dos jardins de chuva. A diferença são suas dimensões e disposição, além da função, visto que, ao invés de simplesmente conduzir as águas coletadas para seu destino final, como fazem as valetas tradicionais, elas funcionam no sistema integrado de infraestrutura verde para otimizar os resultados de sustentabilidade do ambiente construído.

Seu uso deve observar alguns pontos importantes para o seu desempenho: pela sua característica de sistema em células, em que a água vai transbordando de uma célula para outra, elas são estruturas de unidades de vizinhança, exigem manutenção e devem ser adotadas e cuidadas pelos proprietários do lugar. Em grandes vias e de urbanização intensa, com a presença de postos de combustível entre outras estruturas muito poluentes, recomenda-se que as vias verdes adotem canteiros pluviais, visto que o escoamento de águas poluídas é maior e mais intenso, o que exige áreas maiores de absorção e processos mais elaborados para

filtragem das águas superficiais. O que caracteriza as biovaletas é sua estrutura reduzida, de pequena inclinação, plantadas com vegetação rasteira e de áreas alagadas, filtrando as águas superficiais diretamente para as águas subterrâneas.

Seu custo varia de acordo com a maneira como é construída, mas deve ser considerado. Entretanto, se associadas às estruturas tradicionais de escoamento, além das outras infraestruturas verdes, torna-se menor e se justifica, pois os ganhos para a cidade são enormes quando evitam alagamentos e assoreamentos, repõem o lençol freático e removem os poluentes das águas das chuvas. Apresentam, assim, resultados visíveis de qualidade ambiental, além de evitar transtornos sociais e gastos futuros na correção de danos urbanos. (Fig. 42)

Outra ferramenta que compõe o sistema de infraestrutura verde de drenagem urbana são as lagoas pluviais, também conhecidas como bacias de retenção. Caracterizam-se como grandes depressões naturais ou construídas no nível do solo, capazes de receber as enchentes carreadas pelas drenagens, neste caso apenas para as águas pluviais. Sua capacidade de armazenagem é calculada pelo nível permanente de água e o nível de transbordamento.

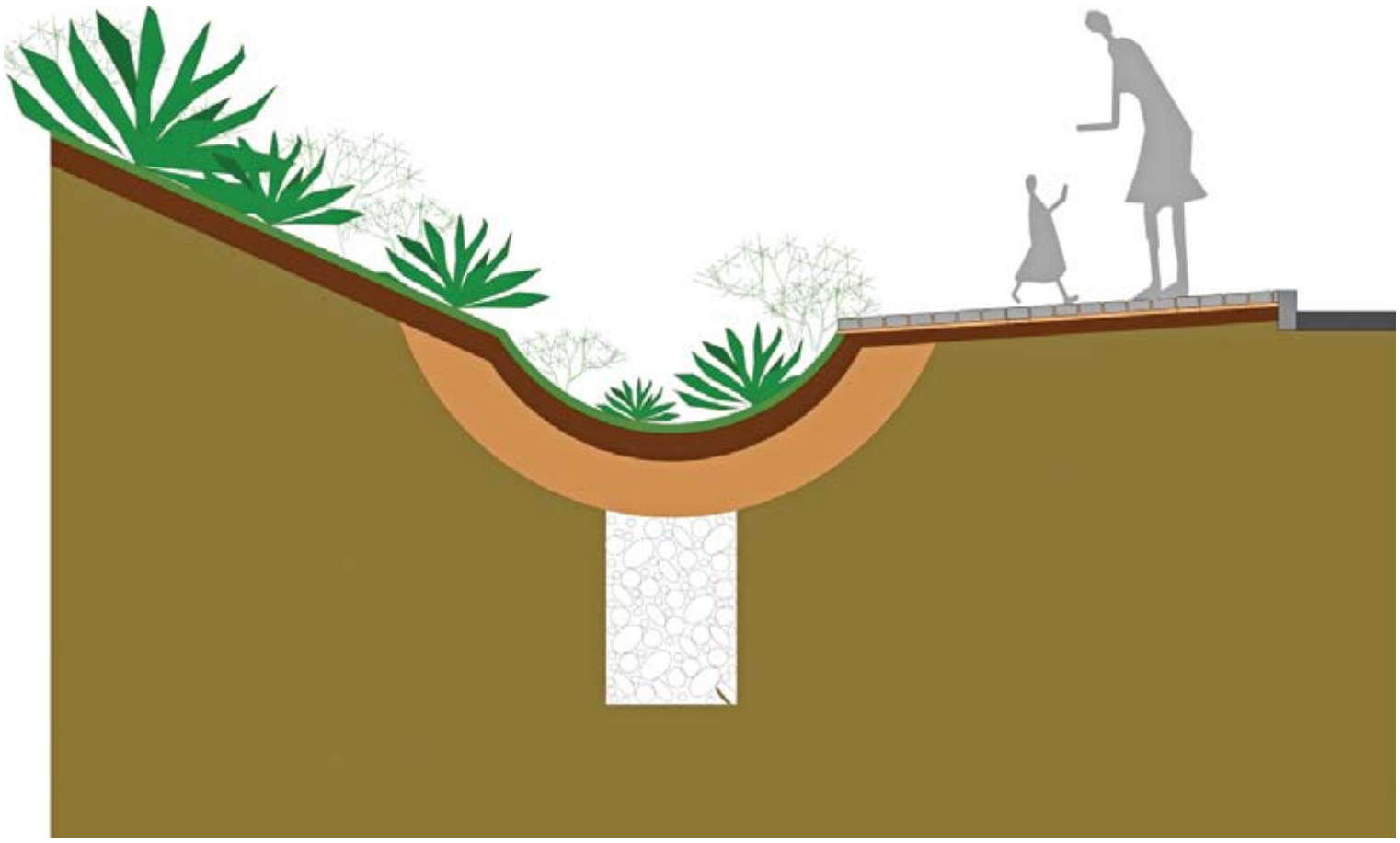


Fig. 42 – Corte esquemático de biovaleta.[21]

21 Figura do painel da disciplina AUT 221 – Arquitetura, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Universidade de São Paulo.

As lagoas pluviais têm a capacidade de armazenar bastante água, abrigar brejos, que são importantes habitats de vida animal, e manter a qualidade das águas. Podem ser construídas em locais mais íngremes, com declividades de até 15%.

Como essas lagoas estão sujeitas a receber águas contaminadas e em virtude de seu possível contato com as águas subterrâneas, elas devem receber uma boa impermeabilização. Por necessitarem de generosas áreas de implantação e de manutenção, devido à vegetação que surge em seu entorno, seu custo deve ser considerado.

Há ainda que evitar a criação e a proliferação de insetos. Para tanto, predadores naturais devem ser incentivados em lâminas permanentes que possuam cotas de 1,5 a 2m de profundidade. Quando não há essa possibilidade, devem ser esvaziadas em até 72 horas ou ter sua superfície movimentada por *spray*, onda ou fluxo. (Fig. 43)

O último elemento desse conjunto, o piso drenante, valioso auxiliar na drenagem urbana, caracteriza-se por permear as águas de chuva, fato que ocorre por não possuir agregados miúdos em sua composição.

Sua aplicação é recomendada em zonas residenciais de tráfego moderado e médio, grandes pátios, como estacionamentos, evitando alagamentos. Em áreas íngremes, é mais um elemento que contribui para evitar lavagens e assoreamentos. Como ele permite a infiltração da água no solo, seu uso deve ser controlado em áreas contaminadas. Nesses casos, deve-se observar uma distância mínima de 0,6 a 1,5 m do ponto mais alto do lençol freático e aproximadamente 30 m de distância de canais de água potável.

Seu bom desempenho exige cuidados de instalação e de manutenção. É mais caro que o asfalto tradicional, porém seu uso se justifica em curto prazo pelas vantagens ambientais provenientes de sua capacidade de drenar e distribuir as águas pluviais no solo como um todo. Irrigando as distintas áreas verdes pequenas ou grandes, jardins e matas, é uma estratégia de manutenção da qualidade das águas dos leitos pluviais, porque promove uma drenagem mais lenta e gradual e evita situações de alagamentos, assoreamentos e desmoronamento. Em perspectiva mais ampla, contribui na qualidade de vida social e na otimização de recursos.

4.2.1.2 Alagados construídos

A capacidade autodepuradora da natureza no que se refere à água tem sido largamente pesquisada na atualidade. Não exige grandes áreas, os cuidados são poucos e resulta em estratégias econômicas, principalmente se comparada aos sistemas químicos e de elevatórias tradicionais, além de, em geral, não produzir odores. A autodepuração para o reuso tem elevados índices na melhoria da saúde pública, com destaque para países em que as desigualdades sociais e econômicas são grandes e a população ribeirinha é menos privilegiada.

As águas servidas, em particular as de uso doméstico, possuem matérias orgânicas, principalmente de carbono, que se transformam em moléculas novamente estáveis pela ação de bactérias. Entretanto, para que esse processo ocorra são necessárias

Fig. 43 – Lagoa Pluvial.[22]

22 Figura do painel da disciplina AUT 221 - Arquitetura, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Universidade de São Paulo.

grandes quantidades de oxigênio, que, quando vertidas sem tratamento nos rios ou lagos, roubam-lhes esse elemento em detrimento da fauna aquática. Esse fenômeno ocorre devido à liberação de nitrogênio e fósforo. Este segundo elemento é responsável pelo desenvolvimento das algas das águas doces, que nutrem as bactérias. Assim, apropriar-se desse ciclo tornando-o favorável à presença humana ao conduzir as águas servidas por canais vegetados reduz em até 75% a contaminação dos cursos d'água.

Pesquisas recentes têm buscado reproduzir as características dos alagados naturais em ambientes construídos para tratamento das águas residuais, construção complexa que requer conhecimentos mais aprofundados das engenharias do solo, química e hidráulica e que tem provado não ser mais dispendioso que o utilizado no sistema convencional de tratamento de esgotos.

Os alagados construídos são a assimilação e a simulação das características dos ecossistemas naturais em novos ambientes construídos, utilizando os princípios básicos de depuração e purificação para manutenção da qualidade das águas. Suas características estão diretamente relacionadas às condições geológicas, geomorfológicas, de solos e climáticas, elementos constitutivos do ambiente e dele indissociáveis.

A literatura específica do tema aponta diversas experiências em distintos lugares do planeta, com diferentes resultados, dependendo do tamanho, clima e objetivos definidos. As respostas, porém, têm sido muito promissoras à saúde pública e à ecologia, principalmente quanto à recuperação e despoluição de bacias hidrográficas.

Têm-se multiplicado os exemplos com bons resultados de tratamento de águas servidas com plantas aquáticas. Citando apenas experiências brasileiras, o primeiro projeto foi desenvolvido por Salati *et al*. (1984), na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, nas proximidades do córrego Piracicamirim, em Piracicaba-SP. A partir de então, surgiram novas pesquisas para aumentar a eficiência do sistema e reduzir os investimentos. Dentre esses esforços, cabe destacar os de: Roquete Pinto *et al*. (1998), do Instituto Nacional de Tecnologia; Valentin & Roston (1998), da UNICAMP; Giovannini & Moatta Marques (1998), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Philippi *et al*. (1998), da Universidade Federal de Santa Catarina; e Oliveira e Talamoni *et al*. (2000), da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP.

O tratamento das águas servidas comporta diversas etapas. O tratamento primário retém as matérias sólidas em suspensão na água, o que se consegue com muita eficiência por decantação em fossas sépticas. O tratamento secundário elimina a contaminação do carbono dissolvido na água pela ação das bactérias, que consomem todo o oxigênio produzido pelas plantas aquáticas. Finda essa etapa, a água está tecnicamente purificada dos nitratos, metais pesados e germes patógenos, mas deficiente em fosfato. O retorno desse elemento às águas tratadas ocorre pelo tratamento terciário ou complementar, se vertidas pós-tratamento secundário em substratos de solo para irrigação.

Segundo Izembart e Boudec (2003: p.25-27), quando os alagados são utilizados para o tratamento primário, há necessidade de área de extensão considerável: 10m² por habitante. Entretanto, quando esse sistema é compartilhado, cabendo

a cada unidade a primeira etapa do processo de implantação e manutenção das fossas sépticas, as águas, ao serem conduzidas às plantas depuradoras, reduzem bastante as áreas exigidas, que passam para 2m² a 5m² por habitante. No caso de esgotos predominantemente domésticos, essa eficiência é atingida com, no máximo, 2m² por pessoa.

Outra grande vantagem é que essas águas não aparecem na superfície e não produzem maus odores, insetos ou lodo, o que torna sua manutenção simplificada, reduzida à retirada do excesso de plantas aquáticas, além de possibilitar a implantação de moradias em seu entorno.

As plantas aquáticas merecem algumas considerações: os Eichornia crassipes, largamente utilizados em climas tropicais com excelentes resultados, e popularmente conhecidos por aguapés, se reproduzem como praga. Em Izembart e Boudec (2003: p.113), há uma mensuração nesse sentido: em climas favoráveis, em seis meses, dez exemplares podem se converter em mais de seiscentas mil unidades e cobrir meio hectare.

Essa proliferação, quando não contida, além de em número excessivo é agravada por sua robustez, o que oculta a superfície das águas e anula a ação dos ventos que as oxigena. Em que pese isso, seu uso é altamente recomendado, pois possuem elevada capacidade de transformar a demanda bioquímica de oxigênio em demanda química, substrato para os micróbios, suportam e realizam digestões importantes de matérias em suspensão, possuem uma taxa de absorção de metais pesados otimizada pela absorção e precipitação química do Nitrogênio em NH4 e a decomposição das bactérias, e são capazes de transformar rapidamente os oligoelementos. Sua retirada e processamento são ainda excelente biomassa que se pode converter em energia como, por exemplo, alimento para o gado e/ou biofertilizantes.

Existem quatro tipos de alagados construídos e classificados como: de plantas flutuantes; de plantas emergentes; de macrófitas fixas submersa; e de solos filtrantes. Há entre eles a possibilidade de associação, do que resulta um sistema combinado. Nesta tese, dadas as características biofísicas locais, optou-se por um sistema combinado de plantas flutuantes e solos filtrantes, a exemplo da estação do Rio Piracicaba, que usou o sistema apresentando resultados satisfatórios.

