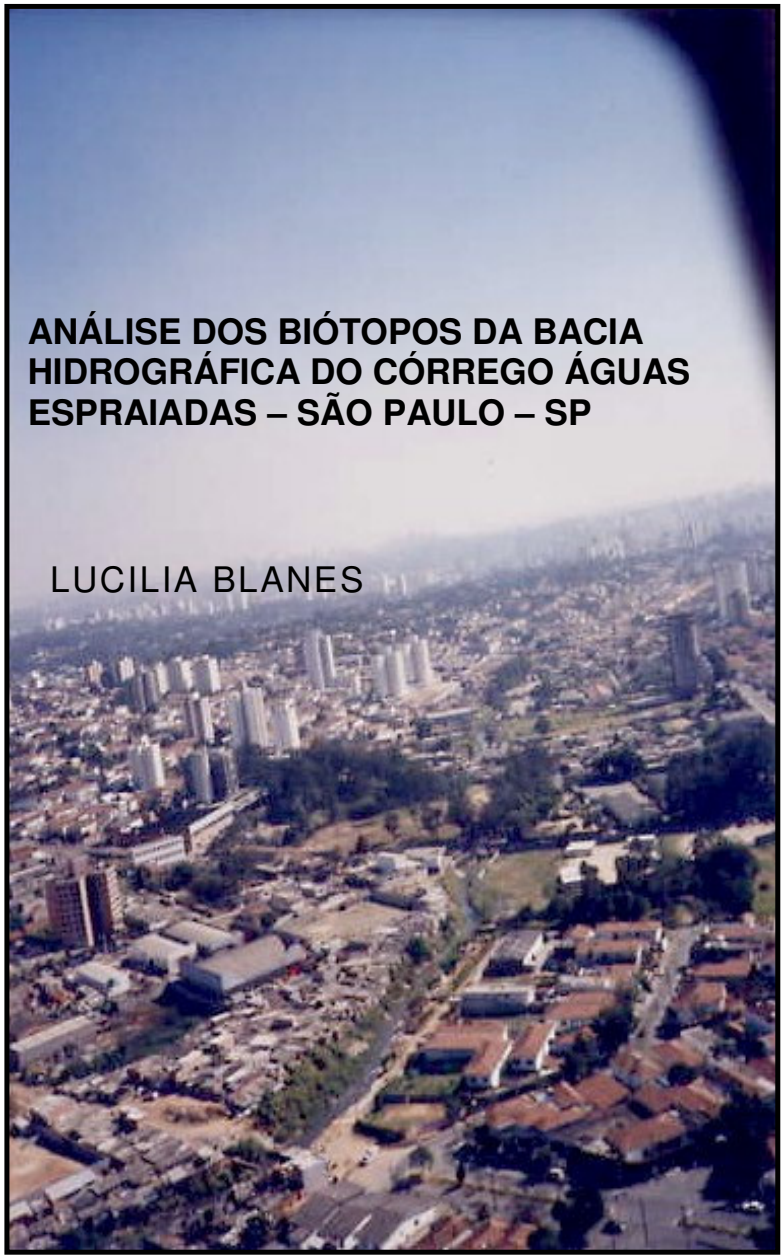
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ANÁLISE DOS BIÓTOPOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS – SÃO PAULO – SP

LUCILIA BLANES



SÃO PAULO
2006

LUCILIA BLANES

ANÁLISE DOS BIÓTOPOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS – SÃO PAULO-SP

Tese apresentada à Universidade de São Paulo – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas no Departamento de Geografia para Obtenção do Título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross

São Paulo

2006

FICHA CATALOGRÁFICA

Blanes, Lucilia
Análise dos biótopos da bacia hidrográfica do Córrego Águas Espraiadas / Lucilia Blanes. -- São Paulo, 2006.

Tese (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia. Programa de Pós-Graduação em Geografia Física.

Título em inglês: **Analysis of the Biotopes in hidrographic basins from the stream Águas Espraiadas /** Lucilia Blanes. -- São Paulo, 2006.

1. Biótopos. 2. Bacia hidrográfica. 3. Uso da terra. 4. Planejamento.

Aos meus queridos pais, por todos os ensinamentos, pelo amor e carinho com profundo respeito e admiração.

Aos meus irmãos, amigos presentes, pelo carinho e estímulo.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

***Ao Professor Doutor Jurandyr Luciano Sanches Ross**, mestre e orientador, pela confiança, pelos preciosos ensinamentos e apoio pleno e amigo, na realização deste trabalho.*

AGRADECIMENTOS

A todos os amigos que estiveram ao meu lado nesta trajetória, pelo carinho, estímulo e apoio.

Resumo

A presente dissertação tem como objetivo discutir a importância da preservação ambiental em áreas urbanas. Nesse sentido, procedeu-se o estudo da impermeabilização de lotes urbanos inseridos em biótopos (unidades de paisagem) encontrados na bacia hidrográfica do córrego Águas Espraiadas, que se apresenta totalmente urbanizada. Realizou-se uma ampla caracterização ambiental e histórica da área estudada, por meio da análise de lotes amostrais. Utilizou-se nesse trabalho o fator BAF (Fator de Biótopo de Área), cálculo muito utilizado no planejamento de áreas urbanizadas na cidade de Berlim (Alemanha). Este trabalho pretende oferecer subsídios para ações que levem à preservação de ambientes urbanos e uma melhor qualidade de vida urbana.

Palavras chaves: biótopos, impermeabilização, zoneamento, unidades de paisagem, bacia hidrográfica, urbanização.

Summary

This work shows the importance of environmental preservation in urban areas. In this way, was developed the study of waterproofing of lots inserted in biotopes (units of landscape) found in the hydrographic basin of the Stream of Águas Espraiadas, which today is totally urbanized. A historical and ambiental characterization of the studied area was developed, through the analysis of variables of several lots. We use in this work a factor called BAF (Biotope Area Factor), calculation very used in the planning of Berlin city. This work intends to offer subsidies for the promotion of environmental preservation and for the best quality of urban life.

Keywords: Biotope, waterproofing, zoning, units of landscape, hydrographic basin, urbanization.

Sumário

1. INTRODUÇÃO 01

2. BJETIVO GERAL..... 07

2.1. Objetivos específicos..... 08

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICO..... 09

3.1. As escalas na análise da paisagem..... 14

3.2. Ecologia da paisagem..... 16

3.3. Ecologia da paisagem no planejamento urbano..... 17

3.4. O que é biótopo..... 20

3.5. Mapeamento de biótopos (geótopos)..... 21

3.6. Sistemas de naturação..... 22

3.7. Fator Biótopo de Área (BAF)..... 24

3.7.1. Cálculo do BAF..... 27

4. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS OPERACIONAIS DA PESQUISA.. 33

5. LOCALIZAÇÃO..... 36

6. A ÁREA DE ESTUDO..... 38

6.1. Histórico da ocupação..... 38

6.2. Dinâmica de uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica..... 53

6.2.1. O uso da terra – 1954..... 53

6.2.2. O uso da terra – 1962..... 61

6.2.3. O uso da terra – 1994..... 66

6.2.4. Aspectos da história recente..... 71

7. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA..... 73

7.1. Aspectos geomorfológicos..... 73

7.2. Aspectos climáticos..... 77

8. PLANO DIRETOR DE SÃO PAULO NO CONTEXTO DA BACIA HIDROGRÁFICA..... 82

9. ANÁLISE DOS BIÓTOPOS NA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS ESPRAIADAS..... 85

9.1. Cálculo do BAF nos lotes estudados..... 87

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 111

11. BIBLIOGRAFIA..... 115

12. FOTOGRAFIAS AÉREAS UTILIZADAS..... 121

13. *SITE*..... 122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 – Carta imagem..... 06
Figura 02 – Domo de poluição urbana..... 22
Figura 03 – Visão geral dos planos de paisagismo em Berlim..... 27
Figura 04 – Tipos de superfícies..... 28
Figura 05 – Localização da bacia hidrográfica..... 37
Figura 06 – Planta elaborada pela empresa Auto-Estrada Santo Amaro..... 42
Figura 07 – Propaganda da Auto-Estrada para a venda de terrenos em direção à "Estação Balneária" de Guarapiranga..... 47
Figura 08 – Foto da Pista de Pouso de Congonhas em 1936..... 48
Figura 09 – Foto do Aeroporto de Congonhas em construção, nos anos 1940..... 48
Figura 10 – Mapa do uso da terra – 1954..... 55
Figura 11 – Foto das margens do córrego Águas Espraiadas – 1954..... 60
Figura 12 – Foto da última chácara, localizada na margem direita do córrego Águas Espraiadas – 1972..... 64
Figura 13 – Mapa do uso da terra – 1962..... 65
Figura 14 – Foto das margens do córrego – 1994..... 68
Figura 15 – Foto das favelas na margem direita do córrego – 1996..... 69
Figura 16 – Foto das favelas na margem esquerda do córrego – 1995.... 69
Figura 17 – Mapa do uso da terra – 1994..... 70
Figura 18 – Foto da saída da Av. Águas Espraiadas para a Marginal Pinheiros –2000..... 72
Figura 19 – Carta hipsométrica..... 75
Figura 20 – Carta clinográfica..... 76
Figura 21 – Gráfico síntese..... 80
Figura 22 – Atributos climáticos..... 81
Figura 23 – Zoneamento Municipal..... 84
Figura 24 – Pavimento semi-permeável com grama..... 87
Figura 25 – Pavimento semi-permeável..... 87
Figura 26 – Localização das quadras de estudo..... 88

Figura 27 – Foto da Av. Geraldo Waldomiro de Lima, 2.120..... 89
Figura 28 – Quadra 1 – ZM3a..... 90
Figura 29 – Lote 1 – ZM3a..... 91
Figura 30 – Foto da Rua República do Iraque, 846/842..... 92
Figura 31 – Quadra 2 – ZM1..... 93
Figura 32 – Lote 2– ZM1..... 94
Figura 33 – Foto da Rua Joaquim Nabuco, 1.235..... 95
Figura 34 – Quadra 3 – ZER1..... 96
Figura 35 – Lote 3– ZER1..... 97
Figura 36 – Foto da Rua Barão do Triunfo, 541..... 98
Figura 37 – Quadra 4 – ZCPa..... 99
Figura 38 – Lote 4– ZCPa..... 100
Figura 39 – Foto da Rua Joaquim Nabuco, 120..... 101
Figura 40 – Quadra 5 – ZCPb..... 102
Figura 41 – Lote 5– ZCPb..... 103
Figura 42 – Foto da Rua James Watt, 84..... 104
Figura 43 – Quadra 6 – ZM3b..... 105
Figura 44 – Lote 6– ZM3b..... 106
Figura 45 – Foto da Avenida Dr. Chucri Zaidan, 281..... 107
Figura 46 – Quadra 7 – ZPI..... 108
Figura 47 – Lote 7 – ZPI..... 109
Figura 48 – Quadro de correlação dos biótopos mapeados..... 110

1. INTRODUÇÃO

Investigar qualquer assunto referente à cidade de São Paulo é uma tarefa árdua, já que São Paulo está entre as cinco maiores aglomerações urbanas do mundo.

A gênese dos problemas urbanos que enfrentamos em nossas cidades está ligada à especificidade da modernização capitalista no Brasil, que surgiu também na metrópole paulistana, uma das maiores do mundo. Esta é uma compreensão fundamental para o estudo das cidades brasileiras, pois a cidade é um produto construído por meio das relações dos diversos agentes que nela operam. As cidades não são iguais no tempo e no espaço: a cidade é particularmente referência das relações entre grupos sociais, sendo a representação da cultura da sociedade que a constrói, como materialização dos processos sociais.

> "(...) A produção da espacialidade capitalista, entretanto, não é um acontecimento que ocorra de uma vez por todas. A matriz espacial precisa ser constantemente reforçada e, quando necessário, reestruturada – ou seja, a espacialidade precisa ser socialmente reproduzida, e esse processo de reprodução é uma fonte permanente de conflito e crise" (SOJA, 1993:157)

> "(...) A produção da cidade é mais que a produção de avenidas, escritórios ou casas, pois a produção não se resume à fabricação de produtos. O termo designa, de uma parte, a criação de obras (incluindo o tempo e o espaço sociais), em resumo, a

> produção 'espiritual', e, de outra parte, a produção material, a fabricação de coisas. Ela designa também a produção do ser humano por si mesmo, no decorrer do seu desenvolvimento histórico. Isso implica a produção de relações sociais. Enfim, tomado em toda a sua plenitude, o termo envolve a reprodução".(LEFEBVRE 1969:37).

Falamos então que a cidade moderna é produto do modo de reprodução capitalista e abriga nela mesma as condições para a sua reprodução.

Para compreendermos as questões relativas aos impactos ambientais gerados pelos processos de urbanização, primeiramente precisamos lembrar que esse ambiente tem particularidades, traz consigo as marcas das construções humanas. Dessa forma, podemos verificar que tratamos o ambiente urbano através de uma concepção social que inclui concomitantemente aspectos econômicos e ambientais.

Como exemplo, podemos citar as mudanças de temperatura nos centros urbanos. Aquecimentos e resfriamentos, por sua vez, pode ser relacionado ao adensamento de edificações humanas que nada mais são do que materiais e trabalho humano empregado de forma concentrada numa dada localidade.

Essa concentração de fatores urbanos específicos – tais como efeito de transferência de energia nas construções urbanas enquanto formas particulares de estruturas verticais, cores, albedo e tipos de materiais que as constituem e a diminuição de

vegetação – leva, consecutivamente, a alterações do ciclo hidrológico e também a problemas como enchentes e deslizamentos de encostas. Os aspectos socioeconômicos também se traduzem em impactos de ordem socioambiental. Com o aumento da população vivendo em áreas urbanas agravaram-se os impactos sobre o ambiente, que se deu tanto pelo aumento da demanda de infra-estrutura urbana e mais concentração de fluxos de energia, quanto pelas disparidades socioespaciais dentro dos próprios centros urbanos e suas conseqüências no uso e ocupação do solo nas cidades.

Partindo dessas considerações podemos ver que os problemas ambientais possuem em seu cerne uma questão menos visível, mas também fundamental: trata-se do problema estrutural relativo ao modo de produção capitalista e a forma eficiente de se apropriar de recursos e transformá-los em mercadorias, sem possuir a mesma eficiência para distribuir as riquezas e tecnologias por ele desenvolvidas.

Portanto, a busca por soluções para os problemas ambientais deve se dar por meio de uma somatória de esforços políticos, institucionais, econômicos e sociais, tais como têm sido feitas as propostas da AGENDA 21, construídas com a preocupação de uma nova concepção em desenvolvimento: o desenvolvimento sustentável, inclusive para o ambiente urbano.

A preocupação com a qualidade ambiental das áreas urbanas leva, por sua vez, ao conceito de planejamento urbano. Assim,

diante da temática ambiental nas cidades, criaram-se instrumentos que visem à interrupção da degradação socioambiental em áreas urbanizadas. Os Planos Diretores são um destes instrumentos que se aplica à gestão municipal, visando estabelecer legalmente o uso planejado das áreas urbanizadas para que se estabeleça uma melhor qualidade ambiental e conseqüentemente uma melhor qualidade de vida para os habitantes urbanos. As diretrizes de um Plano Diretor se dão através do zoneamento.

O zoneamento cria condições para a adequação da realidade local, flexibilizando os usos do solo de acordo com o momento socioeconômico materializado no espaço em um dado momento de forma a garantir melhorias na paisagem urbana, no tráfego, nos espaços públicos etc.

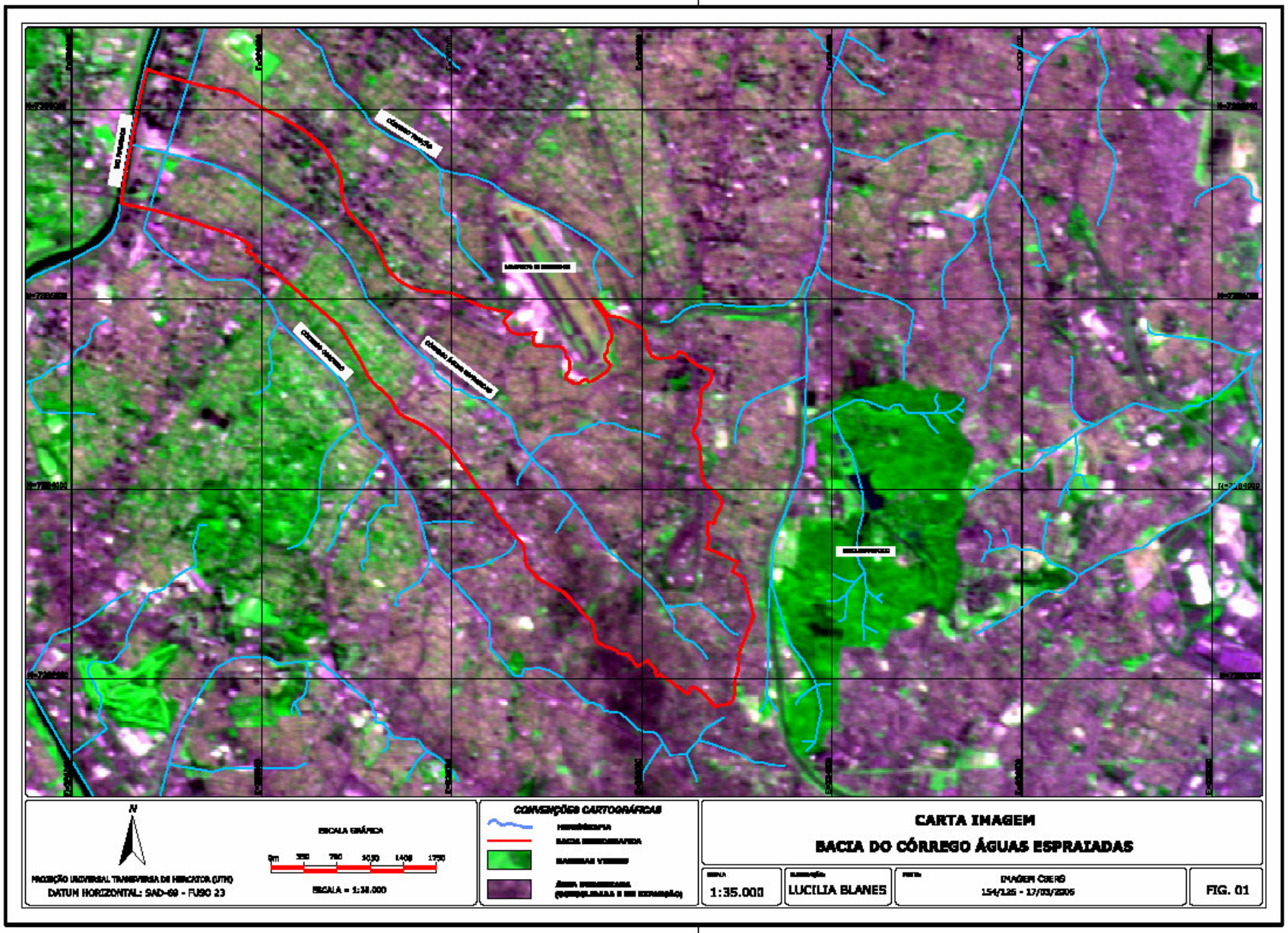
Porém, as mudanças no espaço ocorrem continuamente. Os agentes que atuam no espaço são muitos e as possibilidades, inúmeras.

Nesse contexto, o mapeamento de biótipos urbanos figura como uma importante ferramenta de planejamento, pois oferece dados concretos coletados e analisados de forma sistemática, contribuindo não só para o conhecimento de realidade ambiental das cidades, mas também, e principalmente, para a proposição e formação de um espaço urbano ambientalmente equilibrado.

Em áreas urbanas, entre os mais freqüentes problemas socioambientais, estão as enchentes e as favelas ao longo de

cursos d'água, compreendendo desde microbacias até extensas bacias hidrográficas.

A bacia hidrográfica do córrego Águas Espraiadas exibe uma complexa realidade devido às diversas intervenções que sofreu principalmente no decorrer das décadas de 1970, 1980 e 1990 do século passado, seguindo pelos anos 2000. A singularidade dessa bacia hidrográfica no tecido urbano foi o motivo da escolha como objeto deste estudo. (Figura 01)


N
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM HORIZONTAL: SAD-69 - FUSO 23
ESCALA GRÁFICA
0m 350 700 1050 1400 1750
ESCALA = 1:35.000
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
CARTA IMAGEM
BACIA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS
1:35.000
LUCILIA BLANES
IMAGEM CBERS
154/125 - 17/03/2005
FIG. 01

2. OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo a aplicação de procedimentos metodológicos que qualifiquem áreas ecologicamente ativas da bacia hidrográfica do córrego Águas Espraiadas na região sul do município de São Paulo, bem como propor tipos de superfícies que ajudem a aumentar a qualidade ambiental. Áreas ecologicamente ativas são aquelas que mantêm a funcionalidade de processos, tais como permeabilidade da água, cobertura vegetal, microclima, entre outros. Foi utilizado o Fator de Planejamento Ambiental Urbano conhecido como BAF (Fator Biótico de Área), que está sendo usado em Berlim, Alemanha, para a redução de impactos ambientais urbanos.

Por meio do BAF, calculou-se o índice das superfícies ecologicamente ativas de áreas amostrais, encontradas nas tipologias do Novo Zoneamento, conforme o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (Lei Municipal nº 13.430 de 2002).