Os alagados com plantas flutuantes, já bastante desenvolvidos para utilização em regiões tropicais e subtropicais, caracterizam-se pela construção de canais longos, estreitos e relativamente rasos, com aproximadamente 0,70m de profundidade, e vegetados com uma espécie de planta ou uma combinação delas, sendo a mais utilizada o aguapé. (Fig. 44)

O outro componente desse conjunto, os alagados com solos filtrantes, é composto de camadas superpostas de brita, pedriscos e solo cultivado com arroz. As dimensões e espessura dos solos variam de acordo com o efluente e a eficiência que se deseja atingir. A depuração se dá através de sua ação como filtro mecânico, físico-químico e biológico. Esse sistema funciona tanto com fluxo descendente, como ascendente e geralmente é utilizado no tratamento secundário e terciário do esgoto urbano. Suas vantagens são: diminuir os custos do tratamento primário convencional, ao associar a essa tecnologia as fossas sépticas; evitar o contato direto com o efluente a ser tratado, eliminando maus odores e proliferação de insetos. (Fig. 45 e 46)

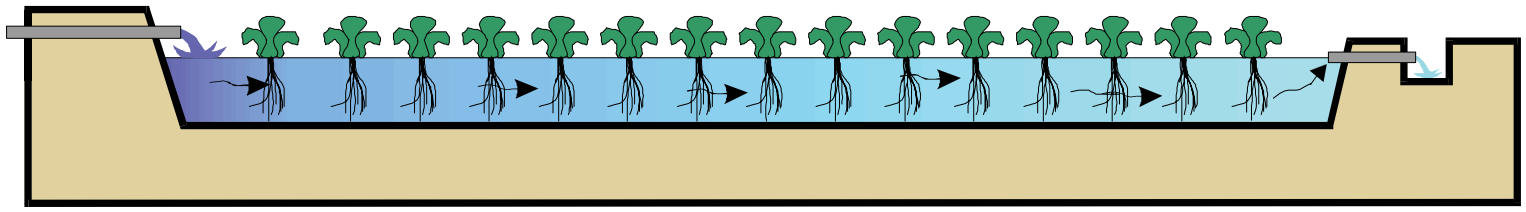


Fig. 44 – Alagados com plantas flutuantes.[23]

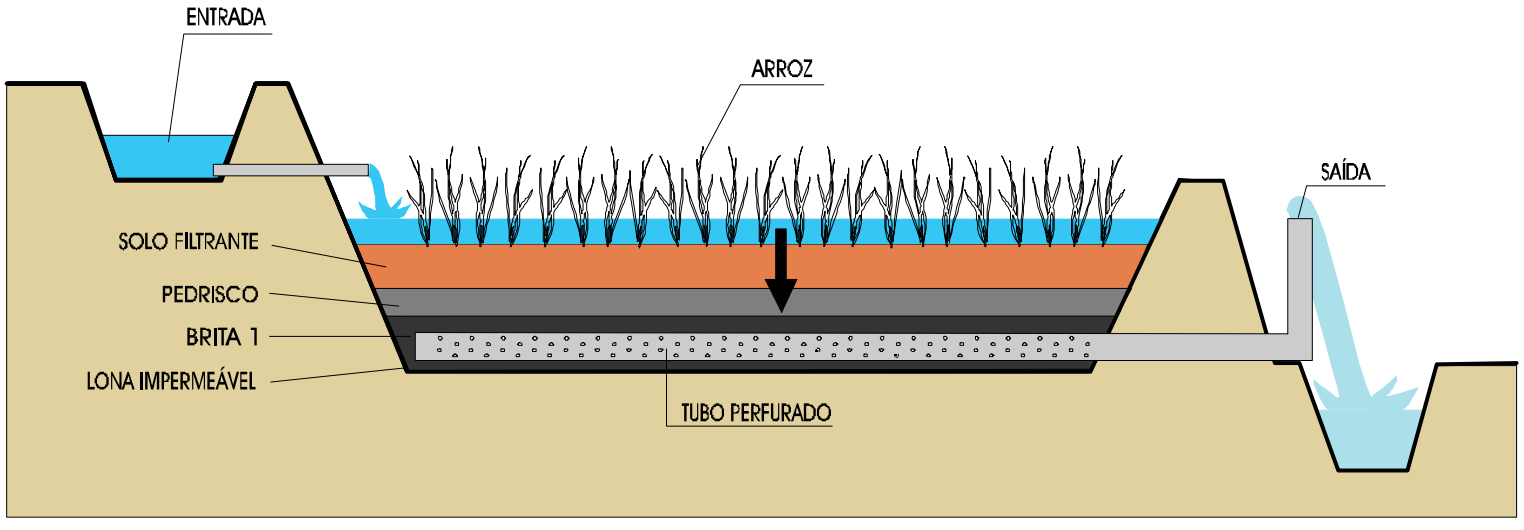


Fig. 45 – Alagados com solos filtrantes com fluxo descendente.[24]

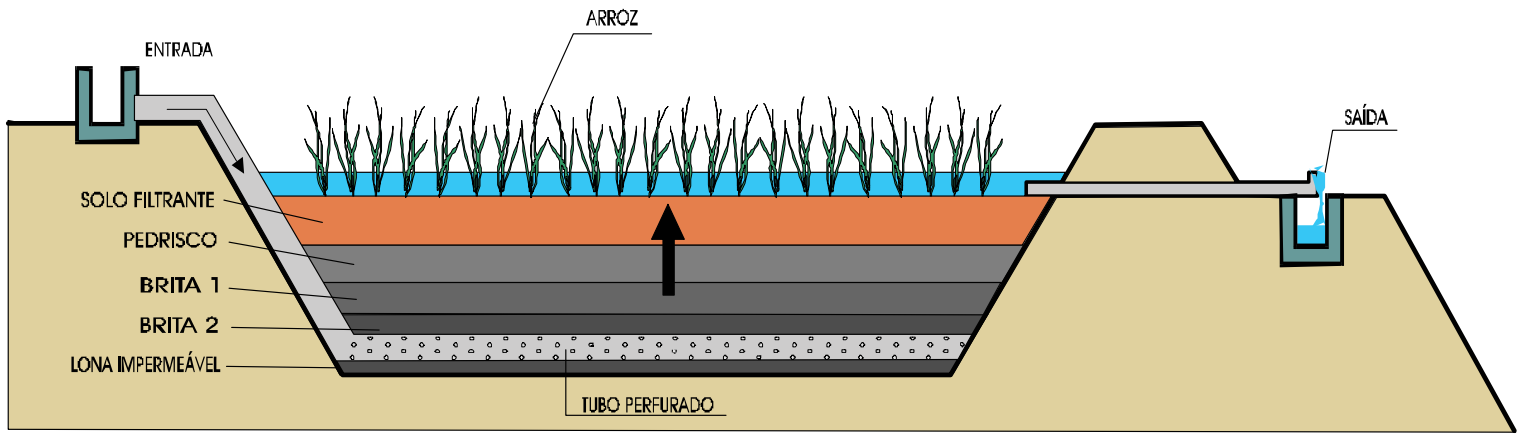


Fig. 46 – Alagados com solos filtrantes com fluxo ascendente.[25]

23 SALATI, Eneas. Controle de qualidade de água através de sistemas de wetlands construídos

24 Idem.

25 Ibidem

4.2.1.3 Floresta urbana

Florestas urbanas são conjuntos de parques e espaços verdes que permeiam e percorrem ambientes, melhoram a qualidade do ar e reduzem as temperaturas. Não se constituem somente das grandes áreas vegetadas que resultam em benefícios ecológicos, mas também das pequenas áreas arborizadas distribuídas na malha urbana. São desejáveis e prestam um serviço muito eficaz.

A floresta urbana é a maior aliada do combate ao aquecimento da terra e da contaminação atmosférica. Sua capacidade de absorver como esponja o monóxido de carbono e de comportar-se como filtro para o ozônio e o dióxido sulfúrico em níveis significativos mitiga a contaminação, principalmente a do ozônio, e reduz as altas temperaturas provenientes do monóxido de carbono.

Está comprovado que as árvores são auxiliares no controle das temperaturas urbanas. Áreas com boa vegetação e bem distribuídas podem apresentar temperaturas menores e mais confortáveis, reduzindo-as, quando em projetos bem solucionados, na casa de 10°C. Além de, evidentemente, as árvores constituírem importante habitat para os pássaros, pequenos roedores e outros animais grandes revegetadores do entorno urbano.

Um elemento de vital importância na manutenção e saúde do sistema proposto são os corredores de vida selvagem, entendidos como caminhos alongados de terras que conectam outros fragmentos desconectados de vida animal. Para os ecologistas, eles são uma técnica fundamental de combater o risco de extinção das espécies animais, porque ampliam os habitats e as espécies ao conectar os diversos fragmentos resultantes das ações humanas de devastação. Entre os seus benefícios, podemos destacar: a garantia da biodiversidade; a ampliação do número de espécies; a ampliação de recursos para alimentação; ampliação, a longo prazo, da viabilidade genética; e a promoção de habitat para procriação.

Já os corredores verdes urbanos têm papel claro nos conceitos de ecologia da paisagem como elementos lineares que conectam fragmentos verdes, manchas de matas e integram equipamentos. Entretanto, se abordados no interior das cidades, eles devem ampliar suas relações socioeconômicas de forma que suas funções sejam:

1. manutenção da biodiversidade, com o objetivo de permitir a movimentação das espécies animais e vegetais, garantindo sua sobrevivência, permanência e continuidade;
2. proteção dos cursos d'água, com o objetivo de recuperar e preservar a qualidade das águas bem como as áreas contíguas de drenagem, principalmente os fundos de vale e várzeas;
3. incentivo à implantação de espaços de recreação e cultura, que deve incluir transportes alternativos não poluentes em seu programa de necessidades, possibilitando uma compreensão imediata, pela vivência, do sistema de conexões dado pelo percurso cultural e recreativo.

Os corredores se configuram por meio dos seguintes espaços:

1. ruas arborizadas, que interligam áreas verdes, são marcos referenciais urbanos de distribuição, lazer e estética e proporcionam o percurso entre si;
2. parques lineares destinados à preservação e limpeza das águas, ao lazer e à prática de esportes, com equipamentos como quadras, praças de brinquedos, ciclovias e outros;
3. espaços com tratamento paisagístico adequado e visualmente agradável dos elementos lineares preexistentes na cidade, e que não podem sofrer ocupações humanas, como faixas lindeiras às linhas de transmissão de alta tensão, ferrovias e rodovias;
4. grandes vias vegetadas ao longo do fundo de vale, como um elemento de proteção e de borda, dificultando ocupações indevidas, amortecendo os impactos negativos e conectando as ruas arborizadas.

As vantagens de um corredor verde que integre funções ecológicas e urbanas são:

1. fatores climáticos e de qualidade do ar, com a vegetação urbana responsável pela melhoria microclimática e de conforto térmico, pelo sombreamento, aumento da umidade, proteção dos ventos e redução da temperatura; pela interceptação das partículas e absorção de gases poluentes, feita por suas folhas, quando a qualidade do ar é significativamente melhorada; pela redução da poluição sonora e a indiscutível qualidade estética;
2. fatores biológicos, porque a implantação de um sistema de corredores verdes forma uma malha continua articulada que possibilita a movimentação de animais e vegetais interáreas, permite a disseminação das espécies e dificulta sua extinção, reduz as perdas das bordas e a esterilização do solo ao facilitar e ampliar a recuperação ambiental dos lugares e, portanto, da cidade como um todo;
3. fatores hidrológicos: os rios, entendidos em seu conjunto de calhas hidrográficas e encostas, são compostos por um outro conjunto indissociável de solos e águas que expressam sua dinâmica natural. Quando sofre intervenções, essa dinâmica é alterada, tornando os rios frágeis e incapazes de se recompor e cumprir as funções de abastecimento, esgotamento, condução de matéria e geração de energia.
4. A devastação de suas margens, com ocupação antrópica ou não, ou sua canalização interrompem o ciclo das cheias, provocando enchentes à jusante, além de impedir a formação de corredores biológicos com o consequente desaparecimento de inúmeras espécies de plantas e animais, notadamente de pássaros e pequenos roedores.
5. Os barrancos, outro ambiente marginalizado na estética convencional devido à sua degradação, são altamente suscetíveis a erosões. Quando não ocupados, vão recuperando sua vegetação com plantas diversas. São lugares significativos para a

recreação passiva, as trilhas e a educação ambiental. Sua integridade é a garantia de segurança da população e dos solos dos vales, que podem ser ocupados sem ameaça de soterramento;

6. fatores culturais de educação e lazer: a criação de um sistema de espaços livres interligados permite a implantação de diversos pontos de recreação e lazer de acesso facilitado, gerando alternativas de locomoção menos poluentes ao incorporar ciclovias e circuitos sombreados e agradáveis para pedestres.

7. Outra possibilidade é a de estabelecer roteiros culturais e de educação ambiental, demarcar espaços de interesse ecológico, educacionais e trilhas interpretativas em locais específicos da mata. Esse projeto é facilmente desenvolvido com instituições de ensino públicas ou privadas, de nível fundamental ou superior.

A manutenção desses corredores verdes permite a reintegração do rio à paisagem, a recuperação e a limpeza das águas superficiais e subterrâneas, a preservação de áreas de reserva biológica fundamentais para a manutenção do ecossistema, além de proporcionar a viabilidade, em diversos trechos de suas margens, de equipamentos públicos de uso da população, alternando áreas de recreação e serviços com áreas de preservação. A qualidade da água influi diretamente na qualidade do solo e vice-versa, qualificando também a floresta urbana em efeito de cadeia indissociável e auto-regulador.

No interior desses corredores que interligam as manchas, por vezes surgem pequenos espaços diferenciados de colonização, de remansos, pequenas ilhas, fragmentos de vegetação, que favorecem a proliferação das espécies. Se não houver uma ação efetiva de recomposição da paisagem com vegetação nativa, formando um parque linear, eliminando a urbanização indevida ou marginal e promovendo a recuperação das matas ciliares, a tendência é de extinção.

Para se obter sucesso na revegetação de ambientes urbanos, dadas suas condições adversas, deve-se optar por uma escolha e plantio das espécies com objetivos bem claros, que evitem gastos energéticos e econômicos desnecessários. Um dos métodos bastante eficientes é o que se denomina sucessional. Trata-se, como o nome sugere, de uma plantação inicial de espécies pioneiras e de rápido crescimento, que demandam pouca luz, proporcionam rápida cobertura vegetal, melhoram a drenagem do solo, fixam o nitrogênio, estimulam os microorganismos e criam condições favoráveis de serem substituídas por espécies de crescimento lento, tolerantes à sombra e de vida longa. Outra característica dessa técnica é que ela se aplica tanto a bosques e parques como a praças e ruas.

A floresta urbana deve internalizar ainda o conceito de produtividade, que exigirá do projeto urbano ações mais arejadas ao adotar práticas com base em paradigmas ecológicos e sociais que atendam ao meio e às aspirações humanas. Vegetações nativas, como capins, plantas frutíferas, de absorção e limpeza das águas, entre outras, são a condição primeira para a

manutenção de habitats da flora, da fauna e dos hidrológicos em equilíbrio e devem ser pesquisadas e utilizadas nos projetos de reabilitação. Da variedade e riqueza de cenários resultarão novas estéticas e culturas que propiciem o aparecimento de uma base alternativa desejada.

Ao incorporar esses paradigmas de planejamento urbano ecológico no projeto da APA do Mendanha, os benefícios a serem alcançados são:

1. reter as águas das chuvas no local onde elas caem, minimizando o efeito de lavagens de poluição, assoreamentos e enchentes no sistema de saneamento pluvial e nos rios;
2. propiciar um ar respirável, limpo e saudável;
3. mitigar os impactos urbanos provocados pelas ilhas de calor;
4. incentivar o entendimento do real valor dos bens e energias renováveis;
5. reduzir a criminalidade;
6. promover a saúde pública com a redução de internações em hospitais e uso de medicamentos;
7. reduzir a exposição à radiação solar;
8. reduzir o estresse e restaurar a saúde mental;
9. tornar as casas e os edifícios mais frescos com o uso de energia mais eficiente e barata;
10. atrair novos investimentos financeiros, imobiliários e turísticos;
11. atrair mais comércio, de forma a produzir mais recursos financeiros em benefício do local;
12. proporcionar estacionamentos mais frescos, bem como sombra para os carros;
13. propiciar aos moradores ambientes para o desenvolvimento de atividades culturais e de lazer, ativos e passivos;
14. possibilitar à comunidade o desenvolvimento do senso de lugar, em que a vegetação passe a ser vista como o grande desafio de manejo em função da manutenção da biodiversidade, e não simplesmente como áreas desocupadas, potencialmente inservíveis e que se justificam como reserva de futuras ocupações ou apenas para o lazer humano.

4.2.1.4 Mobilidades e circulações

O sistema viário deve garantir as diversas formas de deslocamento e a acessibilidade de todos aos diversos espaços, priorizando a pedestralização e os deslocamentos seguros feitos por bicicletas em ciclovias inseridas ao cotidiano dos deslocamentos motores, individuais e coletivos, privados e públicos.

As vias públicas, em virtude das especificidades e constituição do nosso modelo de cidades, consomem cerca de 1/3 das áreas urbanizadas, sendo seus elementos tanto estruturadores como geradores de graves problemas, como poluição difusa, correntezas, carreamento de lixo, aumento das temperaturas, entre outros. Assim, na medida das possibilidades, devem-se adotar as cotas de nível em seu traçado, evitando grandes declives e produzindo uma malha mais orgânica, capaz de conter e receber estruturas verdes complementares, de maneira a deter os processos de lavagem e assoreamentos além de adotar e promover parâmetros mais democráticos de locomoção nas cidades.

Em que pese a política urbana até o presente momento ter priorizado os deslocamentos motores em Goiânia, o Plano Diretor – PD Lei 171/2007, em seu capítulo III, que dispõe sobre a mobilidade e a acessibilidade, em seu artigo 15, preconiza que se devem promover ações de forma a garantir o direito de locomoção com medidas efetivas que resultem na inclusão social.

A mobilidade urbana é definida como um atributo associado à cidade e corresponde à facilidade de deslocamento de pessoas e bens na área urbana, através de veículos, vias, serviços de transporte e infraestrutura urbana associada. Expressa a capacidade de atendimento às necessidades das pessoas e aos bens de forma socialmente responsável e com segurança, incorporando os preceitos da sustentabilidade econômica, social e ambiental como condição de garantia da qualidade de vida atual e futura.

A acessibilidade é conceituada como a facilidade em distância, custo e tempo, de se alcançar fisicamente, a partir de um ponto específico, os destinos desejados, os espaços, os mobiliários e equipamentos urbanos, edificações, serviços de transporte e dispositivos, instalações e equipamentos esportivos, sistemas e meios de comunicação e informação, com as pessoas tendo ou não limitações de mobilidade ou percepção sensorial, possibilitando comunicação, compreensão e integração dos cidadãos à cidade com autonomia e segurança.

De acordo com o Comitê Brasileiro de Acessibilidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a acessibilidade é conferida pelo direito de a pessoa movimentar-se e locomover-se de acordo com as suas capacidades individuais, livre de obstáculos que a limitem, condição para sua participação social e econômica em igualdade de oportunidades. É direito básico que garante a não discriminação do cidadão em função de sua idade ou de suas necessidades especiais.

A adequação da rede viária é o primeiro programa para a implementação dessa política em Goiânia, prevista no artigo 19 de seu Plano Diretor, que define a hierarquia de vias existentes e projetadas, classificadas em: Vias Expressas; Vias Arteriais; Vias Coletoras; Vias Locais; Vias de Pedestre; e Ciclovias.

As vias expressas priorizam o fluxo intenso de veículos com interseções de nível e em nível, propicia maiores velocidades e cumprem, como principal função, as ligações entre as regiões do município e a articulação metropolitana ou regional.

As vias arteriais são as estruturadoras do tráfego urbano, atendendo à circulação geral, com pista dupla e canteiro central, ou pista única, ambas de sentido duplo e que recebem a maior parte do tráfego de passagem.

As vias coletoras são as que recebem o tráfego das vias locais e o direcionam para as de categoria superior.

As vias locais devem promover a distribuição do tráfego no lugar e proporcionar o acesso imediato aos lotes, identificadas como vias verdes aquelas com a finalidade de separar as Unidades de Proteção Integral das áreas parceladas e ocupadas.

Por fim, as vias de pedestre devem ser exclusivas à circulação e ao deslocamento sem utilização de veículo motorizado ou mecânico. As Ciclovias destinam-se somente à circulação de bicicletas.

Adotar no desenho urbano essas definições normativas dispostas na lei, aplicando nas vias públicas a hierarquia proposta com a utilização das estratégias de infraestrutura verde, é a prerrogativa adotada nesta tese para garantir a mobilidade e o acesso como forma de sustentabilidade ambiental, econômica e social.

4.3. Uma infraestrutura verde para a APA e sua borda

A UNESCO define paisagem cultural como lugares ou ambientes que ajudam a manter uma interação profunda entre as pessoas e o meio ambiente. O Parque da Cidade Morro do Mendanha buscou, no planejamento urbano ecológico, a definição dessa paisagem cultural pela estratégia de incorporar em sua forma os ambientes de sua composição biofísica, identificados e mapeados para serem preservados: matas nativas, veios d'água, nascentes, encostas íngremes, áreas suscetíveis à erosão e áreas de recarga do lençol freático. Permitiu nas demais áreas, as intersticiais, a implantação de urbanização de baixa densidade de moradia, lazer e serviços intercalados por caminhos lentos de veículos, bicicletas e pedestres, absorvendo, dessa forma, o desejo da população de desenvolvimento que preserva a natureza do lugar.

A setorização tomou como base a estrutura ecológica urbana, de forma a conter a ocupação humana já existente, estabelecer parâmetros biofísicos e sociais mais seguros para as ocupações futuras, e demarcar as áreas de risco para realocações, com o intuito de atender às seguintes diretrizes:

1. preservar espaços abertos, de beleza cênica e áreas ambientalmente relevantes;
2. propiciar variedade de oportunidades mais sustentáveis de ocupação;
3. integrar diferentes formas de uso e ocupação do solo;
4. propiciar caminhos mais lentos e amigáveis;
5. promover o uso da ciclovia como alternativa de transporte e lazer;
6. fomentar a implantação de espaços diversos, atraentes e com forte significado de lugar, para estimular e solidificar o sentimento de pertencimento;

7. incentivar e fortalecer a ocupação e o crescimento das áreas já construídas e edificadas;
8. prever zonas de transição entre as áreas já ocupadas, a ocupar, as áreas florestais e as áreas protegidas.

É importante ter claro que o mapa de usos elaborado dentro dos preceitos do planejamento urbano ecológico adotado apresenta-se bastante semelhante aos mapas de uso do solo tradicionais produzidos em planos de urbanização. A distinção é dada por dois fatores fundamentais: primeiro, o reconhecimento e a demarcação precisa das estruturas físicas ambientais frágeis e/ou de sustentação de equilíbrio do meio ambiente; segundo, o reconhecimento e a adequação das necessidades sociais específicas do lugar, de que resultou um planejamento da paisagem que, para além da simples preservação utópica em meios urbanos, ou da ocupação mercadológica de áreas ambientais frágeis e de sustentação, estabelece o real/desejável.

A proposta de recuperação ambiental demarca a faixa de proteção das matas de galeria com 100 m para o ribeirão Anicuns e 50 m para os demais leitos, as áreas de matas existentes, as áreas a serem recuperadas, as encostas com declividades acima de 30% e as áreas de alto risco de erosão, como determina o Plano Diretor – PD, Lei Municipal 171/2007. Essa demarcação se justifica por serem essas dimensões muito importantes para reduzir a velocidade das águas das chuvas, mitigar a contaminação das águas fluviais, evitar as freqüentes enchentes e restituir o valor ecológico e a diversidade biológica no corredor do rio.

O zoneamento indicou as áreas passíveis de ocupação, com recomendação de seus usos: os parques existentes e os propostos, a supressão de algumas vias e a implantação de um anel viário, do qual participam várias avenidas já existentes, adaptadas às condições ecológicas em pauta e complementadas por uma grande alameda-parque. Ainda indicou os parcelamentos existentes, suas áreas de conflito e as realocações necessárias. O planejamento tomou como parâmetro fundamental, além das características biofísicas, as necessidades e os anseios de desenvolvimento social e econômico da população, aliados à preservação da identidade do lugar, transformando-o em um grande parque urbano. Essa foi a primeira estratégia para a restauração do corredor fluvial. (Fig. 47)

A segunda estratégia de restauração ecológica foi o controle da qualidade das águas do rio: demarcar as áreas de alagamento e sobre elas adotar a construção de alagados para tratamento das águas pluviais e servidas como parte integrante do parque. No caso dos alagados de tratamento das águas servidas, optou-se por um sistema combinado em duas etapas, que ajudarão a limpar as águas do Anicuns. A primeira etapa compôs alagados com plantas flutuantes, os aguapés, grandes canais alongados, de pouca profundidade, que recebem as águas provenientes das fossas sépticas, o que torna o ambiente eficiente no controle biológico e de contaminantes, na limpeza e manutenção da qualidade das águas, além reduzir sua velocidade e conter as inundações locais e a jusante.

Na segunda etapa, as águas passam pelo processo terciário, os alagados de solos filtrantes, as áreas pantanosas ao longo do rio, que procedem à depuração final com a cultura de arroz. Além de propiciar o retorno dos níveis de fósforo e oxigênio às águas tratadas, a estratégia habilita sua descarga purificada e em condições de uso no curso do rio.

Mapa Proposto de Recuperação Ambiental da APA do Mendanha

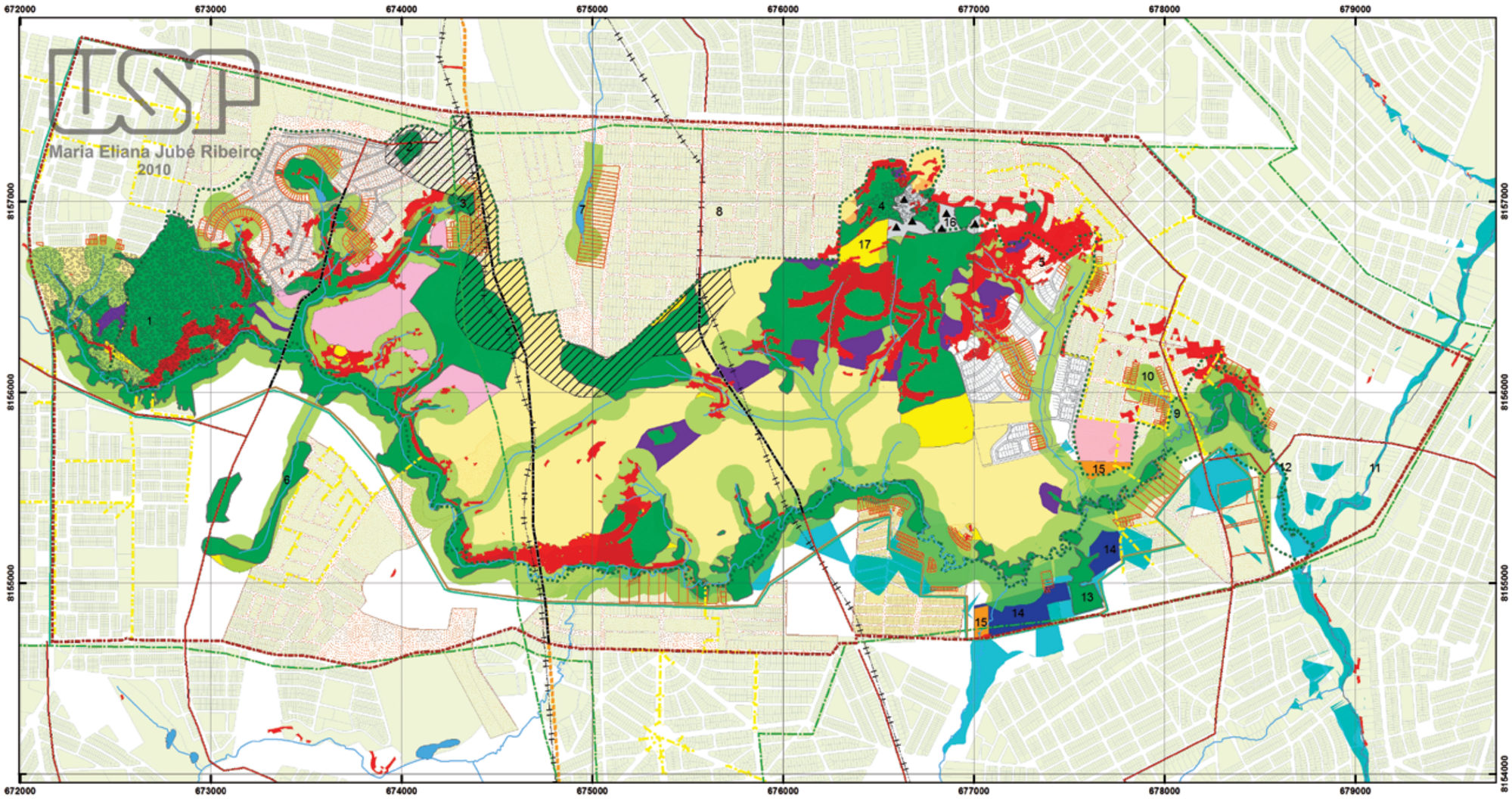


Fig.47 – Mapas proposto de recuperação ambiental da APA do Mendanha.

O desenho da orla da borda e a forma dos alagados assumiram a estrutura biofísica preexistente, apenas adequando seu traçado ao desenho natural com linhas e curvas, para torná-lo mais harmônico. A despeito de tratar-se de um sistema de proteção ambiental, garantiu-se uma franja de mata ciliar de no mínimo 30 m entre o rio e o sistema de tratamento, para permitir a ação de proteção do rio pela contenção e tratamento das águas, e as finalidades, educativa e recreacional, pelo tratamento paisagístico adequado, trilhas para ciclistas e pedestres ao longo dos alagados, demonstrando ao público tecnologias para depuração biológica e biofiltração. (Fig. 48)

A proposta incorpora, ainda, múltiplas estratégias ecológicas para depuração das águas das chuvas, dentre elas a de um sistema interligado de drenagem urbana, denominado infraestrutura verde, para captação, infiltração e purificação das águas pluviais. O sistema se dá pela percolação das águas no local onde ocorre a precipitação e adota os jardins de chuva e as biovaletas, que propiciam a drenagem direta em distintos pontos do solo e evitam lavagem. A preservação e otimização dos alagados naturais ocorre com a implantação das lagoas de chuva que, no seu conjunto, assumem o caráter vital de restauração dos ecossistemas ribeirinhos. (Fig. 49 e 50)