Assim sendo, com o mapeamento, as quadras amostrais, com seus respectivos lotes, foram consideradas como unidades de paisagem denominadas Biótopos Urbanos. Isso possibilitou a identificação da qualidade ambiental ao longo da bacia.

2.1. Objetivos específicos

Como decorrência do objetivo geral, foram definidos também os seguintes objetivos específicos:

- Verificar se a utilização do BAF será eficiente no diagnóstico de impactos ambientais em áreas urbanas;
- Identificar os padrões de uso da terra na bacia hidrográfica;
- Adaptar os índices do BAF para a realidade brasileira (condições econômicas e sociais);
- Analisar o processo de urbanização e sua dinâmica.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

Os fundamentos teórico-metodológicos desta pesquisa apóiam-se na abordagem sistêmica. Essencialmente sistêmica, refere-se à Teoria Geral dos Sistemas, proposta por Ludwig von Bertalanffy no início dos anos 1920, a qual abriu caminho para um pensamento científico integrador.

A escolha de uma categoria de análise depende do método adotado para a investigação. Adotou-se a categoria geográfica paisagem como conceito analítico, por entender que esta categoria atende às expectativas de investigação.

Inicialmente paisagem esteve associada como sinônimo de região. Vidal de la Blache propôs uma teoria em que o homem,

> "(...) habitando pontos distintos da superfície terrestre, adaptou-se ao meio que o envolvia, criando, no relacionamento constante e cumulativo com a natureza, um acervo de técnicas, hábitos, usos e costumes que lhe permitiram utilizar os recursos naturais disponíveis. A este conjunto de técnicas e costumes, Vidal denominou 'gênero de vida', o qual exprimia uma relação entre a população e os recursos, uma situação de equilíbrio, construído historicamente pelas sociedades. A diversidade dos meios explicaria a diversidade dos gêneros de vida." (Vidal de la Blache apud MORAES, 1986:20)

As atividades criadas apresentavam-se como imutáveis, já que permaneciam longos tempos no espaço. Essa paisagem "imóvel"

sobre a área de ação de determinado grupo era interpretada como região.

Muito antes, Alexander Von Humboldt teve a idéia da conexão funcional entre os elementos da paisagem. A paisagem como o "caráter integrado (único) do espaço".

O conceito de geossistema evoca o complexo geográfico e a dinâmica do conjunto. Corresponde a dados ecológicos relativamente estáveis, resultado da combinação dos fatores geomorfológicos, climáticos e hidrológicos, que compõem o potencial ecológico do geossistema e expressa uma continuidade ecológica interiormente. Havendo uma descontinuidade de ordem ecológica, outro geossistema é identificado. A definição de Bertrand (1971) admite um certo tipo de exploração biológica do espaço, sendo, para isso, importante reconhecer seu estado de clímax, ou seja, quando há equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica. O geossistema é considerado um complexo essencialmente dinâmico no espaço e no tempo. Essa dinâmica interna não resulta, necessariamente, numa homogeneidade fisionômica, pelo contrário, na maior parte do tempo ele é formado de paisagens diferentes que representam os diversos estágios da evolução do geossistema.

Por fim, a classificação de geossistemas de Bertrand toma como âncora a vegetação por entendê-la como a expressão-síntese dos fatores ambientais que compõem a paisagem, ou seja, "A seleção mais fácil consiste em designar o geossistema pela vegetação

correspondente que representa muitas vezes a melhor síntese do meio" (BERTRAND, 1971:17).

A concepção sistêmica de Soctchawa (1978) se baseia nos princípios de homogeneidade e diferenciação, sendo as diferenças e/ou semelhanças estruturais que identificarão, na paisagem, os geossistemas. Aqueles com estrutura homogênea são classificados como geômeros e aqueles com estrutura diferenciada, geócoros. Para o autor, qualquer geossistema, em qualquer parcela de tempo, encontra-se em determinado estado de dinâmica. Por isso, a comparação entre geossistemas só é possível a partir do conhecimento da dinâmica de transformação das estruturas inerentes e suas funções.

Para Klink (1981), a geoecologia se ocupa do "estudo da massa natural e balanço de energia de uma paisagem que pode ser determinada qualitativa e também quantitativamente, pelo menos através dos ciclos ecológicos individuais. Desse modo, a vida se organiza na Terra em unidades funcionais: os ecossistemas. Estes variam de lugar para lugar, embora a análise do microecótopo deva estar relacionada a um contexto mais amplo de análise, ou seja, "(...) conjuntamente os componentes individuais comportam-se como parâmetros variáveis que mudam de lugar para lugar e a investigação deve considerar este fato." (KLINK, 1981:5). Assim, o estudo de um ecossistema a fim de classificá-lo em unidades naturais inicia-se pelos elementos e componentes que formam a estrutura e que estão funcionalmente inter-relacionados dentro do

geocomplexo, procurando identificar aqueles geofatores que indicam integralmente uma influência nos demais.

Nessa perspectiva interessa considerar que os ecossistemas influenciam e são influenciados por outros de modo a caracterizar-se por uma constante interação. O que está diretamente relacionado ao conceito de paisagem trabalhado em Bertrand e que assume um sentido de análise global em detrimento do estudo analítico-separativo dos componentes da paisagem e das ações antrópicas. A ênfase do geossistema é no complexo geográfico e na dinâmica em conjunto dos elementos formadores, a saber: o potencial ecológico composto pela geomorfologia, pelo clima e pela hidrologia; a exploração biológica através da vegetação, do solo e da fauna; e a ação antrópica.

Para Troppmair (2000), a paisagem expressa a fisionomia do próprio geossistema, que é composto por três características fundamentais: morfologia, dinâmica e exploração biológica. Esses elementos constituem uma unidade complexa que se caracteriza por certa homogeneidade entre suas estruturas, relações e fluxos que integrados num ambiente físico ocorre a exploração biológica.

Segundo Bertrand Apud Frischenbruder,2001:

> "A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos, e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem das paisagens um conjunto único indissociável, em perpétua evolução."

O conceito paisagem, à medida que incorporava o arcabouço teórico de múltiplos trabalhos de pesquisa, foi sendo aprimorado. Santos (1997), no seu trabalho *Metamorfoses do espaço habitado*, discute a paisagem. Para Milton Santos, a paisagem

> "(...) é suscetível a mudanças irregulares ao longo do tempo, sendo um conjunto de formas heterogêneas, de idades diferentes, pedaços de tempos históricos representativos das diversas maneiras de produzir as coisas, de construir o espaço." (SANTOS, 1997:68).

Para o autor, a paisagem deve, então, ser investigada de maneira que possa nos permitir desvendar a dinâmica social, já que encerra um conjunto histórico de técnicas.

Para Santos (1997), cada indivíduo percebe de maneira diferente a mesma paisagem, já que, sendo a dimensão da paisagem a dimensão da percepção, a paisagem é apreendida por cada indivíduo conforme o acúmulo que este tem adquirido com a sua experiência de vida, com o que ouviu, aprendeu e do julgamento que faz das coisas. Dessa maneira, alerta para que os pesquisadores fiquem atentos ao risco de tomarem por verdadeiro aquilo que é só aparência. O conhecimento vem da interpretação daquilo que apreendemos por meio da percepção.

> "A paisagem da cidade de São Paulo revela aspectos de que sua ocupação processou-se com a supressão dos recursos

> ambientais de sua superfície, dos diversos e graves problemas oriundos desta ocupação, demandam, por sua vez, intervenções no 'todo', nos fatores sociais, econômicos e naturais, mas faz-se necessária uma divisão desse espaço para um melhor entendimento, já que as metodologias de estudo até agora conhecidas não foram capazes de estudar o espaço levando em consideração todas as suas variáveis e inter-relações." (NUCCI, 2001:30).

3.1. As escalas na análise da paisagem

Bertrand parte do termo paisagem procurando situá-lo e analisá-lo através de categorias que compõem um sistema taxonômico. O geossistema aparece como um dos seis níveis de classificação temporal-espacial da paisagem, que considera tanto os elementos físicos como a ação humana em conjunto, por meio de combinações dinâmicas, ou seja, a paisagem como entidade global, pois, para Bertrand (1971:2): "É preciso frisar bem que não se trata somente da paisagem 'natural', mas da paisagem total integrando todas as implicações da ação antrópica.".

Para o autor a noção de escala é fundamental e inseparável do estudo das paisagens, devendo ser considerada tanto no espaço quanto no tempo. Em sua proposta, admite como avanço os estudos do Biogeógrafo Carl Troll (1899/1975) ao propor o termo *Landscape ecology* em detrimento do uso dos termos *Land use* (britânico) e *Soil survey* (norte-americano), por não considerarem o ponto de vista ecológico e sua relação com as ações humanas.

Concebido desse modo, o sistema taxonômico proposto por Bertrand permite classificar as paisagens em função da escala e, por assim considerar, insere os elementos climáticos e estruturais como básicos nas unidades superiores e os elementos biogeográficos e antrópicos nas unidades inferiores, sendo o geossistema pertencente a este último grupo.

A proposta de síntese de Bertrand (1971) quanto à delimitação de Unidades da Paisagem desconsidera o estabelecimento de categorias *a priori*. Logo, a delimitação espacial de uma unidade deve ser baseada no entendimento das descontinuidades objetivas da paisagem, portanto, não se trata de sobrepor cartograficamente ou matematicamente o máximo de unidades elementares na tentativa de obter uma região total, pois esta não exprimiria a funcionalidade, as combinações e relações entre os elementos. O esforço deve ser no sentido de apreender o modo como se manifesta através de uma representação direta do global.

Soctchawa (1978) sugere um modelo de análise a partir do geossistema diferente daquele proposto por Bertrand (1971). A sistematização do parcelamento do meio natural aparece como requisito à cartografação da paisagem para fins de planejamento, com uma preocupação de aplicação. A proposta considera que o geossistema divide-se em inúmeros domínios fundamentados em alguns princípios. Admite, portanto, que os geossistemas dividem-se em partes entre as quais se estabelecem relações simultâneas que atuam em uma extensão espacial delimitável, seja planetária,

regional ou topológica, e que as transformações de estado das variantes que compõem sua estrutura lhes confere uma dinâmica temporal-espacial em evolução.

A proposta de síntese, a partir de uma taxonomia das Unidades de Paisagem, não admite a imposição de categorias pré-estabelecidas, ao contrário, preocupa-se em pesquisar as descontinuidades objetivas presentes na paisagem; considerar as combinações e as relações entre os elementos para identificação mais clara dos fenômenos e permitir a classificação das paisagens em função das escalas. Desse modo, o sistema taxonômico se baseia em unidades superiores compostas pelos elementos climáticos e estruturais (zonas, domínios, região), e nas unidades inferiores, os elementos biogeográficos e antrópicos (geossistema, geofácies e geótopo).

3.2. Ecologia da paisagem

Segundo Nucci (1996:9), as abordagens feitas em várias pesquisas da ecologia da paisagem, em seus primórdios, por apresentar uma relação muito estreita com a biologia, não conseguiam dar conta da inter-relação entre os diversos elementos da paisagem. Os estudos de ecossistemas elaborados por botânicos e zoólogos privilegiam as relações dos seres vivos entre si, deixando de lado o componente não vivo. Seus modelos de ecossistema não apresentam escalas nem suporte espacial bem

definido, de maneira que não apresenta uma relação precisa entre ecossistema e espaço.

Para Nucci (1996:10), citando Ehlers, a ecologia da paisagem pode ser definida como

> "(...) o campo que se preocupa com as interações entre os fatores no ecossistema de dada paisagem. Estas estão representadas funcional e visualmente na paisagem e na forma de uma estrutura espacial muito complexa. Os diversos aspectos da paisagem são estudados por várias disciplinas. Estas disciplinas apresentam diferentes interesses. Assim, e devido também a razões metodológicas, elas podem estudar, mais ou menos, certas partes do ecossistema da paisagem em questão. O princípio dos estudos dos ecossistemas pode ser científico ou prático, relacionado ao planejamento ou à utilização da paisagem."

3.3. Ecologia da paisagem no Planejamento Urbano

Dentro da ecologia da paisagem existe um ramo que investiga os problemas práticos relacionados com os usos dos ecossistemas e com *estresse* antropogênico, conhecido como Ecologia Aplicada da Paisagem, que apresenta avaliações utilizadas no planejamento e na proteção ambiental.

Ao tratar de meio urbano Ultramari *apud* Catuzo (2002), o considera como um sistema aberto, insustentável e bastante

dependente da "*hinterland*"[1], que demanda uma imensa quantidade de energia que não é capaz de produzir com auto-suficiência. A demanda de energia (*input*) em forma de trabalho humano, materiais, combustíveis, recursos naturais dos mais diversos tipos se concentra no meio urbano e, uma vez atendida a demanda, esses fluxos de energia geram um outro fluxo (*output*) acrescido de resíduos dos mais variados.

Da intensificação desse fluxo de energia (*input*) surgem problemas, tais como a queima excessiva de combustíveis fósseis, alterações cada vez mais profundas do uso e da ocupação do solo urbano, alterações climáticas das mais variadas, adensamento populacional, que, com a urbanização, provoca vários impactos, dentre eles, podemos citar o aumento de temperatura nos centros urbanos. Esse, por sua vez, pode ser relacionado ao adensamento de construções humanas, que nada mais são do que materiais, e trabalho humano empregado de forma concentrada numa dada localidade.

O objetivo é o alcance de um padrão de desenvolvimento socioambientalmente sustentável. Para isso, será necessário guiar-se por uma estratégia administrativa capaz de

> "(...) encontrar formas concretas de harmonizar os critérios de eqüidade social, sustentabilidade ecológica, eficácia econômica, aceitabilidade cultural e distribuição equilibrada das atividades e dos assentamentos humanos." (SACHS-JANTET, 1992:2)

---

[1] Representa um fator de integração na conformação de uma logística modal de transporte que visa atingir todos os meios possíveis (rodovias, ferrovias, vias fluvial e marítima).

Em várias partes do mundo, já existem cidades que vêm sendo identificadas por apresentarem uma visão estratégica nas suas administrações, onde o modelo de desenvolvimento urbano socioambientalmente sustentável é notório, ver, por exemplo, as cidades da Alemanha, como Berlim e Hamburgo.

> "(...) as cidades da República Federal da Alemanha vêm enviando esforços no sentido da identificação de unidades de paisagem urbanas que eles batizam como biótopos urbanos e os trabalham em escalas grandes (1:5.000, 1:10.000 e no máximo 1:50.000)." (CAVALHEIRO e DEL PICHIA, 1993) apud (NUCCI, 1996:17)

3.4. O que é biótopo

O termo biótipo parece ter se originado com a permacultura[2] desenvolvida no começo dos anos 1970 pelos australianos Bill Mollison (primeiro prêmio Nobel Alternativo do Mundo) e David Holgren. Trata-se de uma metodologia agrícola que proporciona um desenvolvimento integrado da propriedade rural de maneira a manter os ecossistemas produtivos com diversidade, estabilidade e resistência.

O conceito clássico afirma biótopo ser a área ocupada por uma 'biocenose' ou uma parcela da superfície ocupada por um conjunto de elementos da fauna e flora, num determinado tempo. Foresti e Hamburger (1991) e Tumer (1998) denominam biótopos como parcelas de unidades de paisagem, ou ainda de zonas homogêneas, conforme seus componentes físicos, antrópicos e biológicos.

---

[2] Permacultura é uma palavra formada pela união de ¨permanente¨ e ¨agricultura¨ e representa uma nova maneira de pensar e organizar a atividade produtiva, formando sistemas multifuncionais eficientes e duradouros. Ultrapassa o conceito de agricultura ecológica, pois engloba também economia, aproveitamento de energias, ética, sistemas de captação e tratamento de águas e bioarquitetura. Disponível em: www.ambientebrasil.com.br .

3.5. Mapeamento de biótopos (geótopos)

Burchwald e Engelhard (1980) afirmam que, no mapeamento de biótopos, a conotação biológica do termo não é ideal, uma vez que existem as unidades físicas e o uso antrópico; no entanto, o termo se popularizou internacionalmente, justificando sua adoção.

Segundo Bertrand (1971:17), "(...) este complexo biótopo-biocenose, bem conhecido dos biogeógrafos, corresponde ao geótopo, isto é, a menor unidade geográfica homogênea diretamente discernível no terreno (...)".

Em 1974 foram iniciados os primeiros mapeamentos de biótopos em áreas rurais na Alemanha. A partir 1978, esse tipo de levantamento sistemático foi igualmente aplicado em cidades e vilarejos na Alemanha.

Sukopp e Werner (1991:21) afirmam que:

> "(...) os estudos que pretendem dar uma idéia representativa sobre o biótopo urbano devem ter em conta os fatores antes mencionados de estrutura de edificações, características dos espaços abertos e tipos de tenções ambientais a que são submetidos..." (Figura 02)

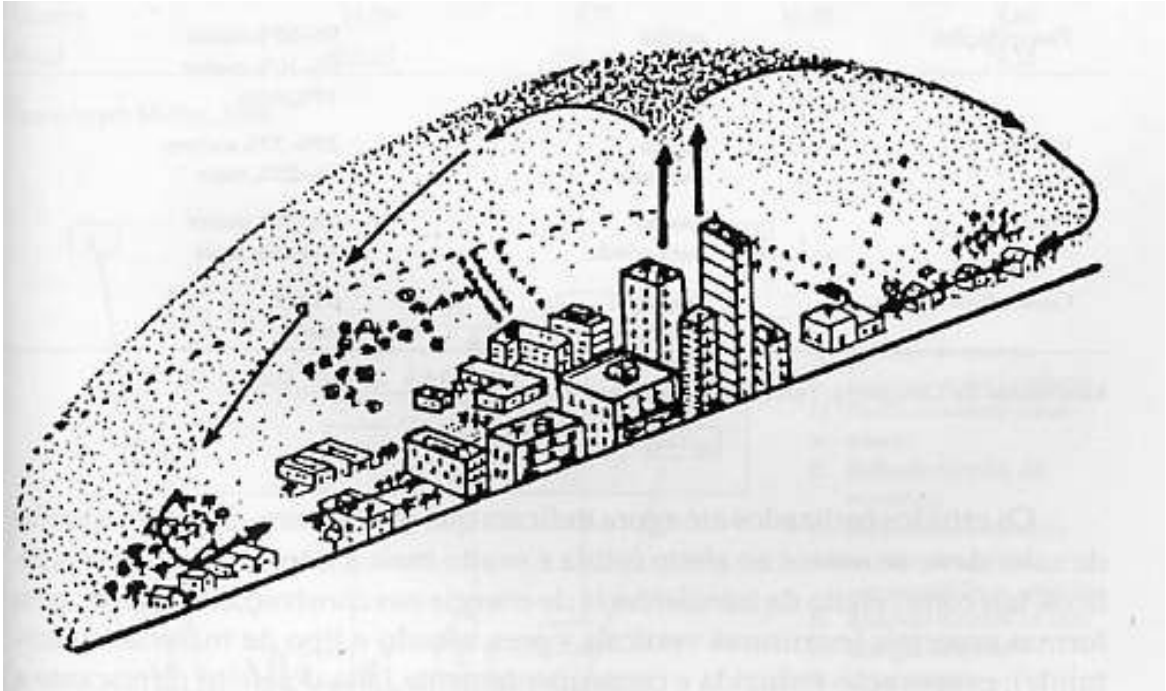


FIGURA 2 – O domo de poluição urbana (Baseado em Marcus & Detwyler, 1972).

3.6. Sistemas de naturação

Segundo Sylvia Rola[3], a naturação urbana trata de transformar em biótopos os edifícios e os espaços urbanos em uma forma econômica ecologicamente otimizada, a fim de que, unidos através de corredores verdes, facilitem a circulação atmosférica e

[3] Sylvia Rola, arquiteta, desenvolve na Universidade Federal do Rio de Janeiro um projeto de pesquisa sobre sistemas de naturação. Essa pesquisa é parte de um convênio com a REDNATUR – Red Latino-Americana de Naturación, que é uma rede integrada de Universidades Latino-Americanas do México, Cuba, Equador, Bolívia e Brasil, as quais desenvolvem pesquisas de adequação desse sistema de cobertura vegetal em superfícies construídas, e conta com o apoio do Instituto de Projetos Agrários e de Ecologia Urbana da Universidade Humboldt de Berlim, na Alemanha, e da Universidad Politécnica de Madrid, na Espanha.

melhorem o microclima da cidade mediante a redução de emissões e imissões acústicas, térmicas e óticas assim como de materiais não desejados.

O sistema de naturação é uma tecnologia de aplicação de vegetação sobre superfícies construídas, que, resgatando os princípios de enverdecimento de áreas edificadas, e, superpondo com as diretrizes da AGENDA 21, busca amenizar os impactos do desenvolvimento urbano, explorando cientificamente respostas às demandas ambientais e redirecionar as cidades para o desenvolvimento sustentável, visando uma maior integração entre espaço urbano, cidadão e natureza.

A naturação pode ser aplicada em quaisquer áreas construídas, ou seja, coberturas, fachadas e vias. Resume-se em transformar um velho sistema de terraços ajardinados, em um sistema de instalação de vegetação sobre superfícies construídas com índices de controle e benefícios do meio ambiente. Esse sistema é formado de quatro camadas: *(i)* Vegetal; *(ii)* Substrato de suporte de vida vegetal; *(iii)* Drenagem; e *(iv)* Impermeabilização, os quais estão em fase de estudo para a sua adaptação às condições bioclimáticas e tecnológicas do Brasil.

As vantagens da aplicação do **sistema de naturação** são: *(a)* Atuação positiva no clima da cidade e da região proporcionada pela retenção de poeira e substâncias contaminantes suspendidas no ar; *(b)* Aumento da área verde útil; *(c)* Influência sobre o

ambiente interior; *(d)* Esfriamento dos espaços abaixo da cobertura, no verão, provocado pela evapotranspiração das plantas; *(e)* Diminuição das perdas de calor no inverno o que pressupõe economia de energia; *(f)* Aumento do isolamento térmico; *(g)* Absorção do ruído; *(h)* Prolongação do tempo da coberta em relação às coberturas somente impermeabilizadas; *(i)* Melhora do grau de umidade; *(j)* Redução da carga de água que suportam as canalizações urbanas; *(k)* Redução do efeito da ilha de calor.(in http://www.dw-world.de/dw/article/)

3.7. Fator Biótopo de Área (BAF)

O Fator Biótopo de Área (BAF) faz parte do programa paisagístico de Berlim que formula medidas básicas que promovem um desenvolvimento urbano de alta qualidade incluindo proteção de espécies e biótipos, o aspecto da paisagem e seu uso.

O BAF constitui uma maneira particular de subsidiar as “qualidades verdes”, ou as qualidades que a cobertura vegetal confere ao ambiente.

De acordo com o programa para a proteção da paisagem e das espécies, uma meta importante no desenvolvimento urbano em Berlim é a redução do impacto ambiental no centro da cidade, promovendo o desenvolvimento de biótopos, ainda que mantendo o uso atual da terra.

O BAF é um parâmetro usado no planejamento e desenvolvimento, como a área bruta ocupada e a taxa de ocupação que regulam as dimensões de uso do solo, e expressa o lote reservado para a vegetação ou a receber outras funções úteis ao ambiente.

Contribui, portanto, para dispor em termos padronizados os objetivos de qualidade ambiental, que são:

- Subsidiar e melhorar o microclima e “limpeza atmosférica”;
- Subsidiar e desenvolver a função do solo e o balanço hídrico;
- Criar e melhorar a qualidade do hábitat animal e vegetal;
- Melhorar o ambiente residencial.

O BAF pode ser colocado como lei em todo o planejamento similar em qualquer área urbana.

Ele cobre as formas urbanas de usos residenciais, comerciais e de infra-estrutura, e formula padrões ecológicos mínimos para as mudanças estruturais e novos desenvolvimentos. Todas as áreas verdes potenciais, como jardins, telhados e paredes estão incluídos, a fim de garantir condições mínimas de segurança e melhoria do microclima e da melhora do ambiente atmosférico, segurança e desenvolvimento das funções do solo, segurança e desenvolvimento do ciclo hidrológico, criação e revalorização de hábitats e melhoria da habitabilidade.

A construção e a reforma de edificações, bem como a alteração das condições naturais do lote visando seu aproveitamento comercial, far-se-á mediante a garantia de um BAF mínimo numericamente igual a 0,30.

Figura 03 – Visão geral dos planos de paisagismo em Berlim.

3.7.1. Cálculo do BAF

O BAF expressa a razão entre o espaço ecologicamente efetivo e a área total de terra.

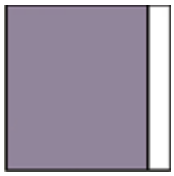
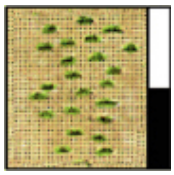
$$\text{BAF} = \frac{\text{Área ecologicamente ativa}}{\text{Total da área}}$$

Nesse cálculo, as partes de um lote são avaliadas de acordo com o seu "valor ecológico".

Tipos de superfícies:

Tipos de superfície não mencionados podem ser calculados desde que tenham efeito positivo no meio ambiente.

Figura 04 – Tipos de superfícies.

Fator ponderante / por m² de superfície		Descrição da superfície
	Superfícies seladas. **0.0**	A superfície é impermeável ao ar e água e não tem cultura de plantas. (Ex. concreto, asfalto, ladrilhos com base sólida.)
	Superfícies parcialmente seladas. **0.3**	A superfície é permeável ao ar e água, mas sem cultura de plantas. (Ex. blocos de escória, pavimentação de mosaicos, placas em base de areia ou cascalho.)
	Superfícies semi-abertas. **0.5**	A superfície é permeável ao ar e água; infiltração, cultura de plantas (Ex. cascalho com grama, blocos de madeira, tijolos com grama.)
	Superfícies com vegetação desconectada do solo. **0.5**	Superfícies com vegetação em telhados de sótãos ou garagens subterrâneas com menos de 80 cm de cobertura no solo.

	Superfícies com vegetação desconectada do solo. **0.7**	Superfície com vegetação não conectada ao solo, mas com mais de 80 cm de cobertura.
	Superfícies com vegetação conectada do solo. **1.0**	Vegetação conectada ao solo, disponível para o desenvolvimento de flora ou fauna.
	Infiltração de água pluvial por m² de telhado. **0.2**	Infiltração de água pluvial para recuperação do lençol freático; infiltração em superfície com vegetação existente.
	Plantação vertical até um máximo de 10 m de altura. **0.5**	Muros cobertos de vegetação e muros externos sem janelas; altura de até 10 m.
	Plantação no telhado. **0.7**	Cobertura extensiva de telhados com plantas.

Exemplos de cálculo

Cada lote de terra pode ser designado de várias formas. Em princípio, as medidas da expansão da área de vegetação do solo ganham prioridade. Só então, consideram-se as outras possibilidades como substituição de asfalto e concreto por outras superfícies.

Área de terra	479 m²
Área desenvolvida	279 m²
Área não-desenvolvida	200 m²
Razão de desenvolvimento	0.59

O pátio é coberto principalmente com asfalto. Existe cobertura de cascalho com grama na área periférica e a árvore está plantada em área de 1 m² de terra.

Cálculo: Estado do solo BAF

140 m² Asfalto	x 0.0 = 0 m²
59 m² coberto de cascalho com grama	x 0.5 = 30 m²
1 m² solo aberto	x 1.0 = 1 m²

$$\text{BAF} \quad \frac{31}{479} = \mathbf{0.06}$$

BAF alvo = 0.3

Exemplo de Cálculo

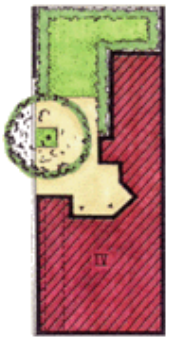
Variante de Planejamento 1

Para encontrar o BAF alvo, será necessário tomar medidas que elevem o BAF alvo para 0,24. Entretanto, reduzindo a área coberta pelo asfalto e mudando o tipo de superfície, bem como expandindo significativamente a área coberta por vegetação, um BAF de 0,3 pode ser conseguido neste lote de terra.

Área de terra		479 m²
Área desenvolvida		279 m²
Área não-desenvolvida		200 m²
Razão de desenvolvimento	0.59	

Cálculo: Variante BAF 1

115 m² de área coberta por vegetação	x 1.0 =	115.0 m²
85 m² pavimentação com mosaicos	x 0.3 =	25.5 m²



$$\text{BAF} \quad \frac{140.5}{479} = \mathbf{0,3}$$

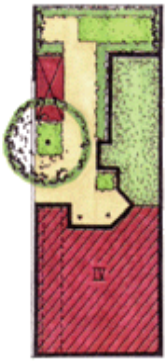
Exemplo de cálculo

Variante 2

Construir um estacionamento de bicicletas coberto significa que a área de superfície impermeabilizada será aumentada. É, portanto, necessário que se utilizem teto e muros de forma a permitir que o BAF desejado seja atingido.

Área de terra		479 m²
Área desenvolvida		279 m²
Área não-desenvolvida		200 m²
Razão de desenvolvimento	0.59	

Cálculo: BAF Variante 2



21 m² superfície de concreto	x 0.0 =	0.0 m²
79 m² área coberta por vegetação	x 1.0 =	79.0 m²
100 m² pavimentação de mosaicos	x 0.3 =	30.0 m²
10 m² muros revestidos de vegetação	x 0.5 =	5.0 m²
41 m² telhado com vegetação	x 0.7 =	29.0 m²

$$BAF \frac{143}{479} = \mathbf{0.3}$$

4. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS OPERACIONAIS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida de acordo com a metodologia proposta por Libault (1971) em seu artigo intitulado “Os quatro níveis da pesquisa geográfica”.

Partiu-se do primeiro nível que se preocupa com a compilação dos dados, chamado *nível compilatório*, fase em que se realiza o levantamento bibliográfico e cartográfico. Esse procedimento pode ser estendido também para a segunda fase quando necessário.

O levantamento bibliográfico foi relacionado aos dados temáticos que caracterizam a área, tanto referentes aos aspectos históricos e urbanísticos, como aspectos físicos. O levantamento cartográfico foi necessário para a elaboração das cartas de apoio ao estudo. Nesse nível, realizam-se os trabalhos de campo, que permite o contato *in loco* do ambiente estudado para coleta de material fotográfico, bem como atualização das bases cartográficas, além das pesquisas em órgãos públicos e *sites* da Internet, que agilizam o estudo devido à organização que os mesmos oferecem em relação aos mais variados temas.

Foram elaborados, também, diversos mapas temáticos da bacia hidrográfica utilizando as mais variadas técnicas.

Na elaboração de *overlays* do uso da terra foram utilizadas fotos aéreas dos anos de 1954, 1962 e 1994 na escala de 1:25.000.

As fotos aéreas do ano de 2000 na escala 1:6000 foram utilizadas para fazer um mosaico da área da bacia hidrográfica e a fotointerpretação das quadras amostrais.

A base foi construída a partir da carta 1:10.000, EMPLASA, 1984.

O *software* de Geoprocessamento, Arc GIS 8.3 S foi utilizado para a confecção das bases (hidrografia, uso do solo, limites, declividades etc.) e o *software* Autocad Map para acabamento final dos mapas.

Para a execução desse plano, houve ainda a pesquisa em órgãos que dispunham dos dados necessários. Elaborações e estudos em gabinete e visitas em campo para confirmação das constatações de gabinete. A execução dos mapas foi possibilitada, devido ao auxílio de vários órgãos públicos, que contribuíram com o fornecimento de diversos materiais e dados.

Para o levantamento dos dados de campo foi utilizada uma máquina fotográfica para o registro de vários pontos da bacia.

O levantamento e o tratamento dos dados pluviométricos constituíram outra etapa da pesquisa para a construção dos gráficos utilizados na análise do regime hidrológico dos últimos 5 anos. Esses dados foram obtidos da estação localizada no Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo (IAG/USP).

O *nível correlativo* é a etapa da organização dos dados obtidos de forma a criar a conexão entre as informações estabelecendo uma organização lógica de raciocínio por meio da confecção das cartas, tratamento de dados e construção de tabelas e gráficos, de forma a obter uma correlação entre eles.

A partir das correlações dos dados obtidos na fase anterior, permitiram a análise dos elementos geográficos e antrópicos que determinou a atual situação da bacia, bem como o entendimento das alterações ocorridas no meio.

O *nível semântico* é a fase da análise em que ocorre a interpretação da pesquisa.

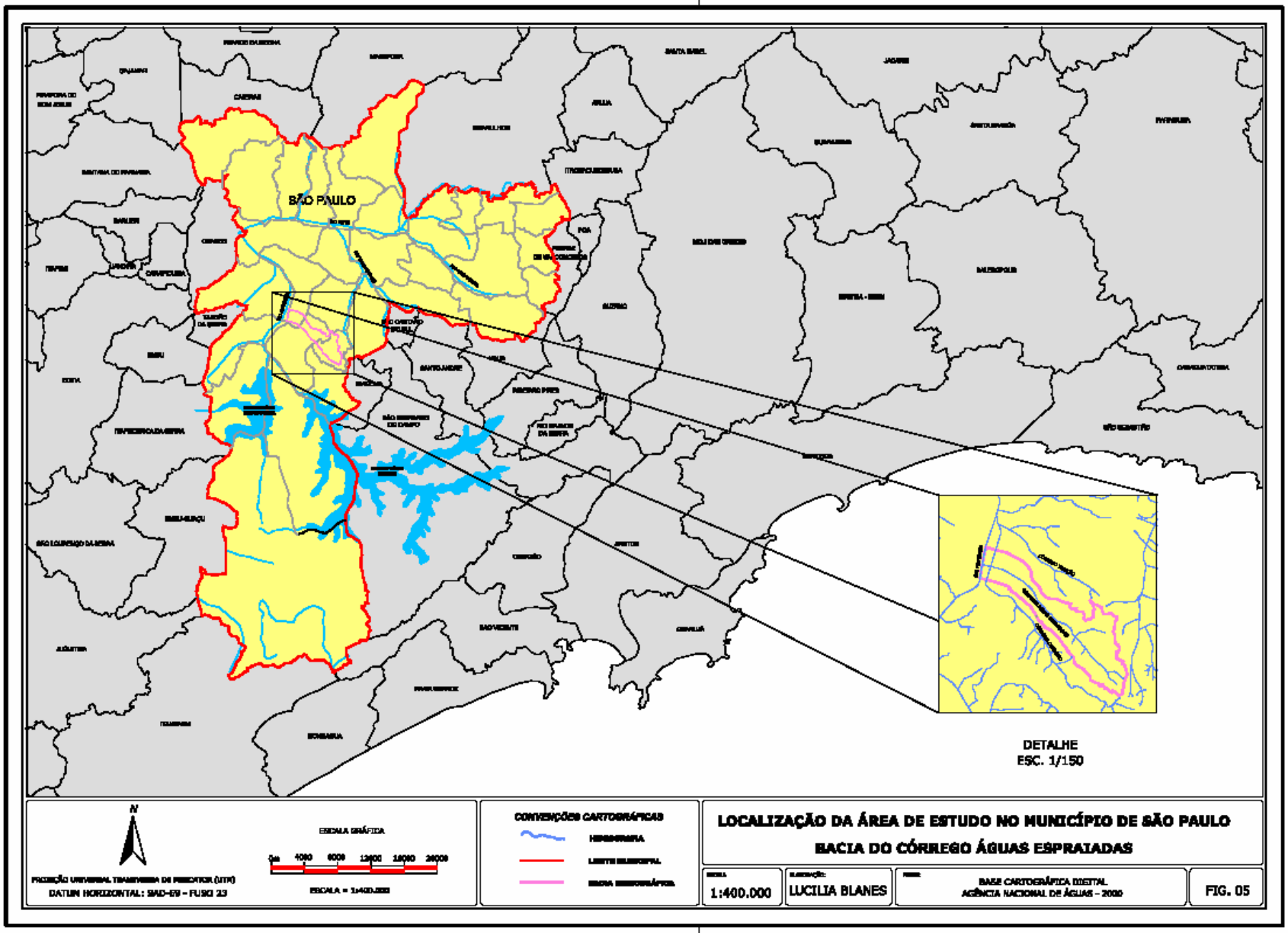
O *nível normativo* é a fase que, por meio de análises e aplicação dos resultados obtidos, corresponde à fase final da pesquisa.

5. LOCALIZAÇÃO

A bacia do córrego Águas Espraiadas está localizada na porção sul do município de São Paulo, abrangendo partes dos seguintes bairros e vilas: Brooklin Paulista, Brooklin Novo/Cidade Monções, Vila Cordeiro, Campo Belo, Jardim Brasil, Vila Paulista, Vila Santa Catarina, Aeroporto, Vila Parque Jabaquara, Vila do Encontro/Sítio da Ressaca, Americanópolis e Vila Campestre.

A bacia em estudo possui área de 13 km², sub-bacia do rio Pinheiros pela sua margem direita. Suas águas desembocam no Dreno do Brooklin que é uma galeria paralela ao rio Pinheiros, no trecho entre a Estação Elevatória da Traição e a ponte do Morumbi. Confronta-se com a bacia do córrego Ipiranga a leste, a do córrego do Cordeiro à sudeste, e a do córrego da Traição ao norte.

O córrego central da bacia muda de nome três vezes. À montante, nas imediações da Avenida Armando de Arruda Pereira, é denominada córrego da Água Parda, e ao receber seu principal afluente, o córrego Pinheirinho, passa a chamar-se córrego Jabaquara. A jusante, a partir da Avenida Washington Luiz, recebe o nome de Águas Espraiadas, mesmo nome como é conhecido popularmente todo o seu percurso. (Figura 05)


SÃO PAULO
DETALHE
ESC. 1/150
N
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM HORIZONTAL: SAD-69 - FUSO 23
ESCALA GRÁFICA
0m 4000 8000 12000 16000 20000
ESCALA = 1:400.000
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
HIDROVIARIA
LIMITE MUNICIPAL
BACIA HIDROGRÁFICA
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
BACIA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS
ESCALA
1:400.000
ELABORAÇÃO:
LUCILIA BLANES
FONTE:
BASE CARTOGRÁFICA DIGITAL
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - 2000
FIG. 05

6. A ÁREA DE ESTUDO

O córrego Águas Espraiadas está numa posição privilegiada, representada pela maior acessibilidade geográfica de duas vias importantes: a Marginal Pinheiros e a Rodovia dos Imigrantes. Porém, a densa ocupação nas margens do córrego transformou-se num obstáculo para propostas urbanísticas, como a intervenção de favelas, drenagem e sistema viário, para valorização imobiliária. Dessa forma, a bacia hidrográfica pode ser uma unidade de planejamento para a gestão ambiental como uma nova forma institucional para a solução dos problemas.

> "(...) diante da importância alcançada pelo recurso natural água para nossa sociedade industrial moderna, a bacia hidrográfica passa a ser freqüentemente utilizada como referencial geográfico para a adoção de práticas de planejamento ou de manejo e aproveitamento e de recursos naturais. Dada a grande importância da água como via de circulação para transporte, geração de energia elétrica, fonte de abastecimento urbano e industrial, a bacia tem se transformado em uma unidade básica para planejamento e gestão ambiental." (ROSS, 1998:102)

6.1. Histórico da ocupação

Primeiro momento:

Hoje, a área da bacia do córrego Águas Espraiadas pertence ao município de São Paulo, mas entre 1832 e 1935 pertenceu ao antigo município de Santo Amaro. Na ocasião, um decreto imperial

traçou o limite do município de Santo Amaro, tendo, ao norte, o córrego da Traição (hoje Av. Bandeirantes) e, ao sul, a Serra do Mar.

Na época, havia dois caminhos ligando São Paulo a Santo Amaro. O primeiro deles chamado "Caminho do Carro para Santo Amaro", que começava no pátio do colégio, passando pelo centro da cidade e atravessando os atuais bairros da Liberdade, Vila Mariana e Jabaquara. O segundo caminho iniciava no Anhangabaú, passando pelos bairros Bela Vista, Jardim Paulista e Vila Nova Conceição, até chegar ao rio Jurubatuba (Pinheiros).

A partir de 1820, várias famílias se instalaram na região localizada ao sul do Espigão do Pinhaíba (hoje Jabaquara). Os primeiros moradores plantavam pequenas roças para o sustento familiar e as poucas vilas formadas viviam estagnadas. Essa região possuía poucos habitantes, o lugar era desprovido de qualquer infra-estrutura, mas um caminho para chegar ao litoral favoreceu o povoamento.

Os caminhos eram das trilhas feitas pelos carros-de-boi e de antigas passagens feitas pelos bandeirantes à procura de ouro e de índios para escravizar.

> "Com três ou quatro metros de largura, a conservação deles era feita pelos sulcos dos rodeios de carro e pelas patas dos bois, que por ali passavam de vez em quando sinuosos, porém era preciso desviar de árvores grandes, pântanos e águas. Não existiam pontes, os córregos eram transpostos a vau, nas suas

> cabeceiras de menos água e rios grandes eram contornados e acompanhados no seu curso. Caminhos infindos, seguindo sempre à frente por subidas e descidas, mais ou menos num mesmo rumo." (MASAROLO, 1971).

Em 1880, a cidade de São Paulo começa a conhecer o crescimento das indústrias, a imigração estrangeira e a expansão da rede ferroviária. Nesse mesmo ano, o engenheiro Alberto Kuhlmann foi autorizado por lei a construir uma estrada de ferro, com tração animal, ligando São Paulo a Santo Amaro, denominada "Companhia Carril de Ferro São Paulo a Santo Amaro".

Em 1886, a tração animal foi substituída por carros a vapor, sendo esse percurso denominado Caminho Antigo da Tramway São Paulo–Santo Amaro (ver Figura 06 – Auto-Estrada Santo Amaro).

As estações dessa estrada de ferro proporcionaram a construção de pequenos povoados ao longo de seu percurso, que também foi utilizado por anos pelos carros-de-boi para o transporte de lenha, carne e produtos agrícolas produzidos em Santo Amaro, para o abastecimento de São Paulo.

As estações desse trajeto eram:

- Estação Capela da Saúde;
- Estação Bosque, mais conhecida por Primeira Estação (na Praça da Árvore);
- Estação Nova (no antigo Parque Imperial);
- Estação do Encontro (localizada no final da Av. Jabaquara);

- Estação Elias Chaves (próxima à pista do Aeroporto no Sítio da Família Elias Chaves);

- Estação Buraco do Peixe (atual bairro do Aeroporto, onde muitas vezes os carros a vapor eram reabastecidos com água do córrego da Traição);

- Estação Volta Redonda (assim chamada por dar uma grande volta devido à alta declividade, encontrada ao atravessar o córrego Águas Espraiadas, cujo percurso poderia ser mais curto se fosse em linha reta).