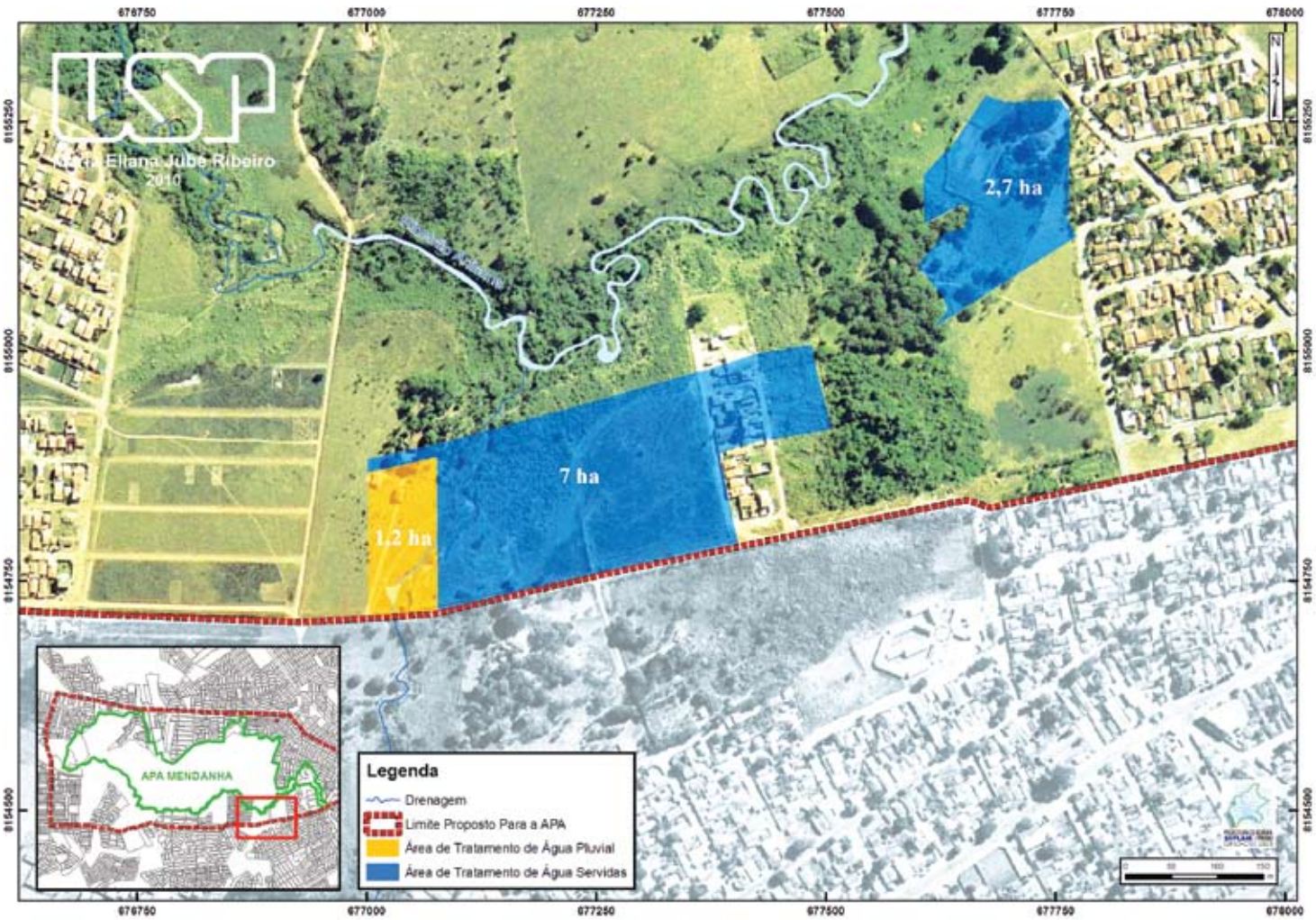


Fig. 48 – Áreas de Alagamento Natural Selecionadas para a Construção dos Alagados Construídos.

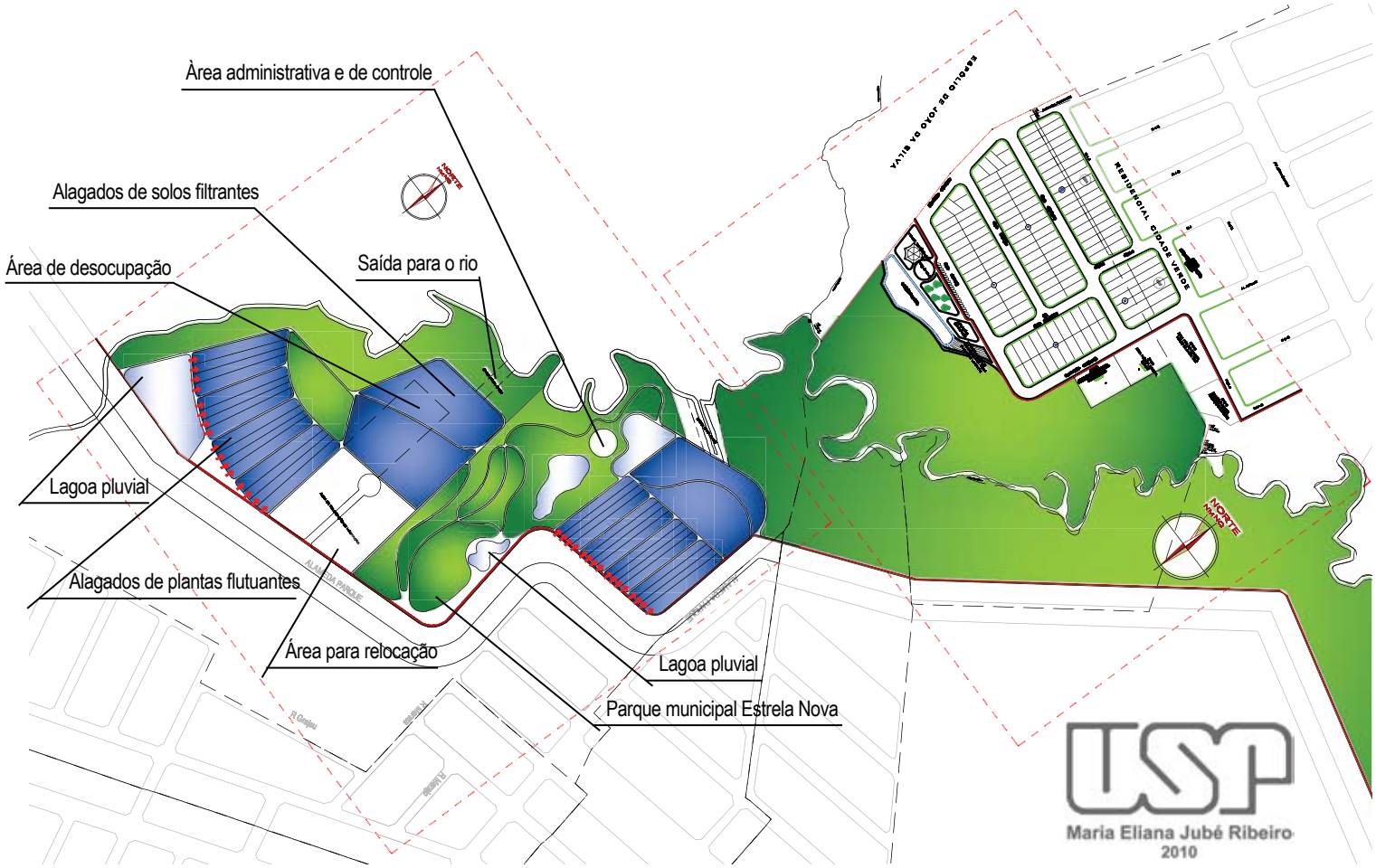


Fig. 49 – Intervenções Pontuais Exemplares: Alagados de Tratamento das Águas Pluviais e Servidas e Intervenção de Infraestrutura Verde no Jardim Pampulha.

Como forma de comprovar sua aplicabilidade em diversos espaços pequenos ou grandes, foi elaborado um exemplo de redesenho do bairro popular já existente, o Jardim Pampulha, localidade que concentra os problemas e as demandas de urbanização elencados no capítulo anterior deste trabalho, incorporando em suas áreas livres as infraestruturas verdes de proteção, drenagem urbana, recreação e lazer, em consonância com o meio biofísico e em atendimento às demandas da população, demonstrando ser essa uma estratégia que promove a educação e a democratização dos espaços livres urbanos. (Fig. 51, 51a)

Complementa a proposta um novo limite para a APA do Mendanha, definindo-lhe uma zona de transição e cooperação com base nas peculiaridades locais de caracterização biofísica, ocupação do território e anseios sociais, no traçado exposto a seguir: a partir do fundo de vale, do lado direito, o limite sobrepõe o corredor viário proposto no Plano Diretor. Esse trecho percorre quatro vias – a Avenida Noel Rosa, a Rua La Paz, a Avenida Francisco de Oliveira e a Rua Felix de Bulhões – e segue até atingir a Via da Estrada de Ferro. Ao cruzar com a Avenida Castelo Branco, a leste, sobe em direção à via expressa de segunda categoria, a Avenida dos Bandeirantes, GO – 060, tomando-a no sentido oeste. Ao encontrar a Avenida Gercina Borges Teixeira no Conjunto Vera Cruz, desce, fechando o perímetro, para novamente encontrar a Avenida Noel Rosa.

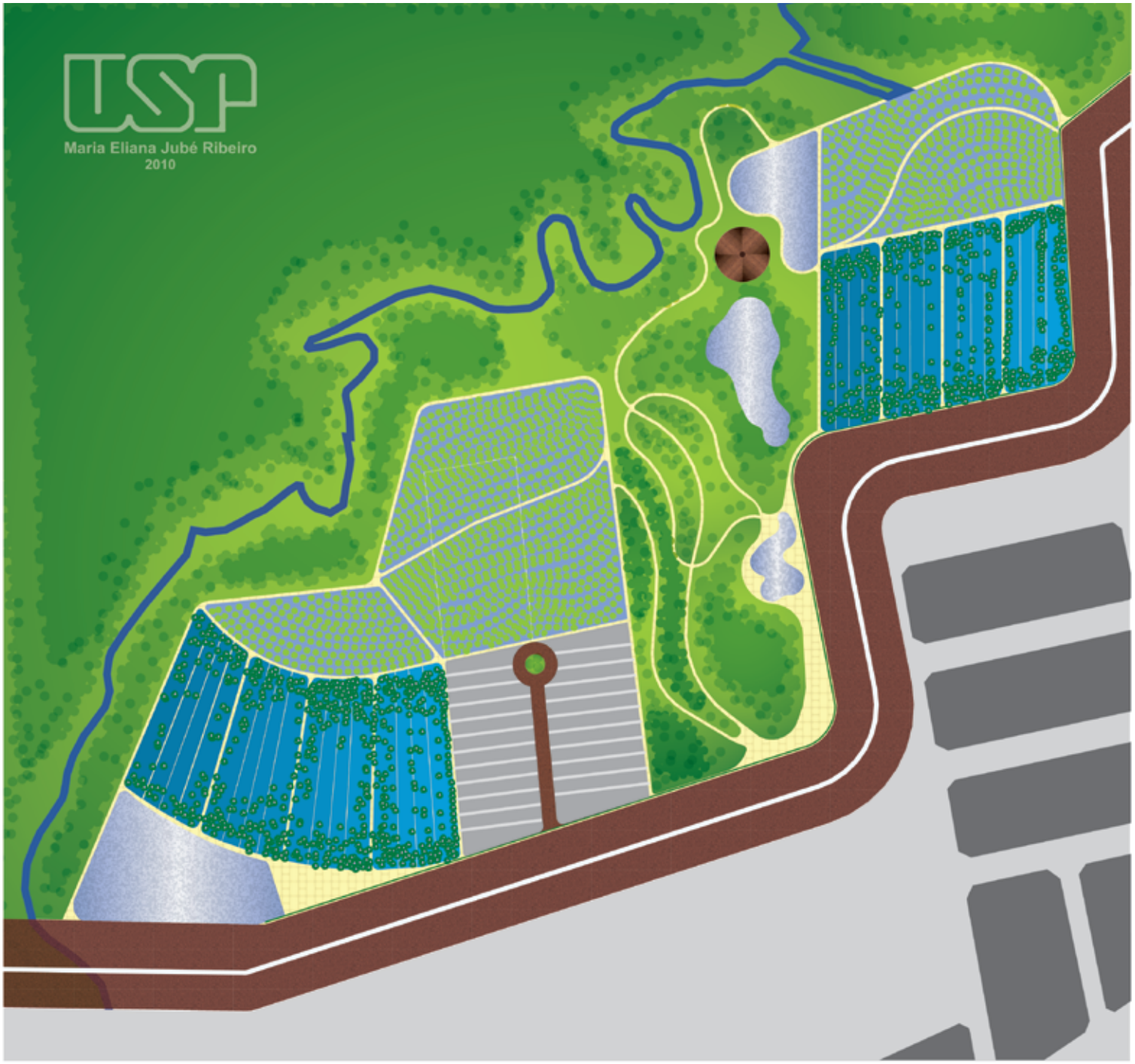


Fig. 50 – Detalhe dos Alagados de Tratamento das Águas Pluviais e Servidas.

A proposta é que esse anel seja tratado como um grande corredor verde urbano, com canteiros vegetados, pistas de pedestre e ciclistas e tratamento vegetal das bordas. A pavimentação assumirá um tom avermelhado, executado com solo filtrante, que, além de remeter ao solo mais característico do lugar, o Latossolo Vermelho, ainda demarcará claramente os limites da APA. O trecho tomou como parâmetro as nascentes, cumeeiras, matas, áreas alagadiças, fundos de vale, bem como a urbanização

Fig.51 – Detalhamento da Intervenção no Jardim Pampulha.

lindeira já existente e as grandes vias do entorno de alto impacto para o ambiente natural, com as finalidades de compor, com a encosta ainda não ocupada da Unidade de Conservação, um grande território de moradia, lazer e proteção, e de minimizar os impactos negativos sobre suas áreas frágeis. O novo ambiente da APA, composto de núcleo central e zona urbanizada de cooperação, ainda foi alvo de aplicação das estratégias da infraestrutura verde, adotando, a exemplo da proposta apresentada para o parcelamento Jardim Pampulha, os canteiros pluviais, as biovaletas, os jardins de chuva e os pisos drenantes.

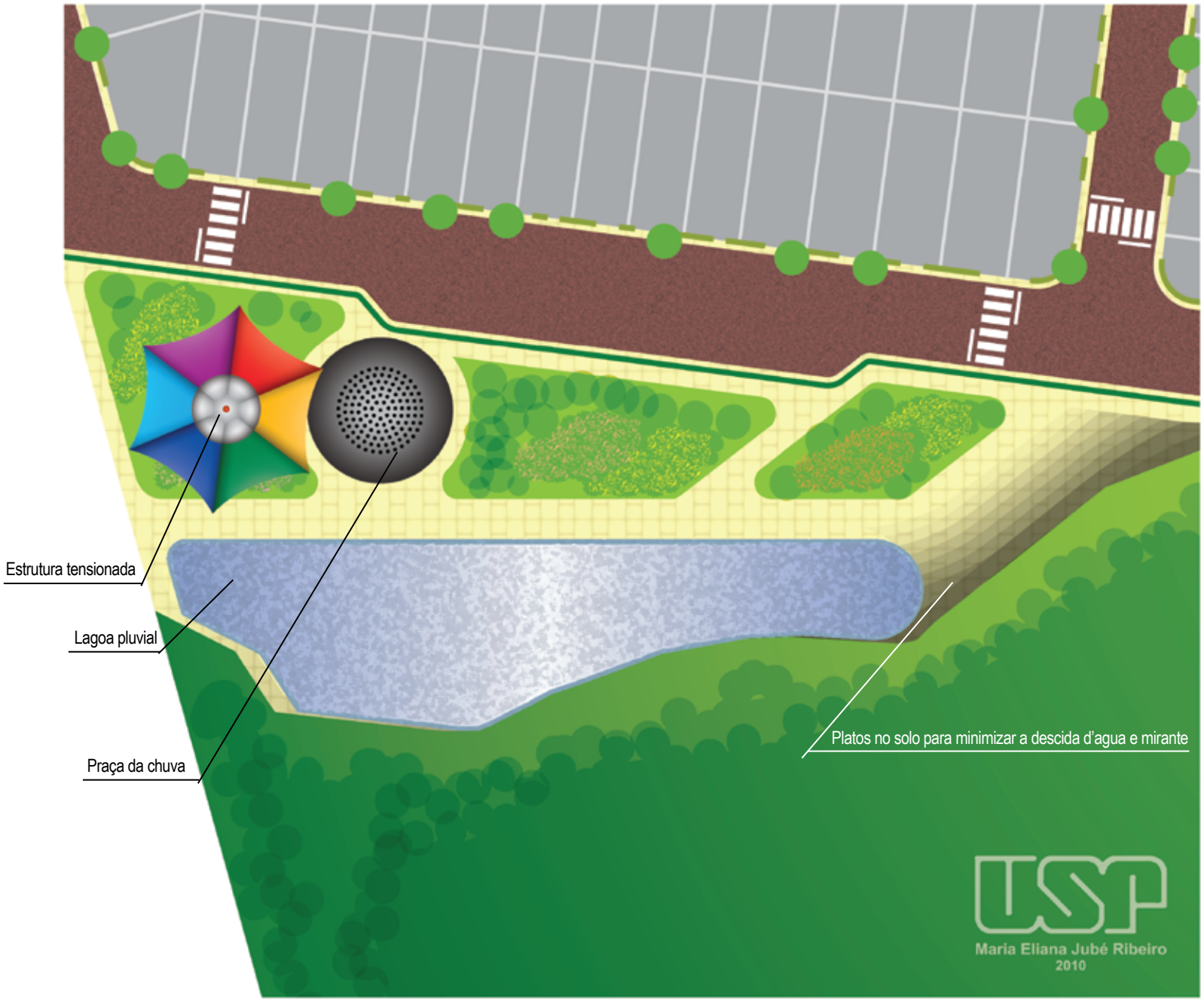


Fig.51a – Detalhamento da Intervenção no Jardim Pampulha.