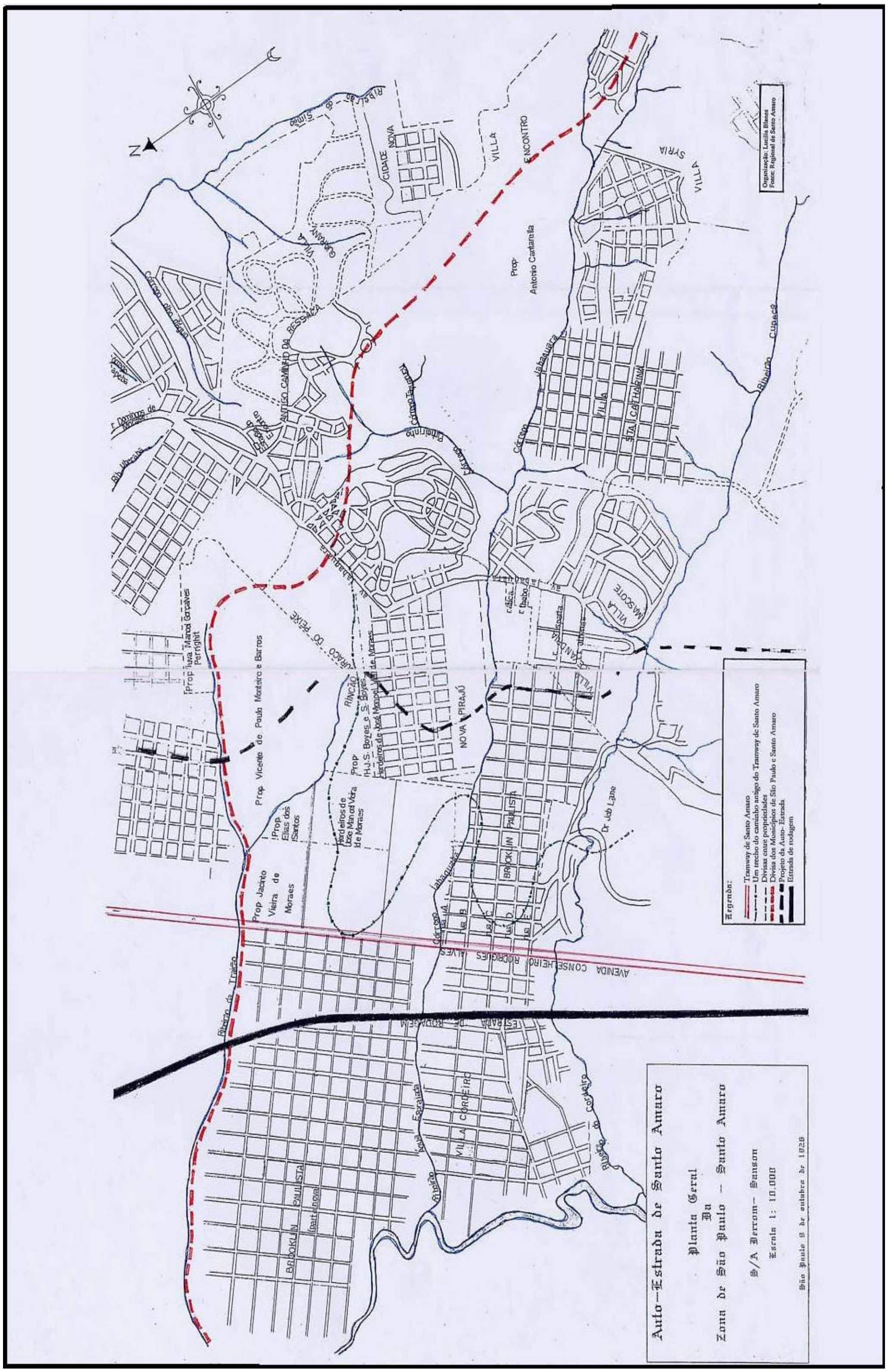


Figura 06 – Planta elaborada pela empresa Auto-Estrada Santo Amaro.

Observamos essa volta na planta da Empresa Auto-Estrada (Figura 06), como lembrança desse percurso existe uma rua no bairro Campo Belo com o nome de Volta Redonda.

Seguindo o trajeto ainda há as seguintes estações:

- Parada Cordeiro, Parada Galinheiro;
- Parada Alto da Boa Vista (hoje Chácara Flora);
- Parada São José (perto do convento que recebeu o mesmo nome) e, finalmente, o Terminal Santo Amaro.

A área era ocupada por grandes propriedades que pertenciam a famílias muito conhecidas, como exemplo, a família Vieira de Moraes, a família Monteiro de Barros, a família Klein, a família Bonani e a família Elias Chave.

Em 1887, a família imigrante Bonani fixou-se na redondeza do Jabaquara e construiu a primeira olaria e serraria nas margens do córrego Olhos-d'água, a montante de córrego Águas Espraiadas.

> "As matas do Jabaquara ainda sertão possuíam muitas madeiras de lei, até cedro e também toras com 1 metro de circunferência. Essa serraria, com quatro ou cinco empregados, produzia material para construções que era enviado a um depósito no Paraíso e também fornecia dormentes para a Estrada de Ferro." (MASAROLO, 1971:36)

Nessa região havia muitas propriedades da família Elias Chaves, porém pequenas e esparsas.

As terras que compreendem hoje o bairro Campo Belo, por anos pertenceram às famílias de Manoel José de Moraes e José Manoel Vieira de Moraes.

Em 1834, o capitão Manoel José de Moraes adquiriu em hasta pública parte do sítio denominado Pinhal por onde passava os rios Uberaba, Traição e Águas Espraiadas, com limites na Estrada de Santo Amaro, que batizou de Sítio da Traição.

> "(...). os seguintes imóveis situados no Sítio Traição, lugares também chamados Águas Espraiadas, Rincão do Buraco do Peixe e Jabaquara, modernamente Campo Belo, distrito do Ibirapuera (...) O imóvel Traição onde estão situadas as quadras, terrenos e faixas destinadas às ruas laterais confronta em sua integridade com Parque Jabaquara que foi de Elias Chaves e com o qual divide com o antigo caminho de carro, conhecido por Estrada Velha de Santo Amaro, e modernamente por Estrada do Jabaquara." (Extraído do Processo Judicial de Ação Sumaríssima de Adjunção Compulsória, em que são partes Fraternidade Rosa Cruciana e Raul Espínola Dias e s/m, n. 0381/95, primeira vara cível, data da citação 26 de agosto de 1939, apud ALFREDO, 1999).

No início do século, os Moraes dividiram suas terras em chácaras para arrendá-las, cujos arrendatários plantavam e vendiam verduras para o sustento de suas famílias.

Posteriormente, essas chácaras foram divididas em lotes, formando o bairro Campo Belo, cujo arruamento principal atualmente, tem o nome de Vieira de Moraes.

A área onde está situado o Aeroporto de Congonhas e arredores, pertencia a Vicente de Paulo Monteiro de Barros, bisneto do Visconde de Congonhas, daí o nome do Aeroporto, assim estipulado por Vicente e aceito pelo Governo de Campos Sales de Oliveira. Antes de sua construção, funcionava no espigão da Traição–Indianópolis, um campo de pouso de propriedade da Auto-Estrada, inaugurado em 1936, com uma pista de terra de 300 metros de comprimento por 70 metros de largura. O idealizador desse campo de pouso foi o engenheiro Britânico Luiz Romero Sanson, um dos proprietários da Auto-Estrada S/A.

A Auto-Estrada foi criada num período de falta de bondes, com a proposta de construir uma rodovia pavimentada que ligaria São Paulo à Represa de Guarapiranga, onde seria implantada uma estação balneária. Entre os anos de 1928 e 1930, a rodovia foi projetada e construída. O investimento foi custeado por meio de pedágios nas extremidades dos 14 km durante quinze anos.

Foi a Auto-Estrada que realizou um estudo minucioso em 1935 que afirmava ser área de Congonhas conveniente para a construção do Aeroporto, onde apontava as condições naturais favoráveis (visibilidade e drenagem) e a área disponível, além de um projeto da própria Auto-Estrada.

> "Quando se cogitou a construção do Aeroporto de São Paulo, que viria fomentar extraordinariamente o desenvolvimento da aviação comercial da metrópole, escolheu-se outro sítio, inteiramente diverso tanto sob ponto de vista geológico, como sob o

> ponto de vista topográfico. Passou-se de uma área dos fundos das planícies aluviais (722-723 m), para uma esplanada tabular suavizada do nível mais elevado das colinas pliocênicas (790-810 m) localizado a SSW do bairro do Jabaquara, 10 km do sul da Praça da Sé." (AB'SABER,1957:158)

Em 1936, o Estado adquire o terreno depois de chegar a um acordo com a Auto-Estrada, de forma que a construção do Aeroporto trouxe um novo dinamismo para a região, transformando a Estrada de Rodagem em avenida de trânsito urbano.

Figura 07 – Propaganda da Auto-Estrada para a venda de terrenos em direção à "Estação balneária" de Guarapiranga.

Figura 08 – Foto da Pista de Pouso de Congonhas, em 1936. Nota-se a Estrada de Rodagem, a Auto-Estrada, a pista de terra e o entorno com os lotes demarcados. Fonte: Infraero.

Figura 09 – Foto do Aeroporto de Congonhas em construção, nos anos 1940. Observa-se as instalações do Aeroporto, a auto-estrada e os lotes demarcados. Fonte: Infraero.

O bairro do Cordeiro ou Quinto Desvio foi batizado de Brooklin pela Light and Power na década de 1830. O bairro era uma imensa planície até ser construída a primeira casa em 1822, situada na fazenda Casa Grande possuía 174 alqueires. Ela está localizada hoje, nas imediações da Avenida Morumbi, entre as ruas Brito Peixoto e Godoy Colaço.

Por volta de 1867, Carlos Klein e sua esposa, imigrantes alemães compraram a fazenda. No início do século XX, a propriedade foi vendida para outro alemão Júlio Klauning, que associado com Álvaro Rodrigues, de origem portuguesa, loteou a fazenda.

Segundo momento:

No início do século XX, a empresa Kuhlmann foi à falência; desta forma a Light and Power arrematou o acervo, mantendo os carros a vapor até 1913, quando introduziu os bondes elétricos, percorrendo outro trajeto, que não passava mais pelo Jabaquara.

Os bondes saíam do Largo da Sé, seguindo pela rua da Liberdade, Vergueiro, Domingos de Moraes, até atingirem o atual Instituto Biológico, na Vila Clementino. Passando até a avenida Santo Amaro, por itinerário rigorosamente reto, pelas antigas Avenidas Conselheiro Rodrigues Alves (atual Ibirapuera) e a atual Vereador José Diniz.

Nessa época, praticamente não havia urbanização no Jabaquara, assim a região servia como paragens de lazer nos

finais de semana, como, por exemplo, passeios campestres e piqueniques.

Os primeiros loteamentos surgiram às margens da linha de bonde da Light, formando alguns núcleos.

> "Por se tratar de uma espécie de estrada suburbana, com paradas mais ou menos distanciadas umas das outras e tendo seu leito isolado por meio de cercas de arame, o Tramway de Santo Amaro não representou um papel idêntico ao das demais linhas de bondes da cidade, ao invés de um povoamento linear, deu nascimento a uma série de núcleos, formados em torno de pontos de parada, a exemplo do que ocorreu com o antigo 'Tramway da Cantareira'." (AZEVEDO, 1958:287)

Começam a surgir empresas loteadoras, além dos grandes proprietários que também começaram a lotear e arrendar suas terras.

> "(...) A este propósito, cumpre acentuar que as empresas loteadoras preocupam-se exclusivamente com a abertura de ruas e venda dos lotes (a prestações e a preços vantajosos) (...)" (AZEVEDO, 1958:291).

As grandes propriedades, com jardins e árvores frutíferas, chamadas de chácaras, por volta de 1890 desapareceram devido à especulação imobiliária, surgindo um outro tipo de chácara que se espalhou em toda as margens do córrego águas espraiadas desde o início deste século até início dos anos 1970.

> "A chácara quase desapareceu do centro urbano, expulsa pela urbanização crescente que trouxe a grande valorização dos terrenos. Ela se fragmentou para dar lugar as ruas e quarteirões residenciais de áreas restritas (...) Sufocadas pela onda crescente de valorização dos terrenos, as chácaras foram ocupar as áreas desprovidas de valorização imediata, ou seja, os terrenos baixos e alagadiços, em flagrante contraste com o passado." (CANABRAVA, 19490:102-103)

Em 1935, o bairro do Brooklin já possuía seus limites geográficos, compreendendo a área com divisas entre o rio Pinheiros, a estrada de rodagem Auto-Estrada (hoje avenida Washington Luiz) e córrego do Cordeiro (hoje Avenida Roque Petroni Júnior) e o córrego Águas Espraiadas (hoje avenida Águas Espraiadas).

Nesta época, Afonso de Oliveira Santos e a Sociedade Anônima Fábrica Votorantim colocam à venda muitos lotes à prestação, desde o centro do bairro até a Auto-Estrada.

Ao longo do córrego Águas Espraiadas, nas proximidades do rio Pinheiros, em direção à jusante, na margem esquerda observa-se até hoje como se deu o loteamento.

Nos lotes próximos ao interflúvio com a bacia do córrego do Cordeiro se fixaram imigrantes alemães, ingleses e norte-americanos, em sua maioria mão-de-obra qualificada, funcionários da Light, cuja cultura refletiu na arquitetura, formando um bairro de alto padrão, com mansões e ruas arborizadas.

Nos lotes próximos à várzea, predominaram as granjas e chácaras, em sua maioria propriedades de imigrantes portugueses que visavam ao abastecimento de São Paulo com alimentos hortifrutigranjeiros.

Nos anos 1930, a Light começou as intervenções para o sistema de reversão do sentido natural do rio Pinheiros, levando as águas do Alto Tietê para o Complexo Hidrelétrico de Cubatão, através da Represa Billings.

Em 1940, a Light, tendo como objetivo controlar o nível das águas, implantou a Usina Elevatória de Traição para inverter o curso do rio Pinheiros, onde esta unidade de bombeamento reversível elevasse o nível do rio no trecho em que desaguavam os córregos Águas Espraiadas, Cordeiro e Traição. Dessa forma, houve a necessidade da construção do dreno do Brooklin para conduzir as águas dos córregos no trecho além da Usina.

No final da década de 1940, a prefeitura decidiu repavimentar e duplicar as pistas da antiga estrada velha de Santo Amaro, mudando o traçado que tem início na Avenida Brigadeiro Luiz Antônio, no jardim Paulista, até a avenida Santo Amaro. Nessa ocasião, já funcionava a rede de transportes urbanos em São Paulo sob o controle da CMTC (Companhia Municipal de Transportes Coletivos), criada em 1947, quando começa a circular o “bonde camarão” da Light.

> “Os juízes responsáveis por processos possessórios, isto já nos anos de 1950, fazem petições para que se identifiquem os seus

limites de acordo com ruas recentemente abertas, o que mostra um processo de fragmentação do espaço sendo determinado seu uso por padrão urbanístico de ocupação". (ALFREDO, 1999)

6.2. Dinâmica de uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica

Com o objetivo de apresentar um quadro evolutivo da ocupação da bacia hidrográfica e das alterações ambientais ocorridas, segue a interpretação de fotos aéreas dos anos de 1954, 1962 e 1994, na escala 1:25.000. Esta fotointepretação foi a base para a seleção de amostras para análise do BAF.

6.2.1. O uso da terra – 1954

Através da fotointerpretação (Figura 11), observa-se que a bacia hidrográfica, já em 1954, apresentava-se alterada.

Nessa época havia poucos vestígios de vegetação nativa, podendo ser identificada somente na cabeceira (Alto do Jabaquara).

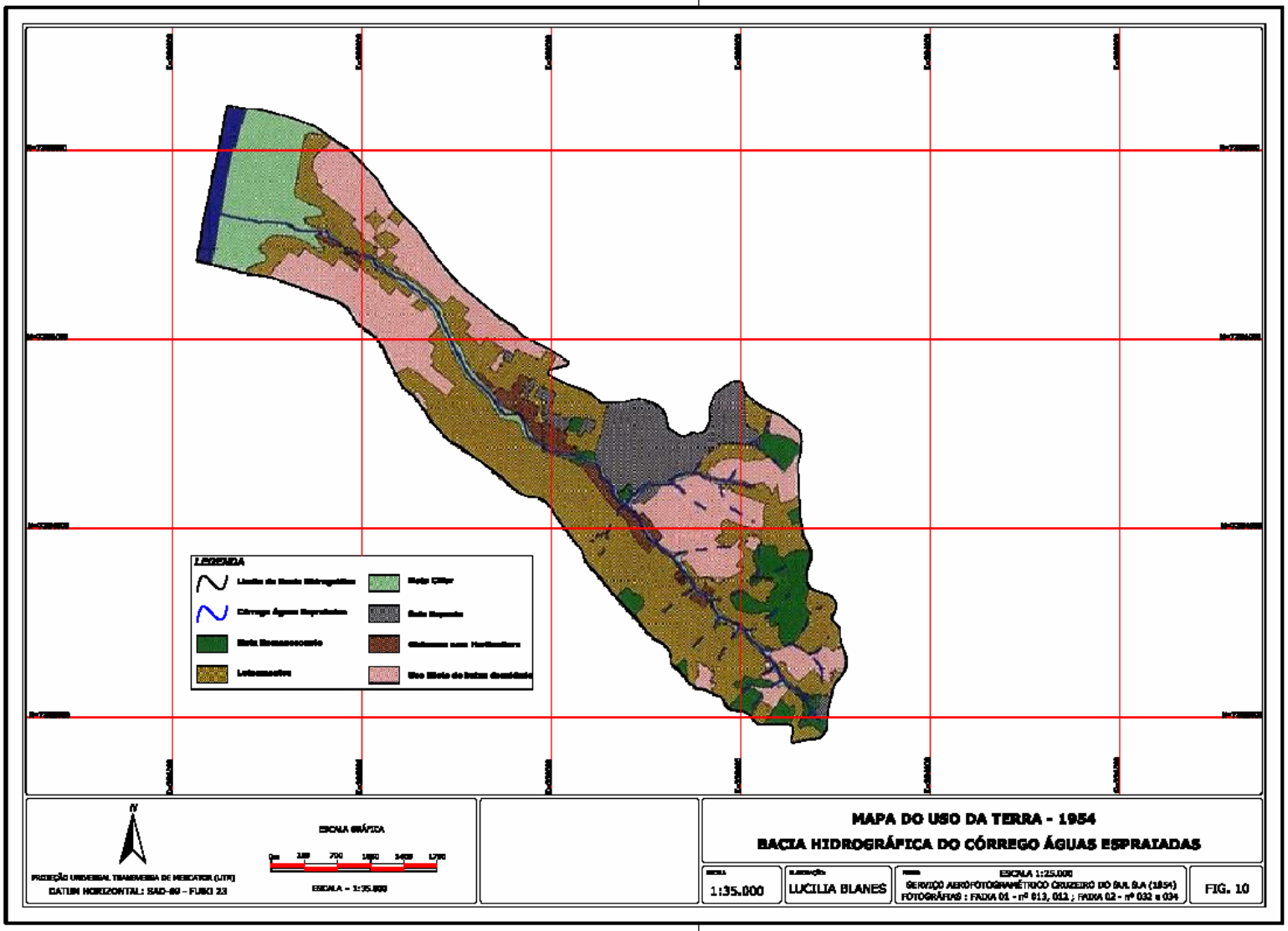
Ao longo das margens foi identificada a vegetação de mata ciliar, desde as nascentes até as proximidades da planície do rio Pinheiros, onde é identificada com expressividade a jusante, área

conhecida pelos antigos terrenos alagadiços na região do Brooklin Paulista.

Antigos moradores declararam ter visto águas límpidas nessa época, ter pescado várias espécies de peixes, como também ter presenciado cheias em época de verão, fenômeno natural no regime pluvial.

A região de entorno ao Aeroporto apresenta solo exposto, isso devido ao constante movimento de terra indicando provável loteamento.

Nota-se na foto aérea que em toda a extensão da bacia há moradias esparsas em meio à demarcação de lotes prevalecendo, conforme fotointerpretação, o padrão definido como loteamento.


LEGENDA
N
ESCALA GRÁFICA
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM HORIZONTAL: SAD-69 – FUSO 23
ESCALA – 1:35.000
MAPA DO USO DA TERRA - 1954
BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS
1:35.000
LUCILIA BLANES
ESCALA 1:25.000
SERVIÇO AEROFOTOGRAMÉTRICO CRUZEIRO DO SUL S.A (1954)
FOTOGRÁFIAS : FAIXA 01 - nº 013, 012 ; FAIXA 02 - nº 032 e 034
FIG. 10

A foto apresenta os seguintes tipos de uso e ocupação segundo a fotointerpretação:

- Mata remanescente: mata alterada, mas que guarda as características da Mata Atlântica de Planalto, contendo espécies arbóreas, como eucaliptos e coníferas, principalmente;
- Mata ciliar: vegetação que margeia os rios e córregos;
- Loteamentos: casas esparsas e lotes vazios, com gramíneas e arbustivos;
- Chácaras com horticultura: chácaras com cultivo de legumes e verduras;
- Solo exposto: áreas sem cobertura vegetal;
- Uso misto de baixa densidade: área esparsamente construída com cobertura vegetal nos vazios intersticiais;

> "A paisagem urbana vê-se interrompida em sua continuidade pelos diversos vales pertencentes aos córregos, que descendo do espigão central, vão ter ao rio Pinheiros, pela margem direita: neles encontram-se vazios do povoamento (...)" (AZEVEDO, 1958:29)

A região localizada à margem esquerda do córrego, área central da bacia, apresenta poucas moradias distribuídas em meio a quarteirões demarcados e arruamentos, apresentando o predomínio de vegetação herbácea. Essa área é conhecida como Vila Santa Catarina.

> "Havia na área um pequeno povoado (Santa Catarina), sito junto a Avenida Jabaquara. Esta avenida corresponde, ao que tudo indica, ao "Antigo Caminho do Carro de Santo Amaro", perdeu neste trecho sua função na circulação local, uma vez que foi truncada pela construção do Aeroporto de Congonhas. A área passou a ser atingida através de ruas situadas mais a leste; estas passaram a formar o eixo de desenvolvimento da Vila Santa Catarina, ficando o antigo povoado completamente à margem." (LANGENBUCH, 1971:200).

Na foto aérea, o cultivo de verduras e legumes se faz presente nos terraços nas margens do córrego. Estas chácaras foram observadas e comentadas por Alice Canabrava:

> "Ao penetrar na capital paulistana, o viajante encontra na periferia da área das construções residenciais, nas regiões dos ribeirões Aricanduva e Tatuapé, nas proximidades da Penha, no caminho de Santo Amaro e do Aeroporto, pequenas propriedades onde se faz a exploração intensiva do solo por meio da cultura de legumes e verduras, de flores e de frutas, conhecidas também como chácaras. Aí, uma paisagem completamente diferente, de canteiros de formas geométricas ou de leiras retilíneas, com variadas tonalidades de verde, a que se justa a casa despretensiosa e pobre, contrasta singularmente com a do tipo de propriedade do centro urbano." (CANABRAVA, 1949:98).

Na região de cabeceira e jusante nota-se expressiva expansão da ocupação, identificada na fotointerpretação como uso misto de baixa densidade; isto se dá em meados dos anos 1950, pois as

empresas loteadoras não pouparam esforços na venda de terrenos oferecendo facilidades para a compra de lotes.

> “Muitos dos 'subúrbios loteamentos' despontam em áreas situadas fora dos principais eixos de circulação rodoviária, junto às estradas secundárias, ainda não servidos por ônibus. Os primeiros moradores, quase sempre pessoas humildes, fazem papel de pioneiros. Por muito tempo deslocam-se a pé a estradas transitadas por ônibus. Estes são estendidos ao lugar depois de já contar com o povoamento razoável, assegurando rentabilidade à linha”. (LANGENBUCH, 1971, 201)

À jusante, principalmente nas proximidades das avenidas Vereador José Diniz e Santo Amaro, a bacia apresenta-se urbanizada até encontrar a já restrita planície fluvial do rio Pinheiros, ainda recobertos pela vegetação pioneira de gramíneas, arbustos e árvores.

Os traçados das vias públicas são uniformes, pois o relevo quase tabular das colinas e o terraço fluvial favoreceram arruamentos geométricos, cuja ocupação se deu em função da linha de bonde, transporte acessível à população na época.

> "A maioria dos núcleos suburbanos, que surge com o apoio na circulação rodoviária, não se desenvolve em função de nenhum pólo local de atração. Provém de loteamentos cujo lançamento e cuja efetiva ocupação dependem de fatores não geográficos (especulação imobiliária, agressividade de vendas, facilidades

oferecidas aos compradores), e da posição geográfica definida em termos areolarmente mais amplos". (LANGENBUCH, 1971:200)

Figura 11 – Foto das margens do córrego Águas Espraiadas – 1954. Trecho entre a Av. Washington Luiz e a Av. Lino de Moraes Leme.

Fonte: José Blanes Coelho – morador.

6.2.2. O uso da terra – 1962

Em toda a bacia hidrográfica são observadas mudanças drásticas em relação à fotointerpretação de 1954 (Figura 13). Em meados dos anos 1960, os trilhos do bonde são substituídos por asfalto, o que ajuda a explicar as mudanças ocorridas.

Foram identificados três tipos de padrão de uso referentes à urbanização, quê foram classificados em uso misto de baixa densidade, uso misto de média densidade e uso misto de alta densidade.

O padrão de uso misto de alta densidade foi observado na região de cabeceira, que compreende os bairros do Jabaquara e Conceição, que foram povoados significativamente, fazendo desaparecer as grandes áreas verdes. Nessa época, a região do ABC havia se transformado num dos maiores pólos industriais da região metropolitana de São Paulo; e, no bairro do Jabaquara, por estar localizado em área de passagem de inúmeras linhas de ônibus, surgiram vários loteamentos ocupados por população de baixa renda, que deram origem a bairros populares de alta densidade.

O padrão de uso misto de média densidade é observado na montante e na jusante, enquanto o padrão de baixa densidade apresenta-se na região central da bacia. Isso ocorre devido à proximidade das vias de acesso mais importantes que são a avenida Santo Amaro à jusante e a avenida Jabaquara à montante.

As áreas denominadas como mata remanescente na fotointerpretação compreende pequenas manchas, onde a área do Sítio da Ressaca e arredores, de grandes valores históricos, situados hoje junto ao Centro Cultural Jabaquara, possuem maior expressividade.

Neste momento só existem chácaras com horticultura à montante do córrego Águas Espraiadas.

Essas chácaras localizadas nas margens do córrego, em sua maioria, pertenciam a imigrantes portugueses e japoneses.

Em 1962, restaram apenas quatro chácaras, nas margens do córrego Águas Espraiadas que, segundo entrevistados, desapareceram definitivamente em 1975 devido à ocupação das margens do córrego por favelas.

De acordo com a fotointerpretação, há solo exposto nas proximidades do Aeroporto de Congonhas; à jusante, junto à desembocadura, e na região de cabeceira, onde se encontra hoje o pátio do metrô.

A instalação do metrô, linha Norte–Sul, provocou grandes transformações ao bairro do Jabaquara, como o processo de verticalização em toda região, que começou no final dos anos 1970.

A mata ciliar apresenta-se diminuta em relação à fotointerpretação de 1954, restringindo-se à jusante do córrego. As construções de moradia invadiram as planícies de inundação do córrego Águas Espraiadas e do Rio Pinheiros, já retificado.

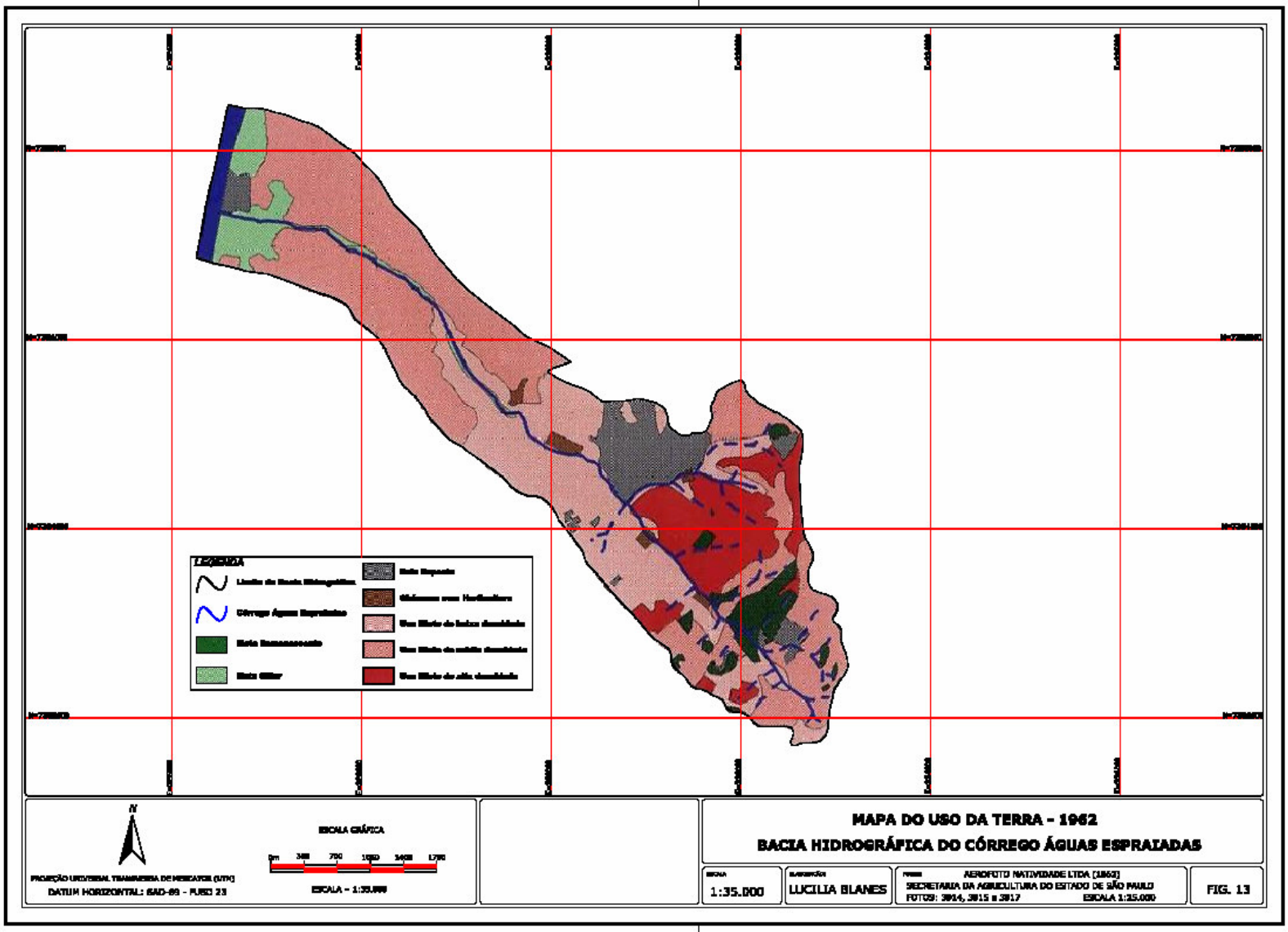
O uso misto de média densidade, área com ocupação horizontal intercalada com edifícios, praças, vias de circulação e o uso misto de alta densidade, área densamente construída, com ausência quase total de cobertura vegetal, são visualmente identificados na foto aérea.

Observamos também o desvio da foz do córrego, através de uma valeta a céu aberto, o que precede a construção do Dreno do Brooklin, cuja implantação foi realizada no início dos anos 1970, que se fez necessária em virtude da obra de reversão do sentido natural do rio Pinheiros, pela antiga Light, tendo em vista a adução às águas do Alto Tietê para o Complexo Hidrelétrico de Henry Borden.

O dreno do Brooklin foi implantado definitivamente nos anos 1970, onde em suas margens foram implantadas as pistas de uma Avenida, que posteriormente foi chamada de Luiz Carlos Berrini.

Figura 12 – Foto da última chácara localizada na margem direita do córrego Águas Espraiadas – 1972.

Fonte: José Blanes Coelho – morador.


LEGENDA
N
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM HORIZONTAL: SAD-69 - FUSO 23
ESCALA GRÁFICA
ESCALA - 1:35.000
MAPA DO USO DA TERRA - 1962
BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS
1:35.000
LUCILIA BLANES
AEROFOTO NATIVIDADE LTDA (1962)
SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO
FOTOS: 3914, 3915 e 3917
ESCALA 1:25.000
FIG. 13

6.2.3. Uso da terra – 1994

A bacia hidrográfica inteira está densamente urbanizada (Figura 17), notando-se expressivamente o padrão definido como uso misto de alta densidade e verticalização, sendo que esta último apresenta-se consolidada nos bairros do Jabaquara e do Campo Belo.

Segundo a Sempla (1994) a área construída para uso residencial passa de 14% em 1980 para 28% em 1990, o que demonstra a rápida expansão da mancha urbana.

As margens do córrego apresentam-se totalmente ocupadas por favelas, salvo lotes particulares já existentes. A densidade é tão grande que é difícil a visualização do canal do córrego em foto aérea.

No início da década de 1970, o Departamento de Estradas e Rodagem (DER) desapropriou muitas propriedades nas margens do córrego para a implantação do Anel Rodoviário de São Paulo, porém não executou a obra pela indefinição de projetos o que levou à ocupação dos imóveis por núcleos de sem-teto, em sua maioria nordestinos à procura de uma vida melhor em São Paulo.

Nota-se uma significativa área ocupada por favelas na foz do córrego, perto da marginal Pinheiros, conhecida como “Favela do Jardim Edith”, bem como na área central da bacia, conhecida como “Favela do Buraco Quente” e “Alba”.

A área definida como vegetação nativa na foto de 1962 desapareceu. Nessa foto são identificadas, em alguns pontos da bacia, pequenas manchas definidas como área verde, onde encontram-se, em sua maioria, jardins, parques e terrenos baldios revegetados com Pinus e Eucaliptos, principalmente.

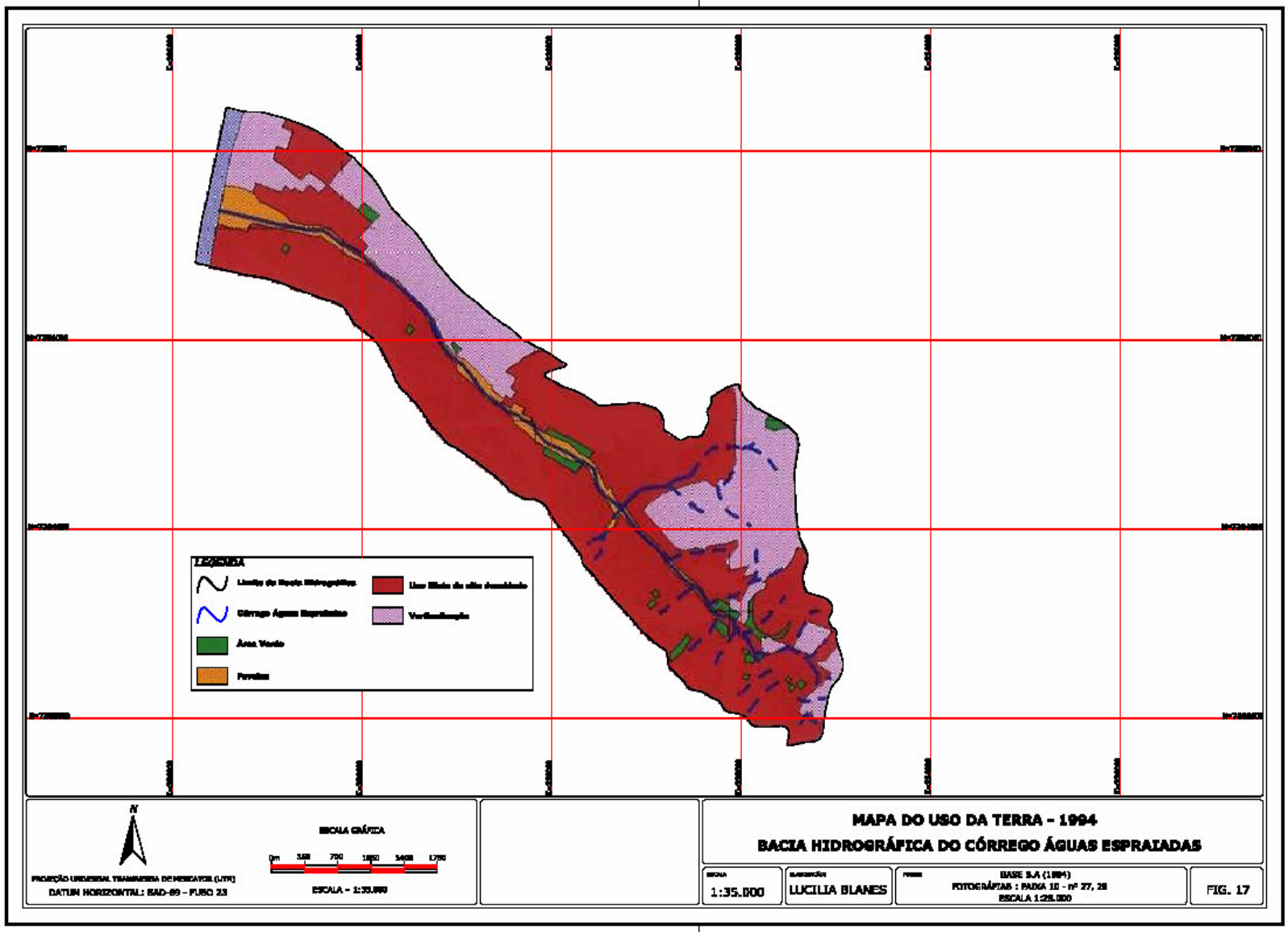
Figura 14 – Foto das margens do córrego – 1994.
Fonte: Drenatec Engenharia.

Figura 15 – Foto das favelas na margem esquerda do córrego – 1996.

Fonte: Acervo da autora.

Figura 16 – Foto das favelas na margem direita do córrego – 1995. Nessa região hoje está o Reservatório de Contenção Jabaquara.

Fonte: Acervo da autora.


LEGENDA
Área Verde
Pavimento
N
ESCALA GRÁFICA
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM HORIZONTAL: SAD-69 – FUSO 23
MAPA DO USO DA TERRA - 1994
BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS
1:35.000
LUCILIA BLANES
BASE S.A (1994)
FIG. 17

6.2.4. Aspectos da história recente

Em 1995, a remoção das favelas na região da Av. Engenheiro Luiz Carlos Berrini foi avassaladora. A valorização dos terrenos na região levaram à especulação imobiliária.

A retificação do córrego foi feita da jusante para a montante. A remoção das favelas aconteceu de forma autoritária, quando, para derrubar os barracos, foram oferecidos R$ 1.000,00 por família, ou recomendou-se que fossem para outras localidades, sem planejamento, de forma que muitos se dirigiram para outras favelas próximas. Muitas famílias que possuíam terrenos à beira dos córregos foram desapropriadas e indenizadas injustamente.

Em 2001, foi inaugurado o Reservatório Jabaquara (piscinão), e apenas 4,5 km do córrego foi retificado, sem que a obra de via expressa fosse terminada até a Rodovia dos Imigrantes como estava previsto. Essa obra custou 120 milhões de reais o que causou indignação da população de São Paulo.

Mas, apesar de todos os esforços para remover a totalidade das favelas, não houve êxito, pois ficaram alguns núcleos resistentes. Como situa-se perto da Av. Engenheiro Luiz Carlos Berrini, a favela remanescente contrasta com imponentes prédios recém-construídos.

Essa região, depois da canalização parcial do córrego, começou a ser tomada por grandes investidores imobiliários. Isso é notado nas fotos aéreas de 2000, onde existem quarteirões

arrasados para a construção dos edifícios. As ruas Samuel Morse e James watt são exemplos dessa prática.

Figura 18 – Foto da saída da Av. Águas Espraiadas para a Marginal Pinheiros – 2000. Contraste entre edifícios luxuosos e a favela remanescente.
Fonte: Acervo da autora.

7. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

7.1. Aspectos geomorfológicos

O Planalto Paulistano possui relevo com altitudes entre 715 m a 900 m, onde predominam morros e espigões que drenam para o rio Tietê e afluentes.

> "A metrópole paulista forma uma imensa conurbação que está situada numa bacia sedimentar dentro da unidade morfoestrutural denominada de Planaltos e Serras à Sudeste. Esta conurbação abrange quase toda área da Bacia do Alto Tietê, constituída por uma rede de drenagem convergente comandada pelo Tietê que ao atravessar a metrópole sentido E–W recebe seus dois principais tributários, na sua margem esquerda o Pinheiros e o Tamanduateí."(ROSS, 1988 apud ALVES FILHO, 1996)

A bacia hidrográfica estudada localiza-se sobre a Bacia Sedimentar de São Paulo, onde se encontra a Formação Litoestratigráfica São Paulo, de origem fluviolacustre, e existe predominância de argilas e areias finas, com lentes de cascalho.

No trecho entre a Marginal Pinheiros e a Avenida Eng. George Corbisier predominam aluviões sobrepostos aos sedimentos terciários da Bacia Sedimentar, e, entre esta e a Rodovia dos Imigrantes, predominam os sedimentos terciários da Bacia

Sedimentar de São Paulo, onde afloram cerca de 1,5 km antes da Rodovia as rochas pré-cambrianas e seus produtos de alteração.