Para conferir viabilidade à proposta, foi feita uma reavaliação do projeto apresentado no Plano Diretor. Para a macrorrede viária, ocorreu a supressão e o desvio, do interior da Unidade de Conservação, das vias ainda a serem implantadas: anel rodoviário metropolitano e três corredores viários nos trechos entre a Avenida Noel Rosa, Avenida Francisco de Oliveira e a Rua Felix de Bulhões, ambas do lado direito do rio, até atingirem a Avenida Bandeirantes (GO – 060), não mais interceptando-a diretamente, mas passando a assumir o novo anel do limite da APA. (Fig.52, 53, 54 e 55)

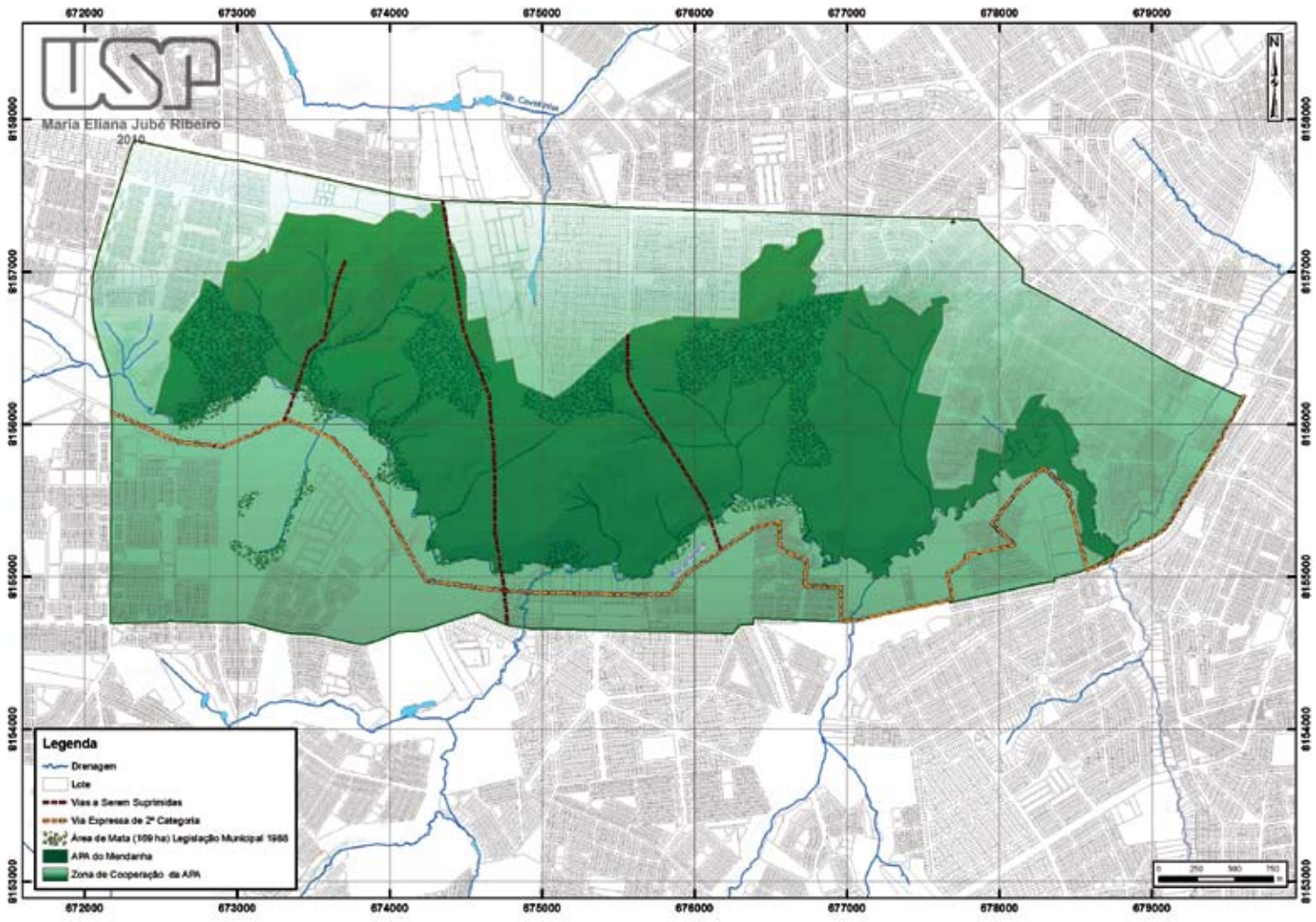


Fig. 52 – Mapa delimitando o núcleo e a zona de transição e cooperação que integralizam a APA, com as vias a serem suprimidas e o anel viário proposto.

Ao longo da margem direita do rio, área bastante plana e com vários trechos de alagamento, propõe-se a implantação de uma Alameda Parque que incorpore as técnicas explicitadas de contenção, biofiltração e purificação ao mesmo tempo que disponha para os moradores uma rede de lazer e serviços. Assim, a nova paisagem, valorizando os aspectos biofísicos e sociais, observada do vale para o morro, tornará visível a importância da preservação dessa encosta. (Figura 56, 57 e 58)

A proposta se justifica dado o alto impacto no interior da Unidade de Conservação – UC causado pelas vias de grande fluxo, de que resultam prejuízos para as matas e a fauna, além de serem desnecessárias ao desenvolvimento local, em virtude de sua especificidade de conservação, lazer e baixa densidade. O sistema viário a ser implantado deverá ser apenas de acesso local, incorporando ao seu desenho as vias verdes compostas de jardins de chuva, biovaletas e piso drenante, sem fluxo de passagem. Toda a pavimentação futura deverá ser feita em tons avermelhados, para concorrer na formação e solidificação da identidade do lugar. (Fig. 59, 60, 61, 62, 63 e 64)

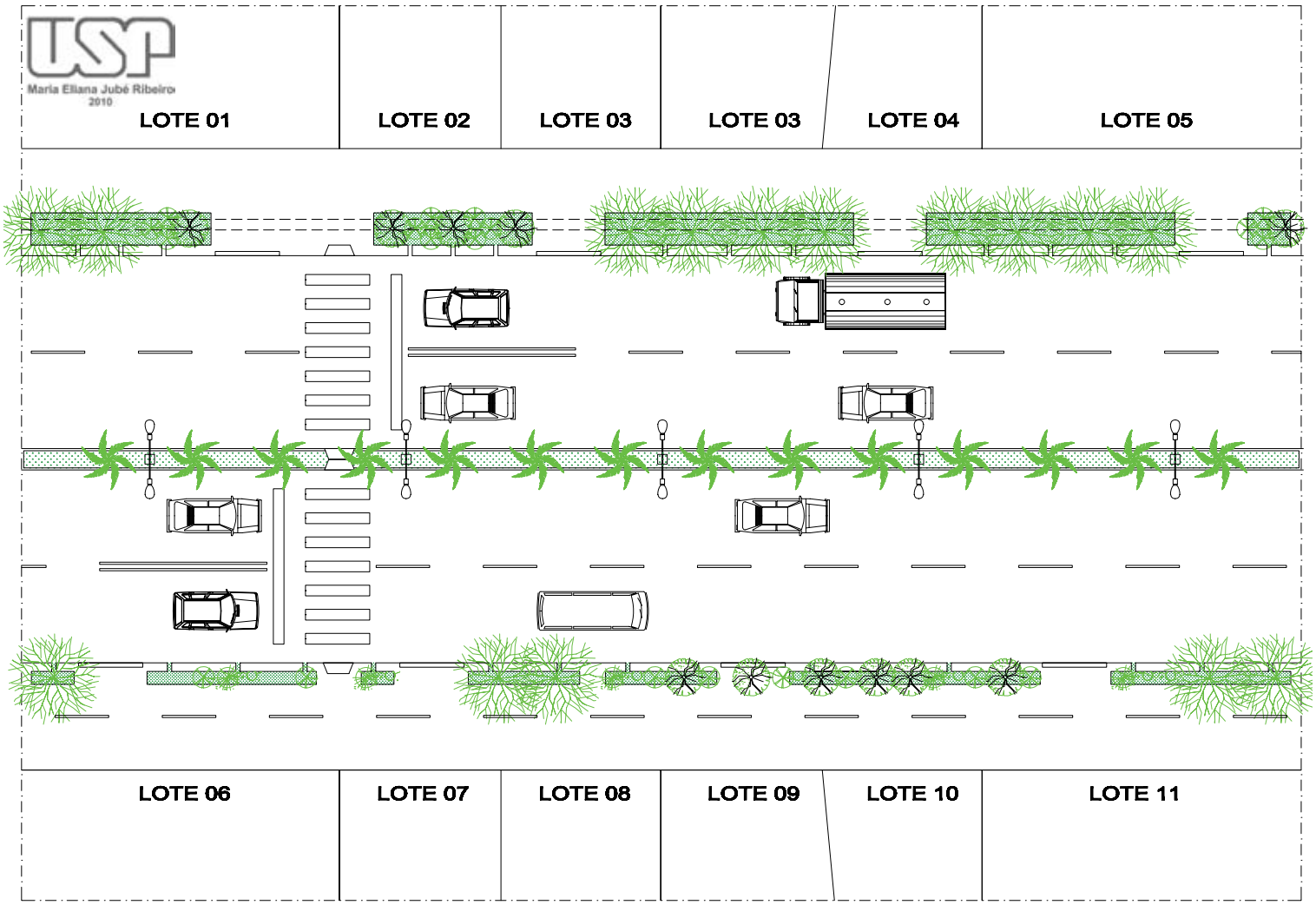


Fig. 53 – Planta esquemática das vias expressas com jardins de chuva e biovaletas.

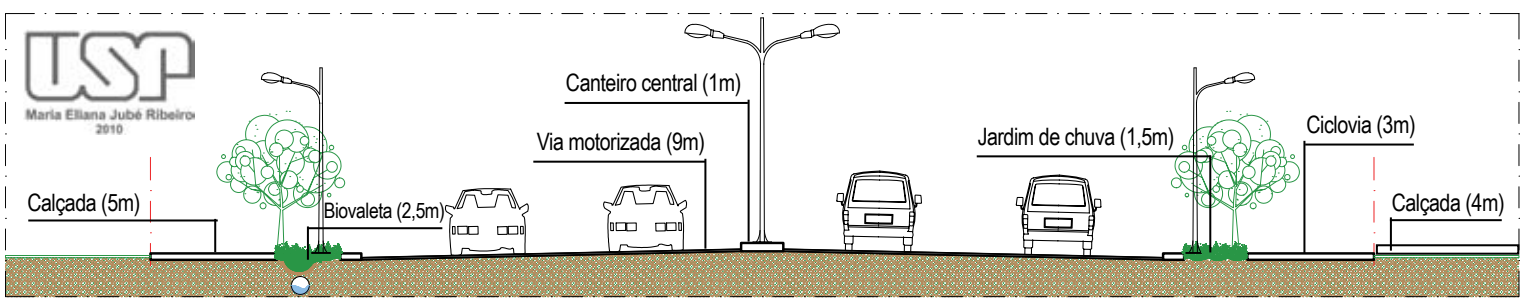


Fig. 54 – Corte esquemático das vias expressas com jardins de chuva e biovaletas.

Fig. 55 – Imagem esquemática das vias que estabelecem o novo limite da APA.

No ambiente da APA, os passeios de pedestres e mirantes possibilitarão vistas do parque e da cidade, uma importante ferramenta para o trabalho que se desenvolverá sobre a restauração ecológica das matas e das águas do Anicuns. Os caminhos de pedestres e ciclistas conectam todas as áreas do parque. Ao longo dessas rotas, se desenvolverão áreas de lazer, restaurantes, cafés, lojas e pequenos remansos de contemplação, reflexão e oração, atividades de grande apelo social do lugar.

Um centro ambiental estrategicamente locado promoverá programas educativos especiais e caminhadas guiadas, incluindo nessas o Parque da Pedreira proposto no Programa Macambira e Anicuns. O sistema de alagados proposto será complementado por mais dois outros projetos pontuais: o Parque das Torres, com exposições na temática da comunicação, e um grande espaço ecumênico para manifestações religiosas coletivas diversas. (Fig. 63)

Essa proposta de planejamento urbano ecológico para Goiânia confronta os conflitos potenciais de desenvolvimento e proteção da paisagem, uma vez que admite a ocupação humana de baixa densidade. Aliada a estratégias de proteção de valores biofísicos e culturais importantes promove o desenvolvimento, mas preservando e recuperando valores ecológicos da região.