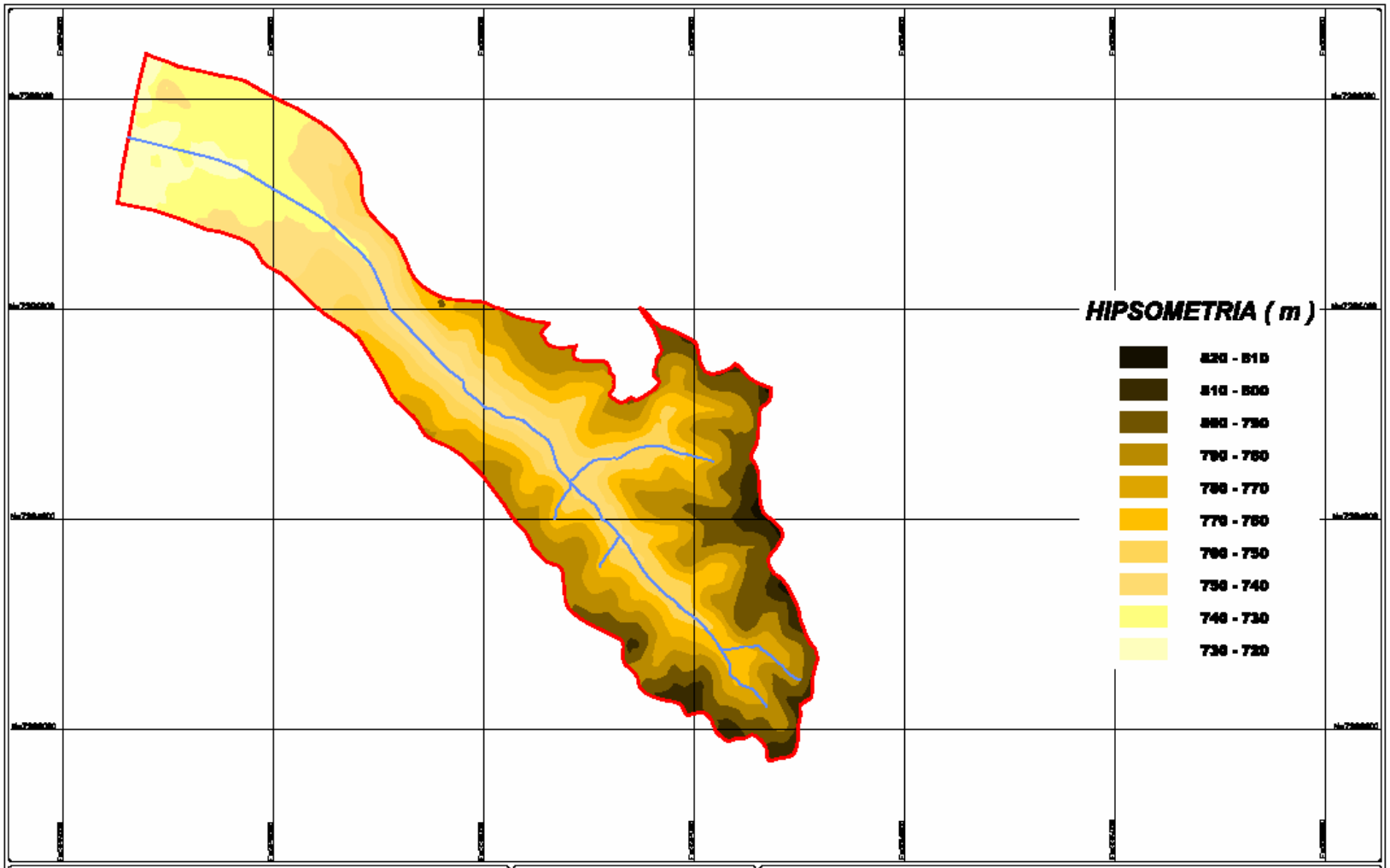
A bacia hidrográfica se desenvolve sobre relevo de colinas e morros, onde as amplitudes topográficas alcançam de 40 m e declividades entre 3 e 20%.

Sua cabeceira apresenta relevo pouco mais dissecado, constituído por morrotes alongados, apresentando amplitudes até 60 m e declividades superiores a 20%. Essa área abrange o Alto do Jabaquara, região onde começa o Espigão do Jabaquara, de forma que a cabeceira fica no divisor de águas com a bacia do rio Tamanduateí.

Seguindo o curso do córrego em direção à jusante, nota-se um estreitamento da bacia, resultando em declividades superiores a 20%.

À jusante observa-se uma grande influência da planície fluvial do rio Pinheiros, onde as declividades se apresentam inferiores a 2,5%.

As altitudes e as declividades poderão ser observadas nas figuras 20 e 21.



N

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM HORIZONTAL: SAD-69 - FUSO 23

ESCALA GRÁFICA

0m 350 700 1050 1400 1750

ESCALA - 1:35.000

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

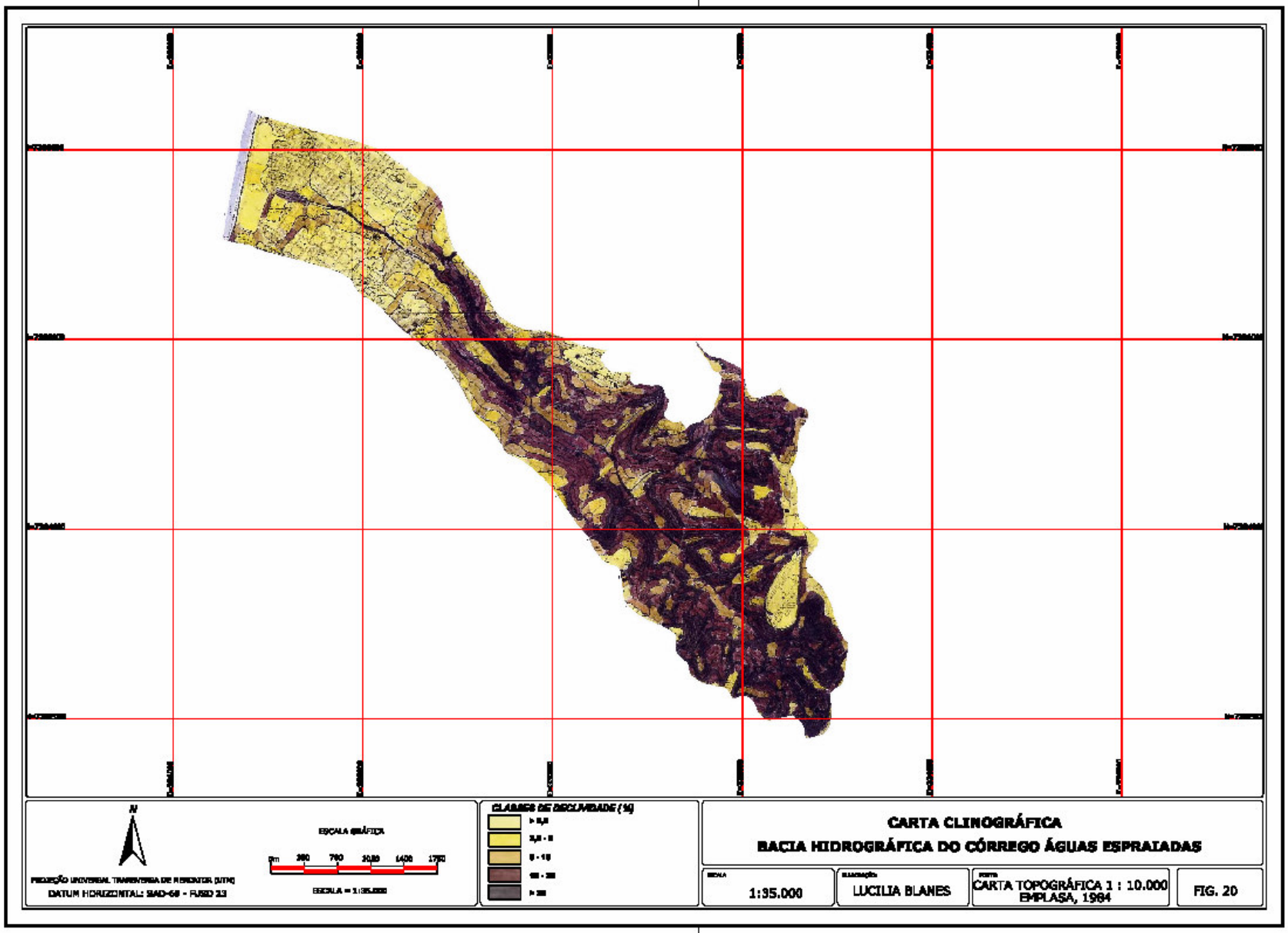
HIDROGRAFIA

BACIA HIDROGRÁFICA

CARTA HIPSOMÉTRICA

BACIA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS

ESCALA	ELABORAÇÃO	FONTE	
1:35.000	LUCILIA BLANES	CARTA TOPOGRÁFICA EMPLASA - ESCALA 1:10.000	FIG. 19


N
ESCALA GRÁFICA
0m 350 700 1050 1400 1750
ESCALA = 1:35.000
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM HORIZONTAL: SIAD-69 - FUSO 23
CLASSES DE DECLIVIDADE (%)
CARTA CLINOGRÁFICA
BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS
ESCALA
1:35.000
ELABORAÇÃO
LUCILIA BLANES
FONTE
CARTA TOPOGRÁFICA 1 : 10.000
EMPLASA, 1984
FIG. 20

7. 2. Aspectos climáticos

O clima da região em que está inserida a bacia hidrográfica do córrego Águas Espraiadas apresenta características do clima tropical úmido de altitude do Planalto Paulistano.

A área está sujeita às condições topoclimáticas e mesoclimáticas dadas por sua posição na borda ocidental do Oceano Atlântico, no reverso da Serra do Mar. Também sofre a influência dos sistemas de circulação atmosférica de origem polar, que tem na região Sudeste a trajetória preferida pelas correntes perturbadas de origem no Continente Antártico.

A bacia hidrográfica está inserida em três unidades mesoclimáticas/topoclimáticas segundo o mapa de "Unidades Climáticas Naturais do Município de São Paulo" (FFLCH-USP, 2001):

- A2 – topos planos, bem ventilados e com boa dispersão de poluentes, temperaturas amenas;
- B2 – dispersão de poluentes razoável e drenagem noturna de ar frio;
- C3 – elevada estabilidade atmosférica noturna e matinal, com nevoeiros e acumulação de ar frio neste período. Ventos fracos, calmarias e inversões térmicas próximas do solo. Fonte de aquecimento diurno. Dispersão ruim de poluentes. Boa ventilação com ventos de SE e NW.

A precipitação média anual na bacia é de 1.300 mm, conforme a carta de isoetas do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), em 1983.

Pode-se constatar irregular distribuição das chuvas através dos dados pluviométricos dos postos distribuídos pela cidade, como, por exemplo, em 19 de março de 1991, o posto do IAG (Zona Sul), que registrou 98 mm de chuva, enquanto o posto do Horto Florestal (Zona Norte) registrou 27,8 m. Esse fenômeno foi observado por FRANÇA (1958:90):

> "Nos dias de forte calor, a região de São Paulo se reparte em núcleos instáveis de temperaturas elevadas que ocasionam perturbações locais em áreas limitadas."

Em conseqüência, em dado momento do dia, passa a existir grande diferença de pluviosidade entre os pontos da região, com uma extravagante distribuição em pancadas fortes, por pequenas áreas muito evidentes, mas que os postos pluviométricos não anotam, pois só verificam os totais diários. As registradas nos postos pluviométricos são, entretanto, diminutas, pois a instabilidade referida desaparece quando se considera a estação chuvosa em conjunto (é o que reflete os totais médios dos postos).

O posto pluviográfico da Água Funda - posto E3-035, localizado no Instituto Astronômico e Geofísico (IAG), inserido no Parque Estadual Fontes do Ipiranga, é o posto mais antigo da cidade de São Paulo e o mais próximo da área estudada de forma

que a análise de seus dados fornecerá a precipitação ocorrida na bacia hidrográfica do córrego Águas Espraiadas.

Para Monteiro (1990), a análise do universo climático pode ser agrupada em três grandes canais de percepção: o termodinâmico, o físico-químico e o hidro-meteórico.

Portanto, na procura de obter aproximação do atributo climático de relevante importância, escolheu-se entender a percepção hidro-meteórica através das intensas precipitações ocorridas nessa bacia hidrográfica, que vem sendo afetada por freqüentes enchentes. Desse modo, procura-se saber se houve ou não um aumento dos volumes nas intensas precipitações.

Foram dados destaques às precipitações de grande intensidade e impactantes, ocorridas na área de estudo.

Segundo Conti (1998), precipitações de intensidade igual a 30 mm/h são consideradas como intensas e acima de 50 mm/h, críticas.

Para obter-se uma aproximação do comportamento real dos intensos episódios pluviais no posto mais próximo à área de estudo foram selecionados os três totais diários mais expressivos de cada mês, partindo de janeiro de 1936 até dezembro de 1990.

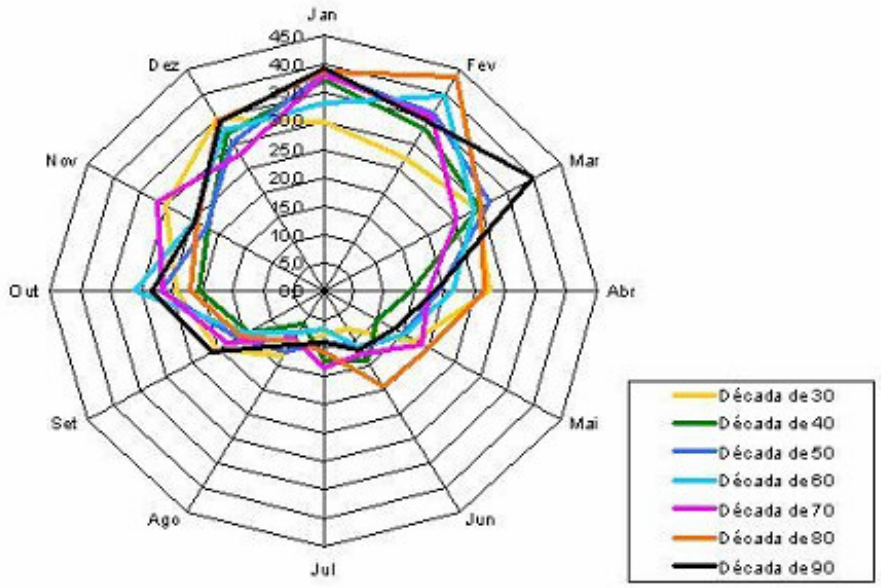
Em seguida, calculou-se a média desses três valores, para a obtenção de um dado representativo para cada mês, e esses foram agrupados em décadas, para obtenção de uma comparação da pluviosidade em cada mês durante cada década.

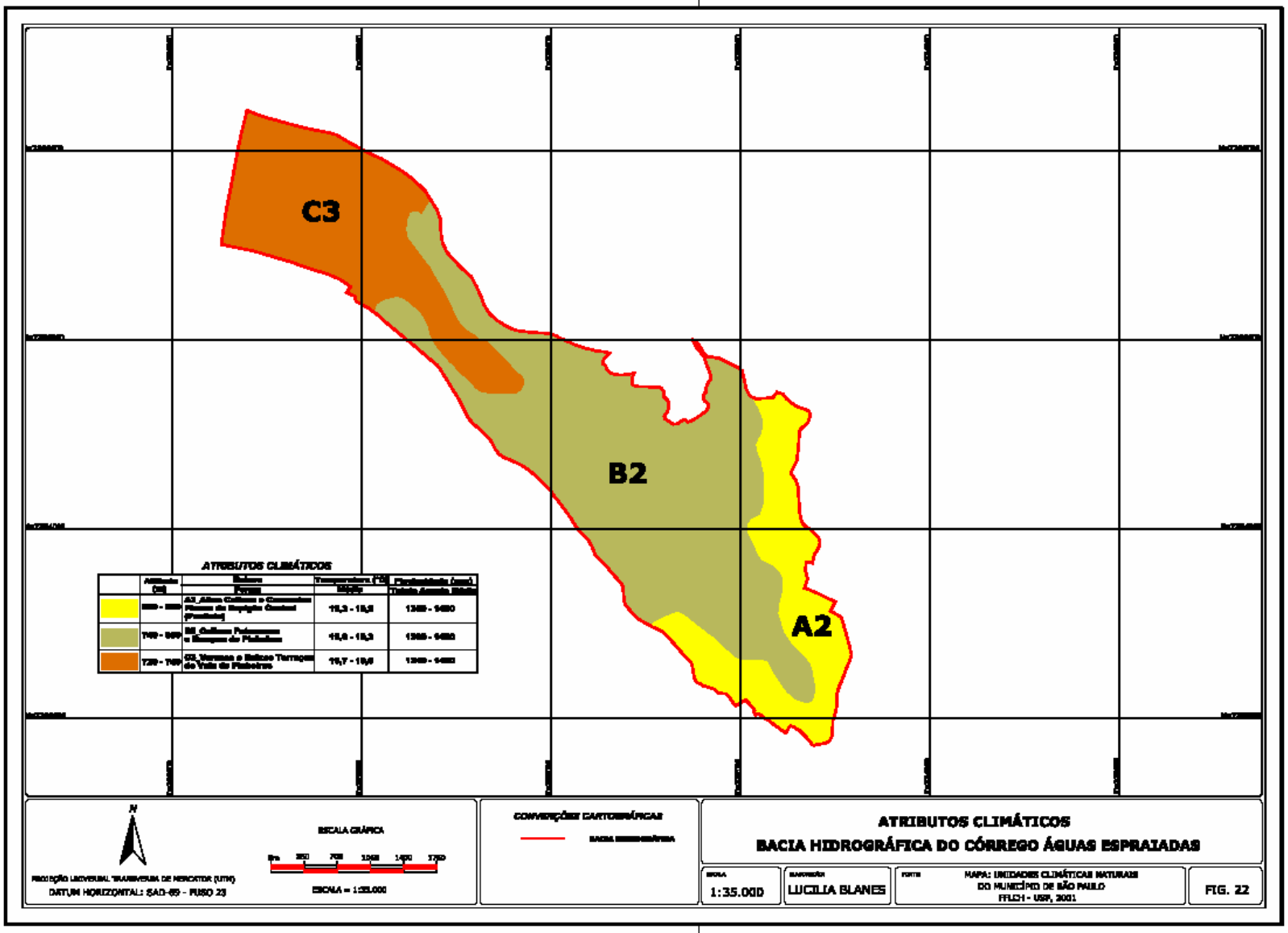
Verificou-se através dessa análise que houve um aumento da precipitação até 1990.

Segundo Lombardo (1985:26):

> "A ilha de calor pode, também, causar um aumento de precipitação nas áreas urbanas. O efeito da rugosidade das construções, o ar quente ascendente e o aumento dos núcleos de condensação de aerosóis podem provocar um aumento da quantidade da precipitação de 5 a 10%, registrando também a elevação da incidência de granizos".

Figura 21 - Gráfico Síntese - Média das intensas precipitações da estação IAG - E3-035




C3
B2
A2
ATRIBUTOS CLIMÁTICOS
N
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM HORIZONTAL: SAD-69 - FUSO 23
ESCALA GRÁFICA
ESCALA = 1:35.000
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
ATRIBUTOS CLIMÁTICOS
BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS
1:35.000
LUCILIA BLANES
MAPA: UNIDADES CLIMÁTICAS NATURAIS
DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
FFLCH - USP, 2001
FIG. 22

8. Plano Diretor de São Paulo no contexto da bacia hidrográfica

O zoneamento deve dar suporte aos Planos Diretores Municipais, onde cria condições para destinação de uso e ocupação do solo prevista para cada zona (uso industrial, residencial, comercial, misto etc.) e os respectivos índices de ocupação: taxas de ocupação,índices de aproveitamento, recuos, tamanho mínimo de lotes etc.

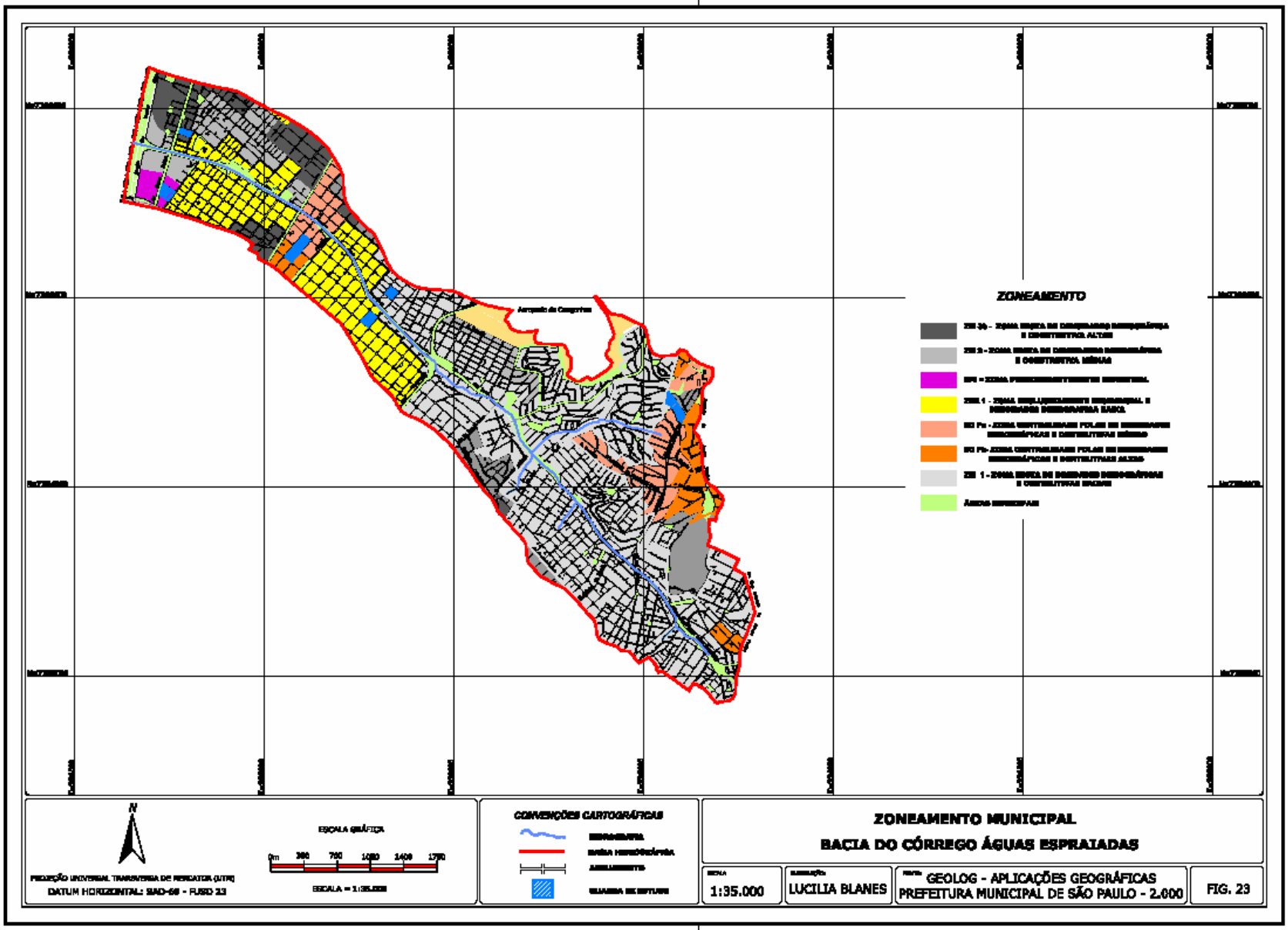
Assim a carta de uso e ocupação do solo é um dos instrumentos principais utilizadas no zoneamento.