O estudo realizado por esta tese pretende, ao apresentar uma alternativa de planejamento urbano ecológico, criar um quadro de referência para o projeto urbano que busque aliar sistemas naturais, de caráter único na paisagem local, às condições culturais de ocupação do território, para estabelecer um contínuo de espaços vegetados de usos diversificados, habilitados a desempenhar múltiplas funções, a saber:

1. controlar a densidade de ocupação e a edificação nas áreas das encostas, protegendo o meio natural e a população dos assoreamentos e desabamentos ao mantê-las vegetadas nos ambientes de proteção e/ou frágeis, de forma a contribuir com a melhoria do conforto ambiental e da qualidade do ar;

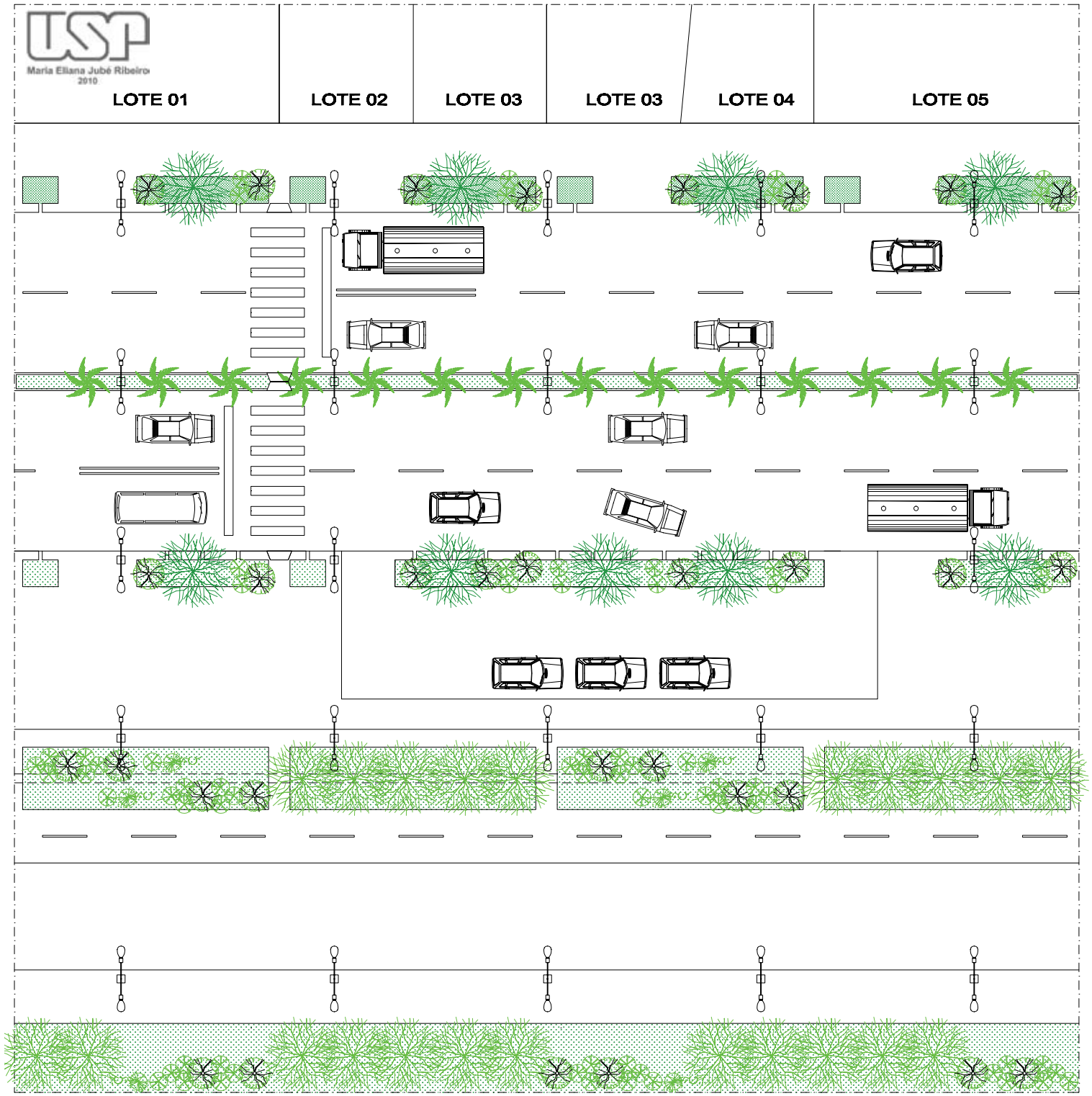


Fig. 56 – Planta esquemática da Alameda Parque com jardins de chuva e biovaletas

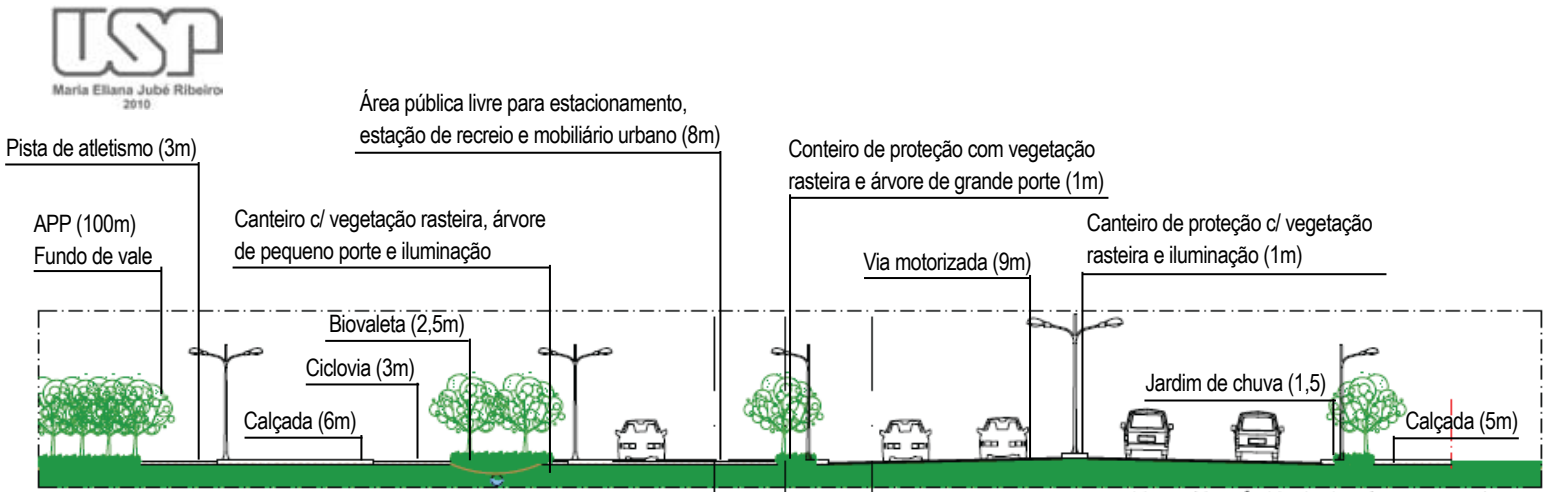


Fig. 57 – Corte esquemático da Alameda Parque com jardins de chuva e biovaletas.

Figura 58 – Imagem esquemática da Alameda Parque.

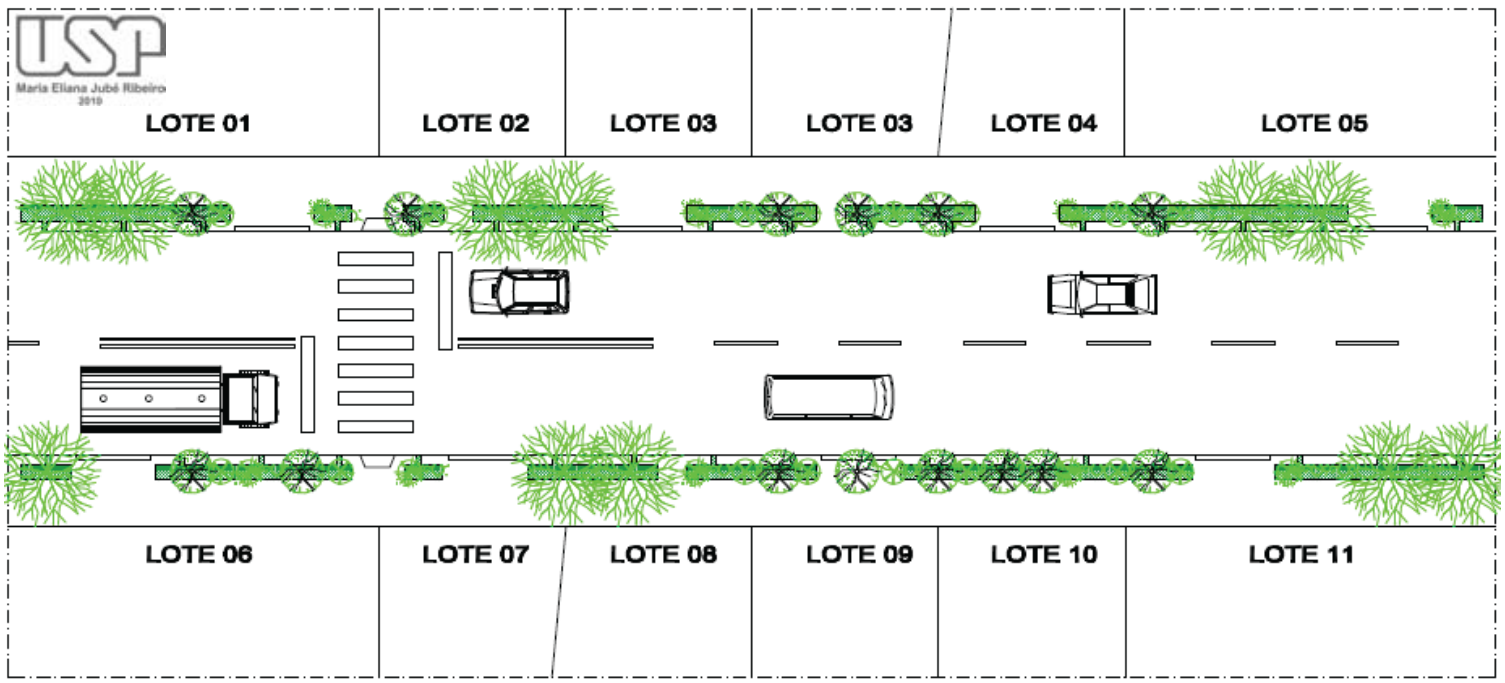


Fig. 59 – Planta esquemática das calçadas de 3 m de largura com jardins de chuva.

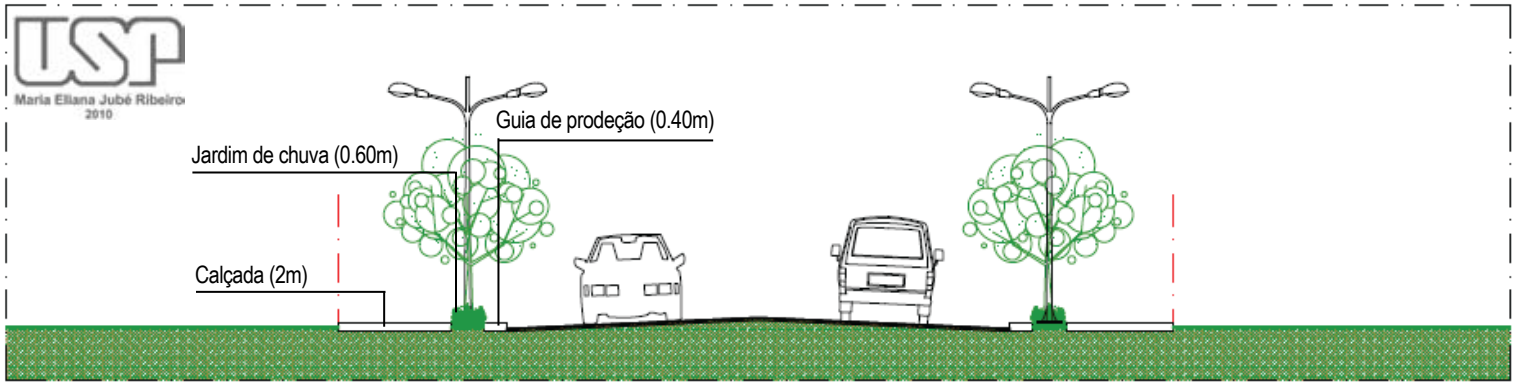


Fig. 60 – Corte esquemático das calçadas de 3m de largura com jardins de chuva.

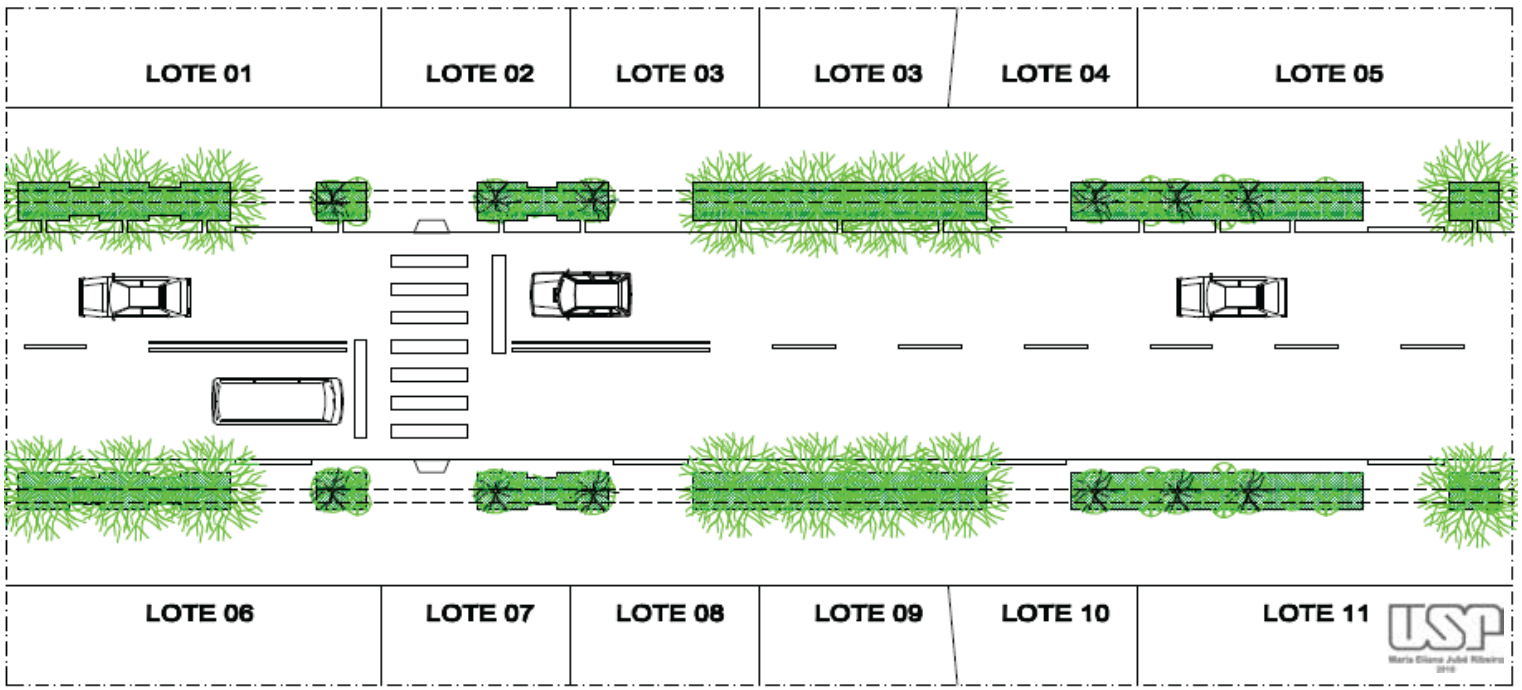
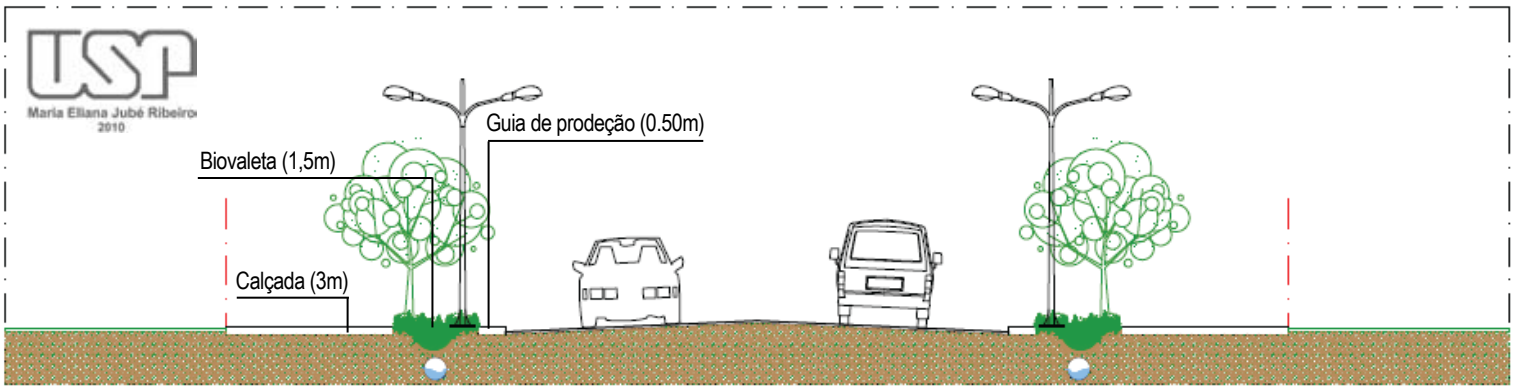


Fig. 61 – Planta esquemática das calçadas de 5 m de largura com biovaletas.