> "A utilização da carta de uso do solo pode ser uma importante, e às vezes única, ferramenta para o estudo da área e delimitação de unidades de paisagem, através dela pode-se fazer interferências, já que uma boa parte da qualidade ambiental está relacionada com o tipo de utilização do solo; como exemplo, pode-se citar estudos sobre Hannover, na Alemanha, que constatam que fatores ambientais (ar, água, solo e biosfera) de uma cidade são principalmente resultados da estrutura e uso dessas áreas." (NUCCI, 1996;17)

O zoneamento na bacia em estudo é assim compreendido:

- ZPI: Zona Predominantemente Industrial
- ZM-3b: Zona Mista de Densidades Demográfica e Construtiva Altas

- ZCPa: Zona Centralidade Polar de Densidades Demográfica e Construtiva Médias
- ZCPb: Zona Centralidade Polaridade Densidades Demográfica e Construtiva Altas
- ZM 1: Zona Mista de Densidades Demográfica e Construtiva Baixas
- ZM 2: Zona Mista de Densidades Demográfica e Construtiva Média
- ZER-1: Zona Exclusivamente Residencial de Densidade Demográfica Baixa


ZONEAMENTO
N
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM HORIZONTAL: SAD-69 - FUSO 23
ESCALA GRÁFICA
0m 350 700 1050 1400 1750
ESCALA = 1:35.000
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
ZONEAMENTO MUNICIPAL
BACIA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS
1:35.000
LUCILIA BLANES
GEOLOG - APLICAÇÕES GEOGRÁFICAS
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO - 2.000
FIG. 23

9. ANÁLISE DOS BIÓTOPOS NA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS ESPRAIADAS

O presente trabalho apresenta o estudo em quadras amostrais selecionadas a partir das tipologias do zoneamento proposto pela Prefeitura em 2002, utilizando as fotografias aéreas disponíveis de 2000 na área que compreende a bacia hidrográfica do córrego Águas Espraiadas.

Ao longo do tempo da pesquisa em quase todas as quadras escolhidas ocorreram modificações significativas, principalmente devido a construções de prédios em terrenos livres de construção ou em lotes residenciais. Diminuindo mais as manchas verdes identificadas nas fotos. Isso demonstra o dinamismo imobiliário na bacia.

Dessa forma, foram identificadas sete tipologias do zoneamento, das quais foram escolhidas as quadras correspondentes ao longo da bacia hidrográfica para um estudo detalhado.

Após serem identificadas quantificamos a área de cada quadra, como também as manchas verdes, utilizando o *software* Autocad Map, pois as fotos aéreas foram georreferenciadas com pontos de apoio.

Num segundo momento, foram utilizados os cálculos efetuados conforme os critérios básicos da metodologia Fator de Biótopo de Área (BAF). Isso porque os critérios utilizados para o cálculo são a

cobertura da superfície, onde encontramos apenas duas tipologias visualmente: área impermeável e mancha verde. Estabelecemos o valor numérico 1 para as manchas verdes e 0 para as áreas impermeáveis. O BAF considerado como ideal para áreas ecologicamente ativas é de 0,3.

Assim, a quadra número 1, por exemplo, possui uma área total de 20.739.65 m², onde 3.709,14 m² é de mancha verde e o restante é área construída.

Se aplicarmos os cálculos, teremos a seguinte proporção:

- Área de mancha verde = 3.709,14 m²
- Área construída = 17.436,67 m²
- Área total = 20.739,65 m²

BAF = (3.709,14 x 1) + (17.436,67 x 0) ÷ 20.739,65 = 0,17

BAF = 0,17

O resultado obtido foi menor que o proposto pela metodologia adaptada.

Resultados das Quadras estudadas:

Quadra 1 – BAF = 0,17

Quadra 2 – BAF = 0,16

Quadra 3 – BAF = 0,17

Quadra 4 – BAF = 0,01

Quadra 5 – BAF = 0,05

Quadra 6 – BAF = 0,04

Quadra 7 – BAF = 0,01

9.1. Cálculo do BAF nos lotes estudados

Em relação aos lotes foi feito o cálculo conforme a metodologia apresentada, demonstrada a seguir. Aplicamos apenas dois tipos de pavimentos cabíveis à realidade brasileira.

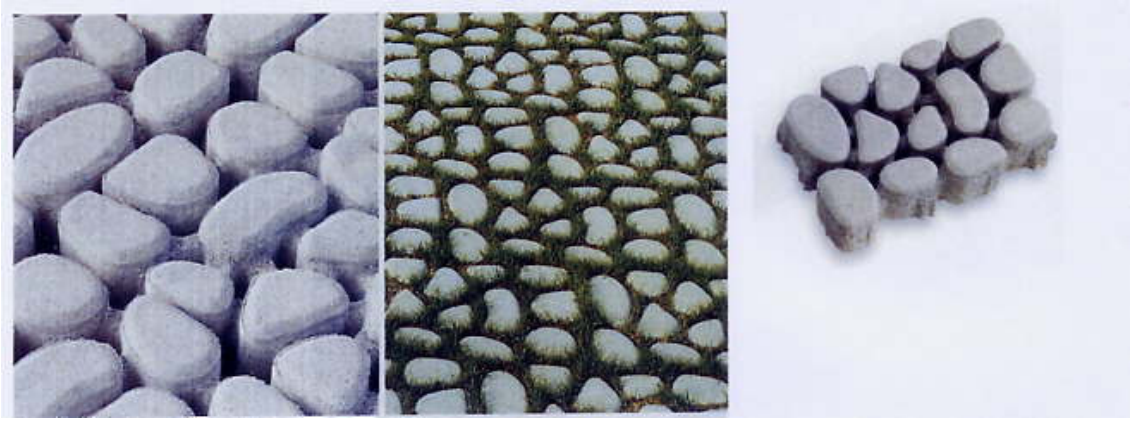


Figura 24 – Pavimento semi-permeável com grama.

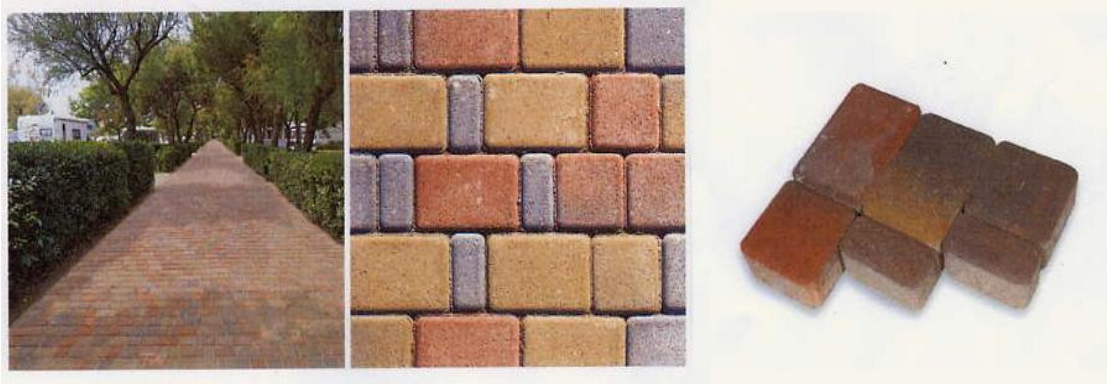
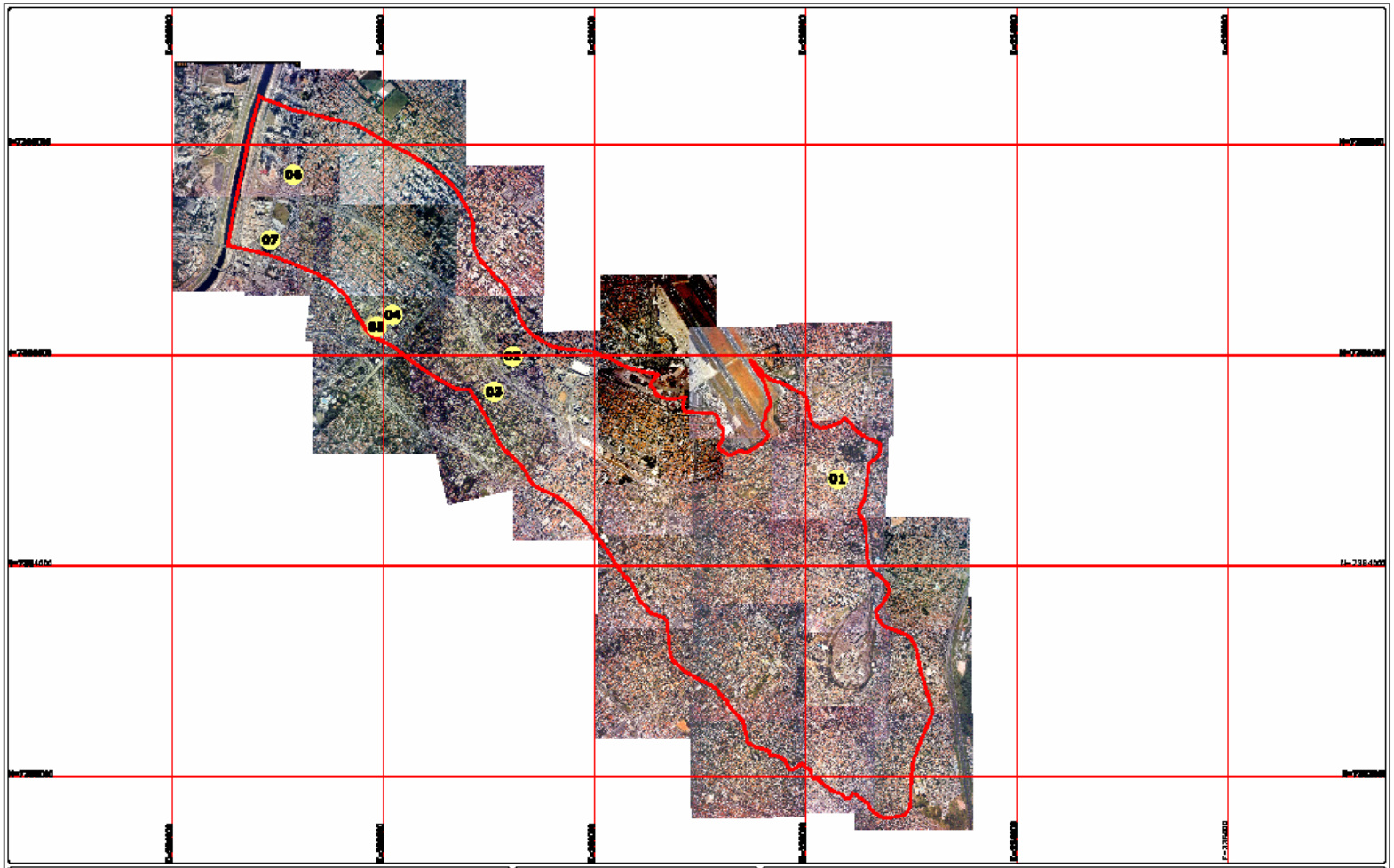


Figura 25 – Pavimento semi-permeável.



N

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM HORIZONTAL: SAD-69 - FUSO 23

ESCALA GRÁFICA

0m 350 700 1050 1400 1750

ESCALA = 1:35.000

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 QUADRA DE ESTUDO

BACIA HIDROGRÁFICA

LOCALIZAÇÃO DAS QUADRAS DE ESTUDO
BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS

ESCALA	ELABORAÇÃO	FONTE	
1:35.000	LUCILIA BLANES	BASE S.A PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO SEHAB RESOLO	FIG. 26

Figura 27 – Foto da Avenida Geraldo Waldomiro de Lima, 2.120.

A quadra que compreende o lote estudado encontra-se na tipologia do zoneamento classificada como ZM3a – Zona Mista de Densidades Demográfica e Construtiva Altas.

FIG. 28: ZM3a - ZONA MISTA DE DENSIDADE DEMOGRÁFICA E CONSTRUTIVA ALTA

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- PONTES
- ARRUAMENTO
- QUADRA DE ESTUDO
- LOTE AMBIENTAL
- MANCHAS VERDES

QUADRO DE ÁREAS

ÁREA DA QUADRA=[illegible] m²
ÁREA DESENTAMÃO=[illegible] m²
MANCHAS VERDES = [illegible] m²

N

0m 20 40 60 80 100m

PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM SIRGAS2000 - FUSO 22
ESCALA: 1/1.000

ELABORAÇÃO:
LUCILA SUMIA

FONTE:
Foto Aérea: FX0204-0000 - BASE S.A - AR.S.P. - SEHAB - RESIDUO

FIG. 29: LOTE DE ESTUDO - AVENIDA GENERAL WALDOMIRO DE LIMA, 2.120

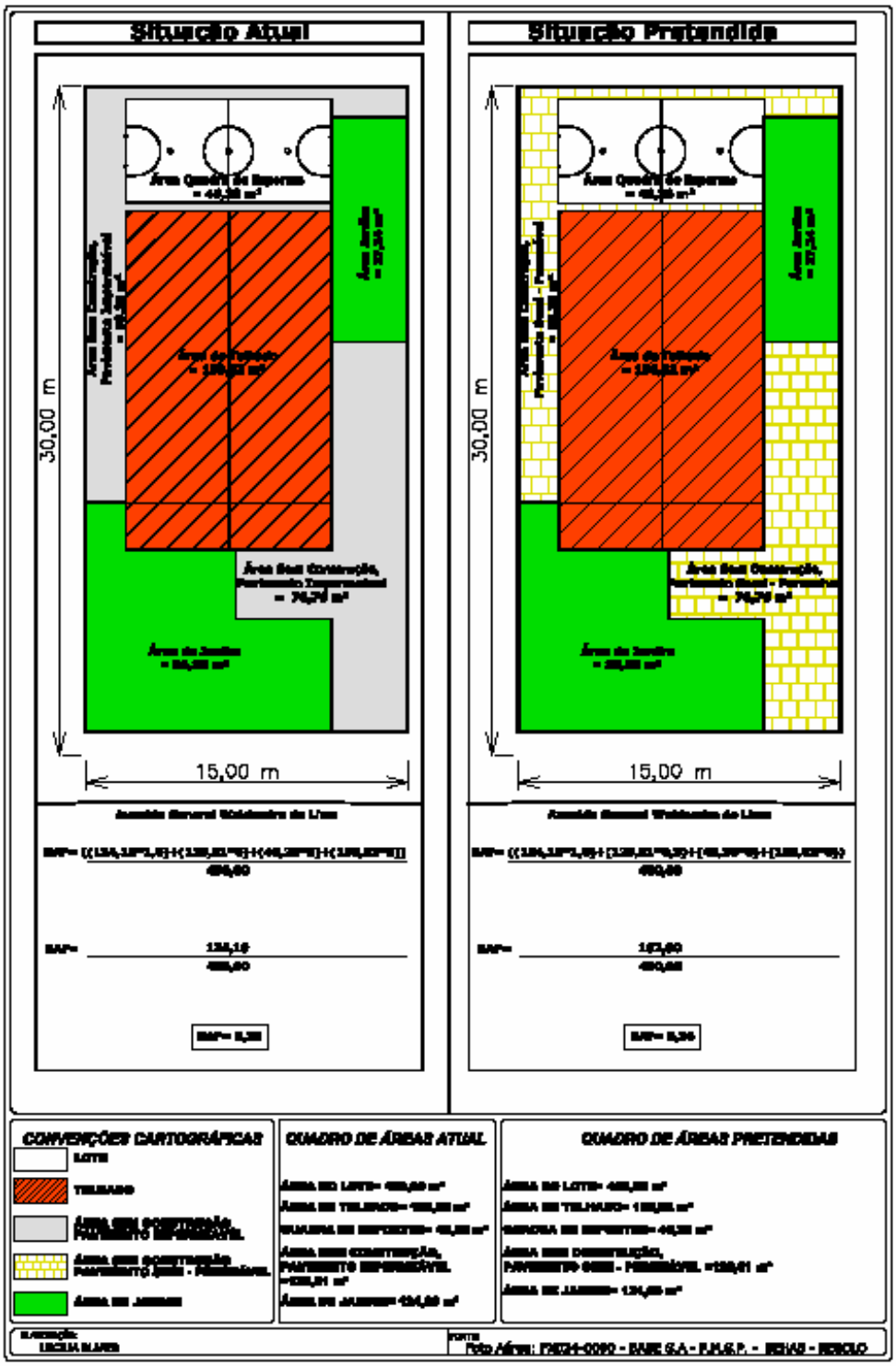
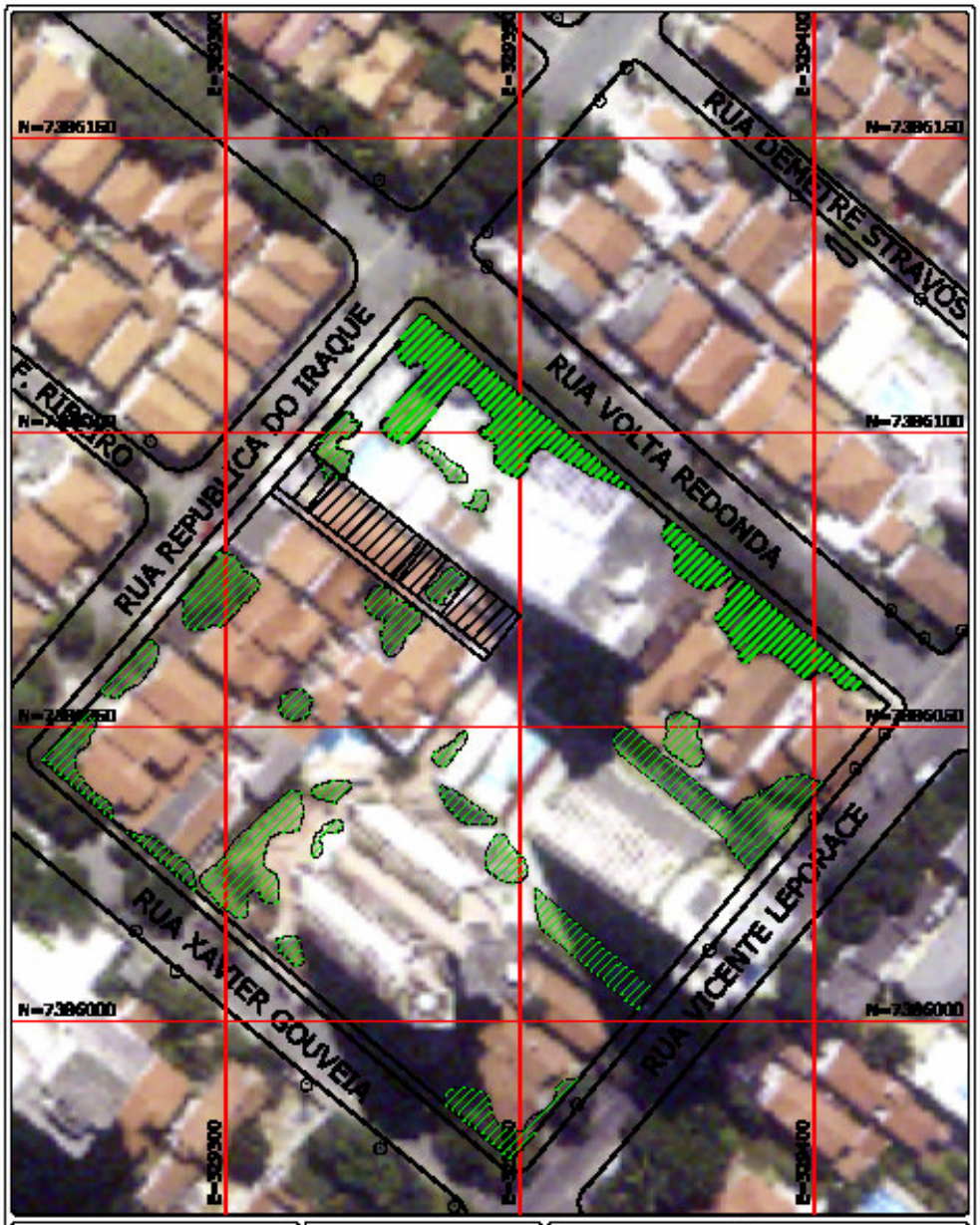


Figura 30 – Rua República do Iraque, 846/842.

A quadra que compreende o lote estudado encontra-se na tipologia do zoneamento classificada como ZM1 – Zona Mista de Densidades Demográfica e Construtiva Baixas. Área estável, não apresenta mudanças desde 2000.