Vista esquemática de calçada de 50m com Biovaleta esc.: 1:100

Fig. 62 – Corte esquemático das calçadas de 5m de largura com biovaletas.

Fig. 63 – Perfil esquemático A das vias verdes nas áreas urbanas de baixa densidade do interior da APA.

2. promover a qualidade das águas urbanas de superfície e profundas, via sistema de drenagem natural, com a utilização de plantas que propiciam maior retenção, filtragem e sedimentação dos resíduos difusos que vêm sendo lançados diretamente no canal; conservar e incentivar espaços culturais e de serviços;

3. propiciar a implantação de ambientes de recreação e lazer, que contribuam com a educação ambiental pela apreensão e compreensão do meio como resultado da percepção dos processos naturais em interação com os processos culturais;

4. proteger e conservar os fragmentos de matas ciliares, as encostas, as vegetações, as várzeas e as veredas remanescentes na malha urbana que, além de contribuir com os objetivos já delimitados, colocam-se como barreiras à ocupação indevida.

Tais medidas, se aplicadas ao ambiente da APA do Mendanha, visam assegurar a preservação e a sobrevivência do principal recurso hídrico dessa área densamente urbanizada de Goiânia, de forma a promover a qualificação atmosférica, a diversidade biológica dos ecossistemas e a aproximação e a apreensão da sociedade dos processos naturais, pela preservação e manutenção da paisagem biofísica e cultural, conferindo-lhe valores estéticos e éticos, qualidade de vida e sustentabilidade.

Fig. 64 – Perfil esquemático B das vias verdes nas áreas urbanas de baixa densidade do interior da APA.

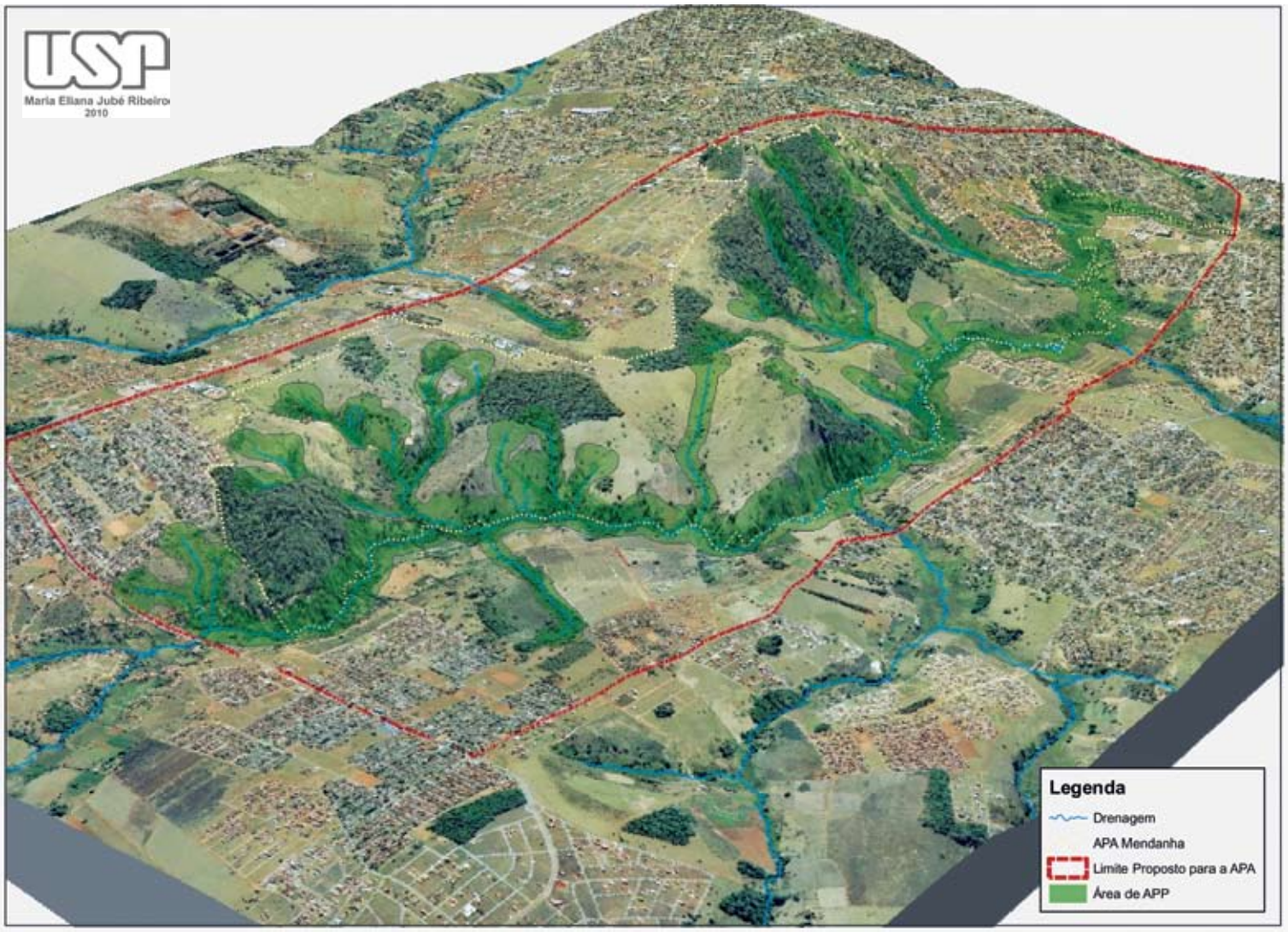


Fig. 65 – Perspectiva 3D da APA do Mendanha.

Considerações Finais

O ribeirão Anicuns é um exemplo claro de como a demanda excessiva de recursos e a contaminação são resultados das trocas adversas ocorridas no entorno, transformando-o e desqualificando-o. O objetivo desse trabalho foi o de retomar essa bacia como entidade hidrológica, biológica e social. A atenção especial dada aos 10 km da trama central do rio foi determinada por alguns condicionantes essenciais, como: a forte pressão urbana de ocupação, em detrimento de ser dotada de encosta íngreme, declividades acentuadas e solos com riscos potenciais de erosão; abrigar remanescentes significativos da flora e fauna local, além de diversos pequenos veios, distinguindo-a como uma paisagem única no território goianiense.

Dessa forma, a aplicação dos conceitos selecionados da infraestrutura verde nessa base específica permite concluir que:

1. os processos de urbanização sobre o quadro das águas podem estabelecer uma outra relação com o meio ambiente quando utilizam os espaços abertos para amortecer, reter e tratar tanto as águas pluviais como as águas servidas e criar novos ambientes que garantam: segurança e saúde pública, ao minimizar enchentes, desmoronamentos e assoreamentos; perenizar os recursos hídricos superficiais e profundos, essenciais a todos os ciclos vitais; irrigar e consequentemente manter a floresta urbana, o que retoma o ciclo de limpeza e integridade do meio biofísico e cultural. Possibilitam ainda distintos e bons projetos;
2. a drenagem urbana, que naturalmente passa a ser assumida nos espaços pela adoção de pisos drenantes, jardins de chuva, biovaletas e alagados pluviais e de tratamento das águas servidas, ao apropriar-se dos ciclos naturais do ambiente permite-lhes: beleza, uso e conhecimento pela vivência cotidiana agradável; comprometimento social no consumo, produção de resíduos e manutenção do sistema. Mesmo que, tecnicamente, esse possa parecer um sistema que, ao multiplicar-se, tornará as cidades iguais e repetitivas, dada a diversidade do meio biofísico com seus solos, geomorfologia, clima, flora e fauna, cada paisagem assumirá suas características intrínsecas, garantindo identidade, surpresa e sustentabilidade;

3. a recreação e o lazer passivo e ativo que passam a incorporar esses ambientes, equipamentos e mobiliários, como pistas exclusivas para pedestres e ciclistas com vegetação e iluminação adequadas, bancos, lixeiras e remansos com estacionamentos e quiosques de alimentação e leitura, tornam a paisagem cotidiana informativa e formativa, ao associá-la a atividades ao mesmo tempo de passagem e permanência, em que cada ambiente assume caráter específico de acordo com seu entorno e conexões, assegurando integridade ambiental, social e cultural;
4. a mobilidade em suas diversas formas, ao promover no ambiente urbano espaços exclusivos para as distintas maneiras de deslocamento com pistas paralelas, simultâneas e individualizadas para pedestres, ciclistas e veículos motores, garantem a acessibilidade e a democratização do espaço público.

Considerando, portanto, essas contribuições na transformação das paisagens urbanas, adequando as capacidades e limitações biofísicas à cultura local, o objetivo desta tese não tem o caráter de transformar essas estratégias em propostas exclusivas, que substituam a prática urbana até então disponível, mas tão somente comprovar que existem outras formas de pensar e gerir a cidade. Mas o planejamento urbano ecológico, ao fazer uma aproximação em microescala de cada ambiente em suas interfaces e ao utilizar as estratégias de infraestrutura verde aqui demonstradas, pode evitar possíveis transtornos futuros, sendo uma investigação e contribuição que abrem o leque de possibilidades do auto-regulável e, portanto, sustentável.

A relevância de um estudo dessa natureza é a de elucidar que existem propostas alternativas que podem contribuir com a construção de cidades sustentáveis. Mesmo impulsionadas pelas demandas de mercado, as cidades podem ser moderadas pelas condições ambientais, históricas e culturais, ao aproximar os homens do seu meio biofísico, das necessidades de sua comunidade e das possibilidades que o levem a alcançar o que anseiam.

A tentativa foi reestabelecer a hidrologia natural da bacia, mitigar e restaurar a paisagem natural, lançar mão de técnicas e tecnologias mais econômicas, tomar como modelo os processos de equilíbrio da própria natureza, viabilizando o escoamento superficial das áreas construídas, auxiliando no tratamento das águas residuais e criando possibilidades para o ressurgimento de importantes habitats da flora e da fauna local, para reconduzir a paisagem ao seu equilíbrio e reconhecer e permitir distintas formas de uso e ocupação em consonância com as condições naturais, fomentando a compreensão de todos os ciclos ecológicos e as interações humanas sobre o meio.

Contemplar o planejamento urbano com estratégias de conectividade, como corredores verdes, pisos drenantes, jardins de chuva, biovaletas e os alagados de tratamento das águas pluviais e servidas, propicia percursos mais lentos, mas viabiliza o contato direto da população com o meio ambiente e as distintas apreensões e percepções dos lugares. Gerido por ato racional e tecnicamente fundamentado, intermediado pela estética e pela cultura, permite criar paisagens versáteis e de proteção aos

ambientes de alta importância ecológica além de valorizar os recursos visuais da bacia, pela estruturação de uma rede de limpeza com base em estratégias que, no conjunto, definem uma rede de infraestrutura verde.

Essa forma de planejar e projetar a cidade demonstra a importância da adoção de estratégias que tenham origem na formação interna de cada lugar, para alcançar os objetivos ecológicos e de lazer estabelecidos. Um Anicuns limpo tem o potencial de converter-se em um recurso educativo e recreacional de grande importância para a comunidade local e goianiense.

A encosta que, a partir da aplicação desses conceitos e técnicas no desenho urbano, passa a ser marcada por um sistema de parques de serviço, lazer e proteção e ocupações urbanas de baixa densidade, interligadas por circulação de baixa velocidade, passa também a dispor de um sistema de caminhos para pedestres e bicicletas, permitindo melhorar a sua acessibilidade e oferecendo aos habitantes do lugar, da cidade e aos turistas uma experiência de reconhecimento, valorização e variedade de paisagens com transparência da função e da forma.

As estratégias necessárias para a sustentabilidade urbana são possíveis quando integram os espaços construídos aos recursos naturais, ou seja, às necessidades biofísicas e sociais, adaptando funções e formas. Prescott-Allen, em Dematova (2007: p 3), diz que “uma sociedade está mais próxima de ser sustentável se sua condição de bem-estar é alta, e o estresse sobre o sistema ecológico é baixo”. Assim, os projetos que incorporam as estratégias de infraestrutura verde obtêm a regulação microclimática, a redução de ruídos, a drenagem das águas pluviais, o tratamento de esgotos, além da promoção de valores culturais e recreativos.

Como buscamos demonstrar, a paisagem deve ser parte integrante de qualquer planejamento e projeto urbano em qualquer escala. Sendo assim, o estudo propôs um planejamento urbano ecológico que recebe a ocupação antrópica com base nos elementos inerentes à sua própria constituição biofísica e social, buscando em sua formação interna os elementos que, potencializados, levem à proteção e ao desenvolvimento dos seus recursos paisagísticos. Essa é uma condição de sobrevivência, principalmente quando estão em pauta ambientes frágeis, como é o caso das encostas do ribeirão Anicuns, muito importantes para o futuro e o bem-estar da população local e da cidade de Goiânia.

O trabalho levantou e cruzou dados primários biofísicos e socioculturais do lugar para possibilitar a reflexão sobre o projeto apresentado, que poderão servir como contribuição nas deliberações de futuros planos e legislações para a APA do Mendanha.

O projeto buscou dar transparência aos valores biofísicos e culturais locais para permitir ao cidadão ordinário a leitura e a apreensão dos ciclos do ambiente natural e estabelecer uma relação de forma e função que não se reveste, em momento algum, de um predeterminismo técnico, ou seja, de que a função determina a forma, Ao contrário, quis significar que a forma pode e deve ser criativa além de adequada para garantir visibilidade aos processos naturais, mas respeitando seus limites. Nesse sentido, o

projeto está diretamente relacionado à noção de permuta, ou seja, as oportunidades construtivas devem ser avaliadas em relação aos ganhos e perdas inerentes a todo processo de mudança.

A premissa adotada foi a de contemplar os processos naturais e sociais, permitindo que o meio biofísico cumpra seus ciclos, propiciando o desenvolvimento humano sobre o território, com baixo dispêndio de energia e custos e com a diversidade inerente aos distintos ambientes podendo ser experimentada, conhecida e respeitada, promovendo a sobrevivência da singularidade e da pluralidade. O que leva a concluir que repensar as cidades exige entendê-las em seu potencial natural, social e cultural, e que um cruzamento de potencialidades deve ser feito para então se estabelecerem permutas em que cada parte do sistema se acomode ao novo desenho do ambiente e o resultado final seja instrumento de aprendizado, de educação ambiental.

O princípio da reabilitação do meio ambiente construído ou natural pretendeu propiciar que a urbanização assuma o que é intrínseco às suas características biofísicas adaptadas à diversidade de aspirações e formas de ocupação humana, para recuperar a integridade ecossistêmica. Em suma, restabelecer a sociobiodiversidade entendida como a somatória das condicionantes biofísicas e da história cultural de fixação do homem no lugar.

Referências Bibliográficas

AB' SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AB' SÁBER, Aziz Nacib. **Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo**. Edição Fac – Similar – 50 anos. São Paulo: Ateliê Editorial, 2007.

AFONSO, Sônia. **Urbanização de encostas crises e possibilidades**: o morro da Cruz como um referencial de projeto de arquitetura da paisagem. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1999.

ARENDT, Hannah. **A condição humana**. 8ª ed. Rio de Janeiro; Forense Universitária, 1997.

BABBIE, Earl. **Métodos de pesquisas de Survey**. Tradução: Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.

BENEDDICT, Mark A., MCMAHON, Edward T. **Green infrastructure**: Linking landscapes and communites. Washington, DC: ISLAND PRESS, 2006.

BARRETO, Cláudio Menna e CHIESA, Paulo. Sistema de espaços livres em Curitiba: tradições posturas e práticas locais. In KAHTOUNI, Saide; MAGNOLI, Miranda Martelli e TOMINAGA, Yosuko (Orgs.). **Discutindo a paisagem**. Coleção paisagem aberta – Volume 1. São Carlos – SP: Rima Editora, 2006.

BESSE, Jean-Marc. **Ver a terra** : seis ensaios sobre a paisagem e a geografia. Tradução de Vladimir Bartalini. São Paulo: Prespectiva, 2006.

CHAUL, Nars Fayad. **A construção de Goiânia e a transferência da capital**. Dissertação (Mestrado) – Goiânia; Universidade Federal de Goiás, 1984.

CHIESA, Paulo. II Colóquio. **Os sistemas de espaços livres e a constituição da esfera pública contemporânea**. Curitiba Metropolitana. Curitiba: Núcleo CAUUFPR, 2007.

CONSTANTINO, Norma Regina Truppel. **A construção da paisagem dos fundos de vale**: o caso de Bauru**.** Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2005.

COSTA, Lucia Maria Sá Antunes. (org.). **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley; Ed. PROURB, 2006.

DEAN, Warren. **A ferro e fogo**: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DRAMSTAD, Wenche E.; OLSON, James D. and FORMAN, Richard T. T. **Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning**. Island Press. Washington – DC, 2009.

FRANCE, Robert L. **Wetland design**: principles and practices for landscape architects and land-use planners. Ist ed. New York: Norton, 2003.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume; FAPESP, 2001.

GOUVEA, Luiz Alberto. **Biocidade**: conceitos e críticas para um desenho ambiental urbano, em localidades de clima tropical de planalto. São Paulo: Nobel, 2002.

GOUVEA, Luiz Alberto de C. **Desenhando a cidade com a natureza**. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1996.

GRAEFF, Edgar Albuquerque. Goiânia: 50 anos. Goiânia: Gráfica da UCG, 1983.

HOUGH, Michael. **Natureza e cidade**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S. A.,1998.

IZEMBART, Hélène; BOUDEC, Bertrand Le. Land&ScapeSeries: Waterscapes el tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales / using plant systems to treat wastewater. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S. A., 2003.

JACOBS, Jane. Morte e vida das grandes cidades. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

JELLICOE, Geoffrey y Suzan. **El paisaje del hombre**: la conformación del entorno desde la prehistoria hasta nuestros días. Barcelona; Editorial Gustavo Gili, S. A., 1995.

LAMAS, José M. Ressano Garcia. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. Tese de Doutorado. Lisboa: Fundação Calouste Gulberklan; Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnologia, 1992.

KERLINGER, Fred Nichols. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**: um tratamento conceitual. 9ª ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2003.

LIMA, Catharina Cordeiro dos Santos. **A natureza na cidade / A natureza da cidade**. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1997.

LEFEBVRE, Henri. **La Production de L'Espace**. 4ª ed. Paris : Anthropos, 2000.

MCHARG, Ian L. **Proyectar com la naturaleza**. México: Gustavo Gili S.A., 2000.

MACHADO, Marília Novais da Mata. **Entrevista de pesquisa**: a interação pesquisador/entrevistado. Belo Horizonte: C/Arte, 2002.

MENEGUETTI, Karin Schwabe. **De cidade-jardim a cidade sustentável**: potencialidades para uma estrutura ecológica urbana em Maringá-PR. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2007.

MOTA, Luciana Costa. **Planejamento urbano e conservação ambiental**. Dissertação de Mestrado. Estudo de caso: Goiânia-Go. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2003.

ODUM, Eugene P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1983.

PALOMO, Pedro J. Salvador. **La Planificación verde em las ciudades**. Barcelona: Gustavo Gili S.A., 2003.

PELLEGRINO, Paulo R. M. **Paisagens temáticas**: ambiente virtual. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1995.

PELLEGRINO, Paulo R. M. **Pode-se planejar a paisagem?** In Paisagem e Ambiente: ensaios São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, nº 13, dez de 2000. p. 159-180.

PELLEGRINO, Paulo R. M. GUEDES, Paula P. PIRILLO, Fernanda C. e FERNANDES, Sávio A. **A paisagem da borda**: uma estratégia para condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In: COSTA, Lúcia M. S. A. (org.) Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras. Rio de Janeiro: Viana & Mosley; Editora PROURB, 2006. p. 57-76.

RIBEIRO, Luis César de Queiroz; PECHMAN, Robert (Org.). **Cidade povo e nação**: gênese do urbanismo moderno. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1996.

RIBEIRO, Maria Eliana Jubé. **Goiânia**: os planos a cidade e o sistema de áreas verdes. Goiânia: Editora da UCG, 2004.

RICHADSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RUANO, Miguel. Eco urbanismo. **Entornos humanos sostenibles**: 60 proyetos. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S. A., 1998.

SANTOS, Carlos Nelson F. dos. **A cidade como um jogo de cartas**. São Paulo: EDUFF e Projetos Editoriais associados LTDA, 1993.

SANTOS, Milton. **A construção do espaço**. São Paulo: Nobel, 1986.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: Técnica e tempo / Razão e emoção. 2ª ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SANTOS, Milton. **Pensando o espaço homem**. 4ª ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SCHAMA, Simon. **Paisagem e memória**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

SPIRN, Anne Whiston. **O jardim de granito**: a natureza no desenho da cidade. São Paulo: Edusp, 1995.

STEINITZ, Carl; WERTHMANN, Christian. **Um futuro alternativo para el paisaje de Castilla-La Mancha**. Massachusetts: Harvard College, 2007.

STEINITZ, Carl; WERTHMANN, Christian. **El renacer del río Tajo**. Toledo: Fundación + SUMA, 2008.

TAGLIACARNE, Guglielmo. **Pesquisa de mercado**: técnica e prática. Tradução: Maria de Lourdes Rosa da Silva. São Paulo: Atlas, 1978.

THOMAS, Keitch. **O homem e o mundo natural**: mudanças de atitudes em relação às plantas e aos animais (1500-1800). São Paulo: Companhia das Letras, 1988.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilía**: um estudo de percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo / Rio de Janeiro: Diefel / Difusão Editorial S. A., 1980.

TUAN, Yi-Fu. **Espaço e lugar**: a perspectiva da experiência. São Paulo: DIEFEL, 1983.

VASCONCELOS, Eduardo Mourão. **Complexidade e pesquisa interdisciplinar**: epistemologia e metodologia operativa. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**. 2ª ed. São Paulo: Studio Nobel; FAPESP; Lincoln Institute, 2001.

Documentos

AUSTRICH, Ricardo. Frederick Law Olmsted y el “Emerald Necklace” de Boston. URBANO, Septiembre, año 6, número 8. Concepción: Universidad del Bio Bio, 2003. p. 93-99. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/198/19800816.pdf> Acesso em: 13/12/2007.

BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal.

BRASIL. Lei Federal nº 6.766, de 19 de Dezembro de1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, 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.

BRASIL. Lei Federal nº 9985, de 18 de Julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal 10257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

CARDOSO NETO, Antonio. Sistemas urbanos de drenagem. Florianópolis: Laboratório de Drenagem do Departamento de Engenharia Sanitária da Universidade Federal de Santa Catarina, 1998. p. 19. Documento interno. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/ProducaoAcademica/Antonio%20Cardoso%20Neto/Introducao_a_drenagem_urbana.pdf> Acesso em 10/07/2009.

CORMIER, Nate. Grenn infrastructure: high performance landscapes for health cities. Asla, Leed AP. SvR Design Company. Palestra 01. Disponível em: <www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/.../$File/palestra01.pdf> Acesso em: 06/10/2009. Palestra 02. Disponível em: <www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/.../$File/palestra02.pdf> Acesso em: 11/10/2009.

DEMANTOVA, Graziella Cristina; RUTKOWAKI, Emília Wanda. A sustentabilidade urbana. Simbiose necessária entre a sustentabilidade ambiental e a sustentabilidade social. Texto Especial 437. São Paulo: arquitextos o88, 2007. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp437.asp> Acesso em: 13/06/2009.

CENTRO DE ESTUDOS DE ARQUITETURA PAISAGÍSTICA PROFESSOR CALDEIRA CABRAL. Plano Verde do Conselho de Sintra. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, 2005.

GOIÂNIA. Lei complementar nº 31, de 29 de dezembro de 1994. Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo nas Zonas Urbana e de Expansão Urbana do Município de Goiânia e estabelece outras providências urbanísticas.

GOIÂNIA. Lei complementar nº 171, de 29 de Maio de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento urbano do Município de Goiânia e dá outras providências.

GOIÂNIA. Plano Diretor: relatório técnico e modelo espacial. Goiânia: Secretaria Municipal de Planejamento, 2006.

GOIÂNIA. Instituto de Desenvolvimento Tecnológico do Centro Oeste. Revisão e detalhamento da carta de risco e planejamento do meio físico do município de Goiânia: relatório técnico: volumes I e II e modelo espacial. Goiânia: Prefeitura Municipal de Goiânia, 2008.

GOIÂNIA. Instituto de Desenvolvimento Tecnológico do Centro Oeste. ZEE - Zoneamento Ecológico-Econômico do Município de Goiânia: relatório técnico e modelo espacial. Goiânia: Prefeitura Municipal de Goiânia, 2008.

GOIÂNIA. Instituto de Planejamento Municipal e Companhia de Prestação de Serviços de Geoprocessamento e Dados. Mapa Urbano Básico Digital – MUBDG, V20.

GOIÁS, Governo do Estado; Secretaria de Indústria e Comércio e Superintendência de Geologia e Mineração. Diagnóstico hidrogeológico da região de Goiânia. Goiânia: Governo do Estado de Goiás, 2003.

GUZZO, Daniel de Salles Guerra; SOBRINHO, Francisco C. Magalhães; RIBEIRO Salvador Corrêa. Uso do geoprocessamento na definição de um modelo do potencial de erodibilidade do solo na zona de expansão urbana de Goiânia. Monografia apresentada para obtenção do título de especialista em geoprocessamento. Goiânia: Centro Federal de Educação Tecnológica / Instituto Tecnológico do Centro Oeste, 2006.

HNTB-Hoisington Koegler Group Inc. Minneapolis Park and recreation board. Hess Roise, 2007. Disponível em : <http://www.minneapolisparks.org/documents/design/missing/study_plan.pdf> Acesso em: 13/12/2007.

LUYMES, Don; PROFT, Joanne. (Org.) Mananciais sustentáveis: desenho da paisagem urbana para assentamentos de baixa renda. Charrette do para a vizinhança do Pintassilgo. Santo André. Brasil. Christine Evans, University of British Columbia. Canadá, 2001. Disponível em:
<http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos/Manancial/Mananciais.pdf> Acesso em: 13/06/2009

MATTOS, Assessoria Ltda. Recursos naturais, meio ambiente, planejamento urbano e desenvolvimento social. Zoneamento da área de proteção ambiental vertente do ribeirão Anicuns – APRAN, município de Goiânia. Goiânia, 1998.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Infraestrutura verde em bairro existente. Aut 221 – arquitetura ambiente e desenvolvimento sustentável. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Disponível em:
<http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aut0221/Trabalhos_Finais_2007/Infraestrutura_Verde.pdf> Acesso em: 10/07/2009.

UNIVERSITY OF MINNESOTA. A case study integrating urban and ecology: redefining the river corridor as a river community / using the Mississippi River as a development for twin cities metropolitan communities. Minneapolis: College of Architecture and

Landscape Architecture, Design Center for American Urban Landscape, volume2, number1, 1994. Disponível em: <http://www.designcenter.umn.edu/reference_ctr/publications/pdfs/missv2n1.pdf> acesso em: 13/12/2007.

UNIVERSITY OF MINNESOTA. A case study integrating urban and ecology: corridors, networks and watersheds / neighborhood connections to the Mississippi River in the twin cities region. Minneapolis: College of Architecture and Landscape Architecture, Design Center for American Urban Landscape, volume2, number2, 1994. Disponível em: <http://www.designcenter.umn.edu/reference_ctr/publications/pdfs/missv2n2.pdf> acesso em: 13/12/2007.

UNIVERSITY OF MINNESOTA. A case study integrating urban and ecology: the sand plain and terrace reach: extending and protecting systems / an urban design framework connecting metropolitan communities the Mississippi River. Minneapolis: College of Architecture and Landscape Architecture, Design Center for American Urban Landscape, volume2, number3, 1995. Disponível em: <http://www.designcenter.umn.edu/reference_ctr/publications/pdfs/missv2n3.pdf> acesso em: 13/12/2007.

UNIVERSITY OF MINNESOTA. A case study integrating urban and ecology: the falls and canyon reach / reinvesting and connecting / an urban design framework connecting metropolitan communities the Mississippi River. Minneapolis: College of Architecture and Landscape Architecture, Design Center for American Urban Landscape, volume2, number4, 1995. Disponível em: <http://www.designcenter.umn.edu/reference_ctr/publications/pdfs/missv2n4.pdf> acesso em: 13/12/2007.

UNIVERSITY OF MINNESOTA. A case study integrating urban and ecology: the valley and prairie plain reach / preserving and enhancing assets / an urban design framework connecting metropolitan communities the Mississippi River. Minneapolis: College of Architecture and Landscape Architecture, Design Center for American Urban Landscape, volume2, number5, 1995. Disponível em: <http://www.designcenter.umn.edu/reference_ctr/publications/pdfs/missv2n5.pdf> acesso em: 13/12/2007.

UNIVERSITY OF MINNESOTA. A case study integrating urban and ecology: building a Mississippi River community / a summary of principles, process and recommendations. Minneapolis: College of Architecture and Landscape Architecture, Design Center for American Urban Landscape, volume2, number6, 1995. Disponível em: <http://www.designcenter.umn.edu/reference_ctr/publications/pdfs/missv2n6.pdf> acesso em: 13/12/2007.

SALATI, Eneas. Controle de qualidade de água através de sistemas de wetlands construídos. FBDS – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: <www.fbds.org.br/article.php3?id_article=308> Acesso em: 10/07/2009.

SALATTI, Eneida. Utilização de sistemas de wetlands construídas para tratamento de águas. Piracicaba: Koltec Consultores Associados, 2003. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v65_1_2/salatti.pdf> Acesso em: 10/07/2009.

ZAITZEVSKY, Cynthia. Frederick Law Olmsted and the Boston park system. Cambridge: the Belknap press of Harvard University, 1982. Disponível em: <http://memory.loc.gov/ammem/collections/landscape/olmsted.html> Acesso em: 13/12/2007.

Periódicos

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS; Instituto do Trópico Subúmido. **Bioma cerrado**: Volume 1. Contribuições. 2006. 2ª edição. Goiânia: Editora da UCG, 2006.

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS; Instituto do Trópico Subúmido. **Sistema biogeográfico do cerrado**. 2ª versão. Volume 3. 2ª edição. Goiânia: Editora da UCG, 2006.