FIG. 31: ZM1 – ZONA MISTA DE DENSIDADE DEMOGRÁFICA E CONSTRUTIVA BAIXA



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- PÓSTES
- ARRUAMENTO
- QUADRA DE ESTUDO
- LOTE ARBORIZAL
- MANCHAS VERDES

QUADRO DE ÁREAS

ÁREA DA QUADRA=10.414,20 m²
ÁREA CONSTRUÍDA= 8.694,76 m²
MANCHAS VERDES =1.720,42 m²

N

0m 10 20 30 40 50m

PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM HORIZONTAL SAD-69 – FUSO 22
ESCALA 1/2.000

ELABORAÇÃO
LUCILIA ALVES

FONTE
Foto Aérea FX0229-0004 – BASE S.A – P.M.S.P. – 2004/05 – RESOLO

FIG. 32: LOTE DE ESTUDO – RUA REPUBLICA DO IRAQUE, Nº 846/842

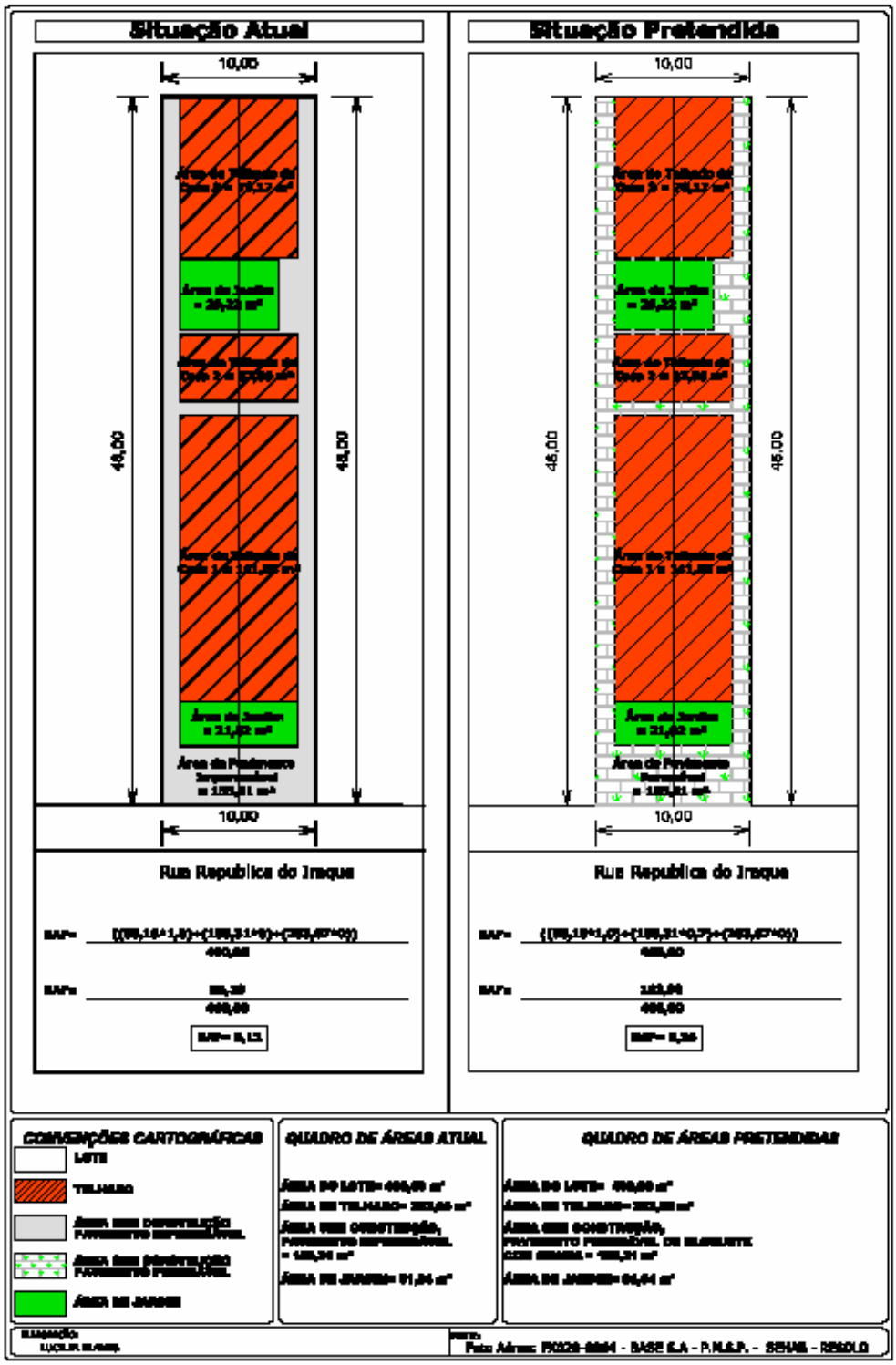
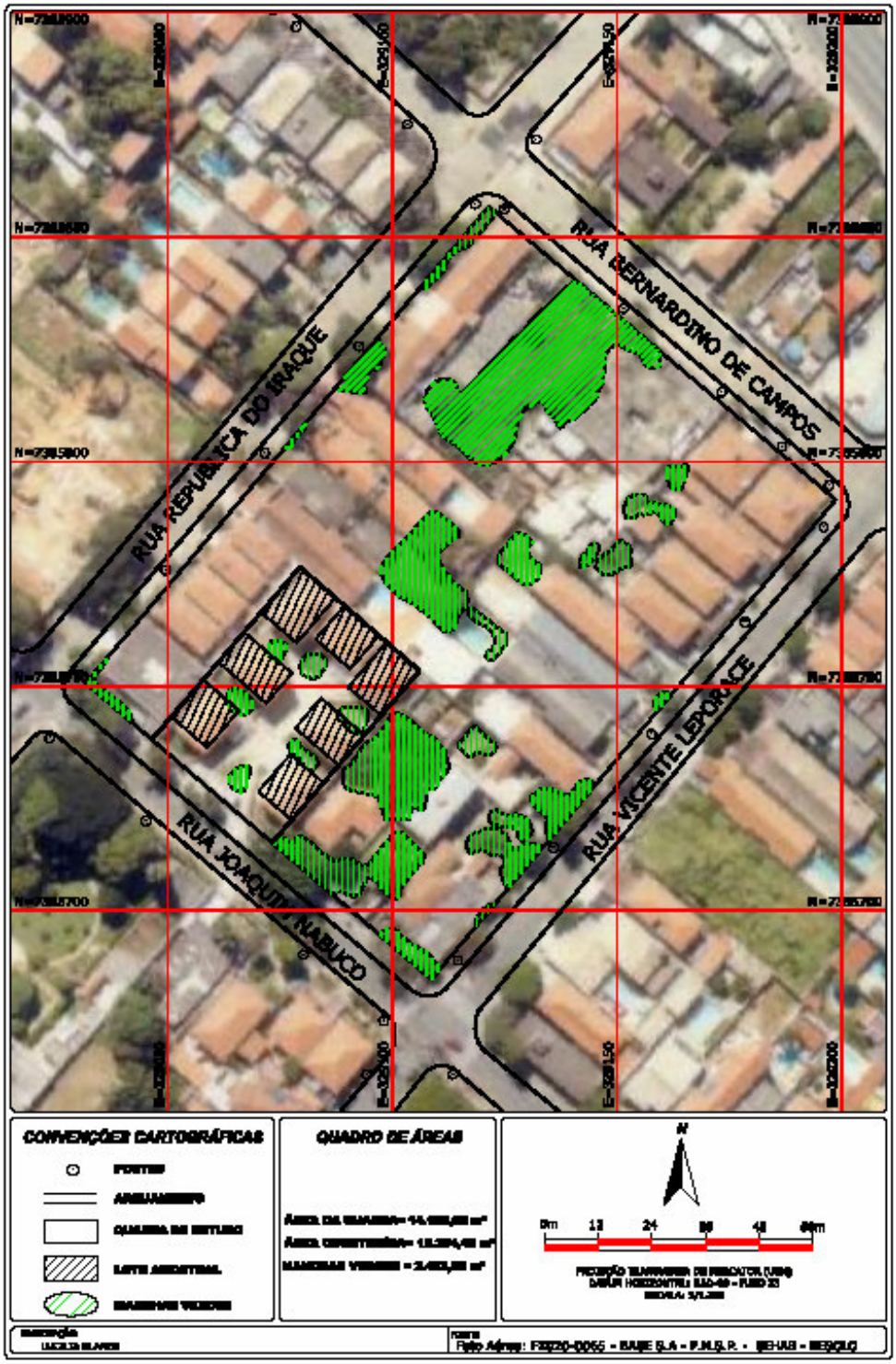


Figura 33 – Foto da Rua Joaquim Nabuco, 1.235.

A quadra que compreende o lote estudado encontra-se na tipologia do zoneamento classificada como ZER1 – Zona Exclusivamente Residencial de Densidades Demográfica e Construtiva Baixas. A quadra não apresenta modificações desde 2000, porém cabe ressaltar que no lote estudado nesta quadra havia uma mansão, que foi derrubada para dar lugar à construção de um condomínio de alto padrão, que substituiu os antigos jardins por garagens impermeabilizadas.

FIG. 34: ZER1 - ZONA EXCLUSIVAMENTE RESIDENCIAL DE DENSIDADE DEMOGRÁFICA BAIXA



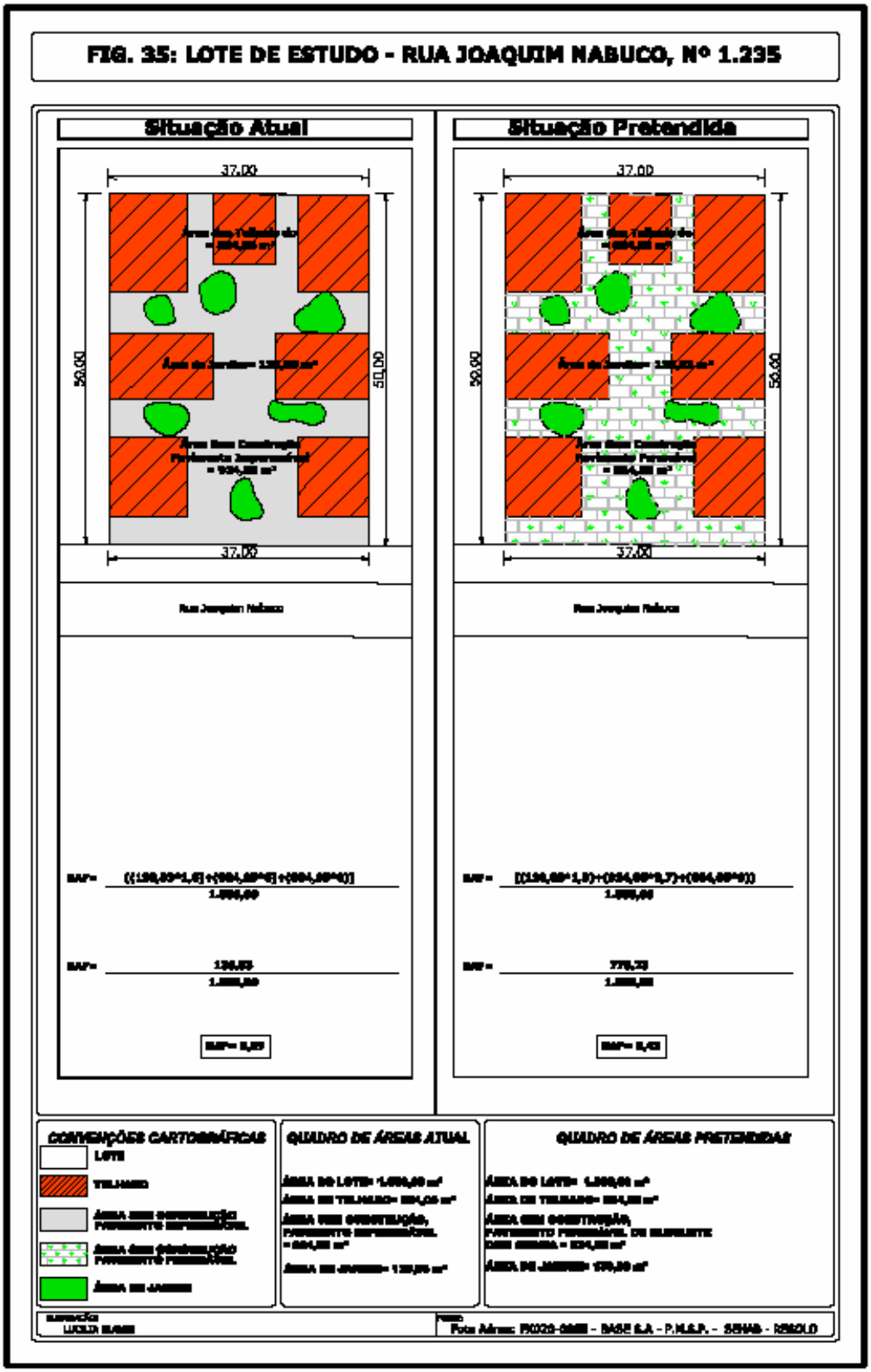


FIG. 35: LOTE DE ESTUDO - RUA JOAQUIM NABUCO, Nº 1.235
Situação Atual
Situação Pretendida
37,00
50,00
51,00
37,00
Rua Joaquim Nabuco
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
LOTE
TELHADO
ÁREA DE JARDIM
QUADRO DE ÁREAS ATUAL
QUADRO DE ÁREAS PRETENDIDAS

Figura 36 – Foto da Rua Barão do Triunfo, 541.

A quadra que compreende o lote estudado encontra-se na tipologia do zoneamento classificada respectivamente como ZCPa.
No lote situa-se um posto de gasolina, onde sabemos que possa haver um estudo mais aprofundado sobre um pavimento específico para o local.

FIG. 37: ZCPm - ZONA CENTRALIDADE POLAR DE DENSIDADES DEMOGRÁFICAS E CONSTRUTIVAS MÉDIA

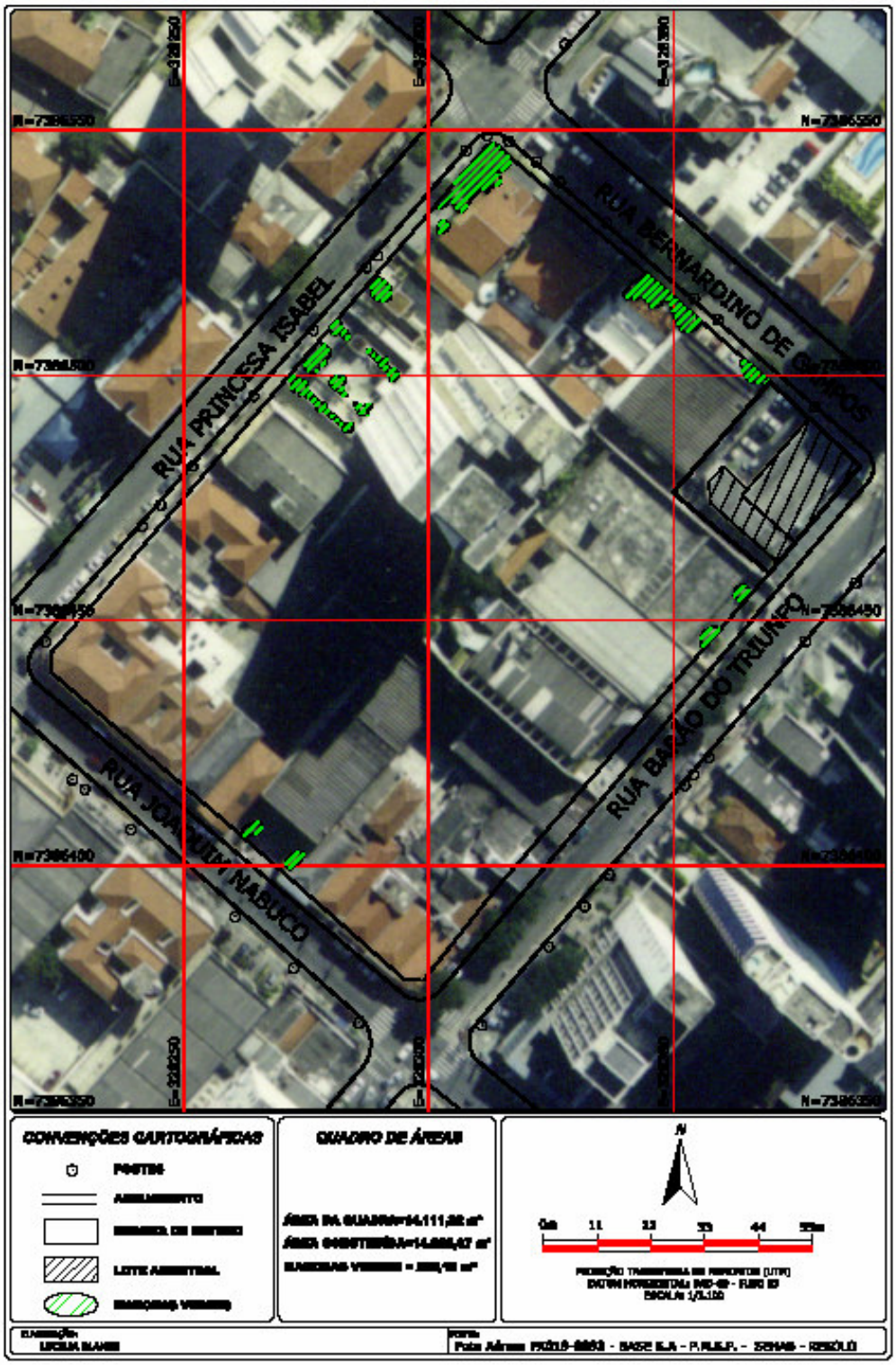


FIG. 38: LOTE DE ESTUDO - RUA BARÃO DO TRIUNFO, Nº 541

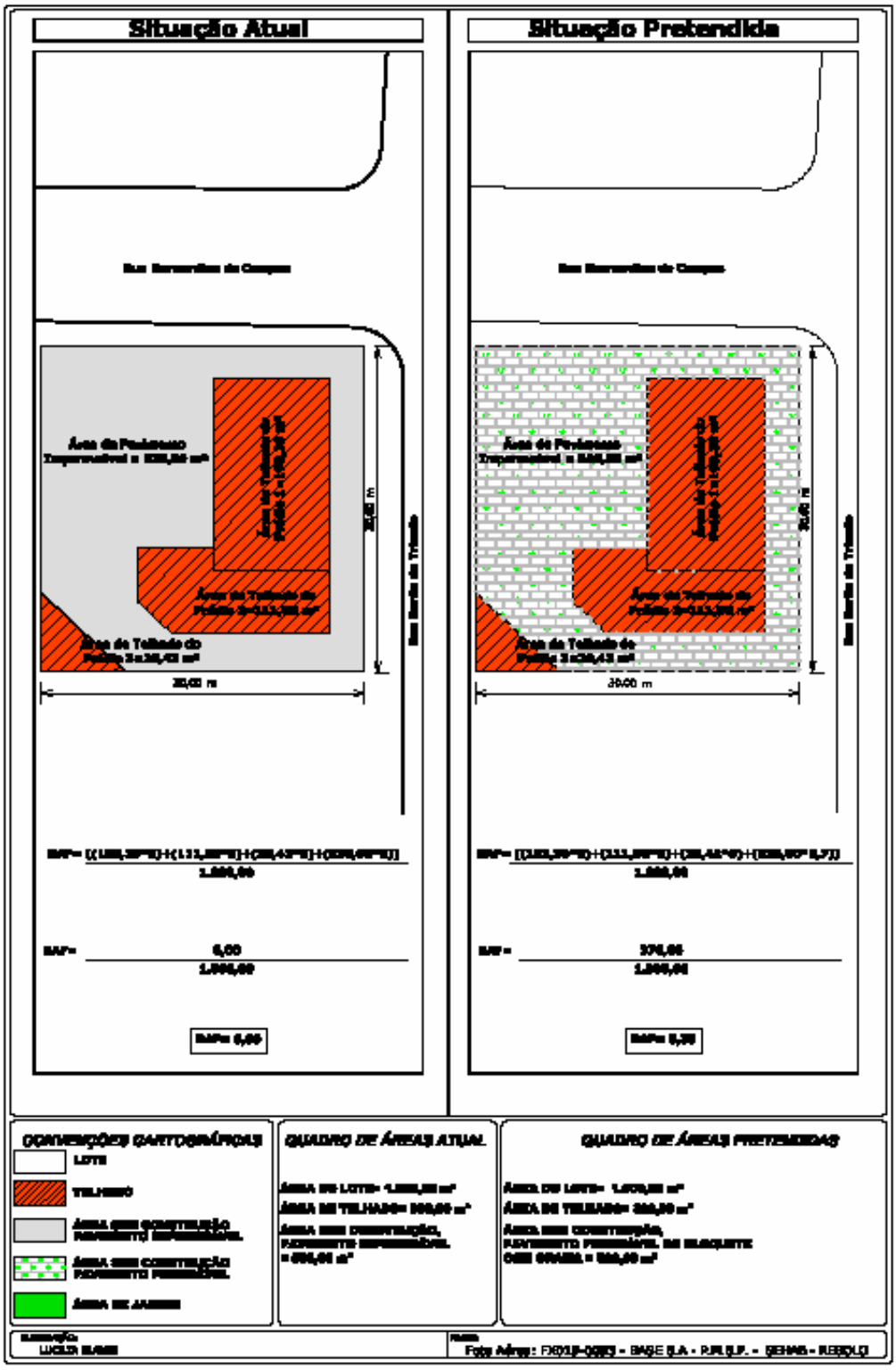
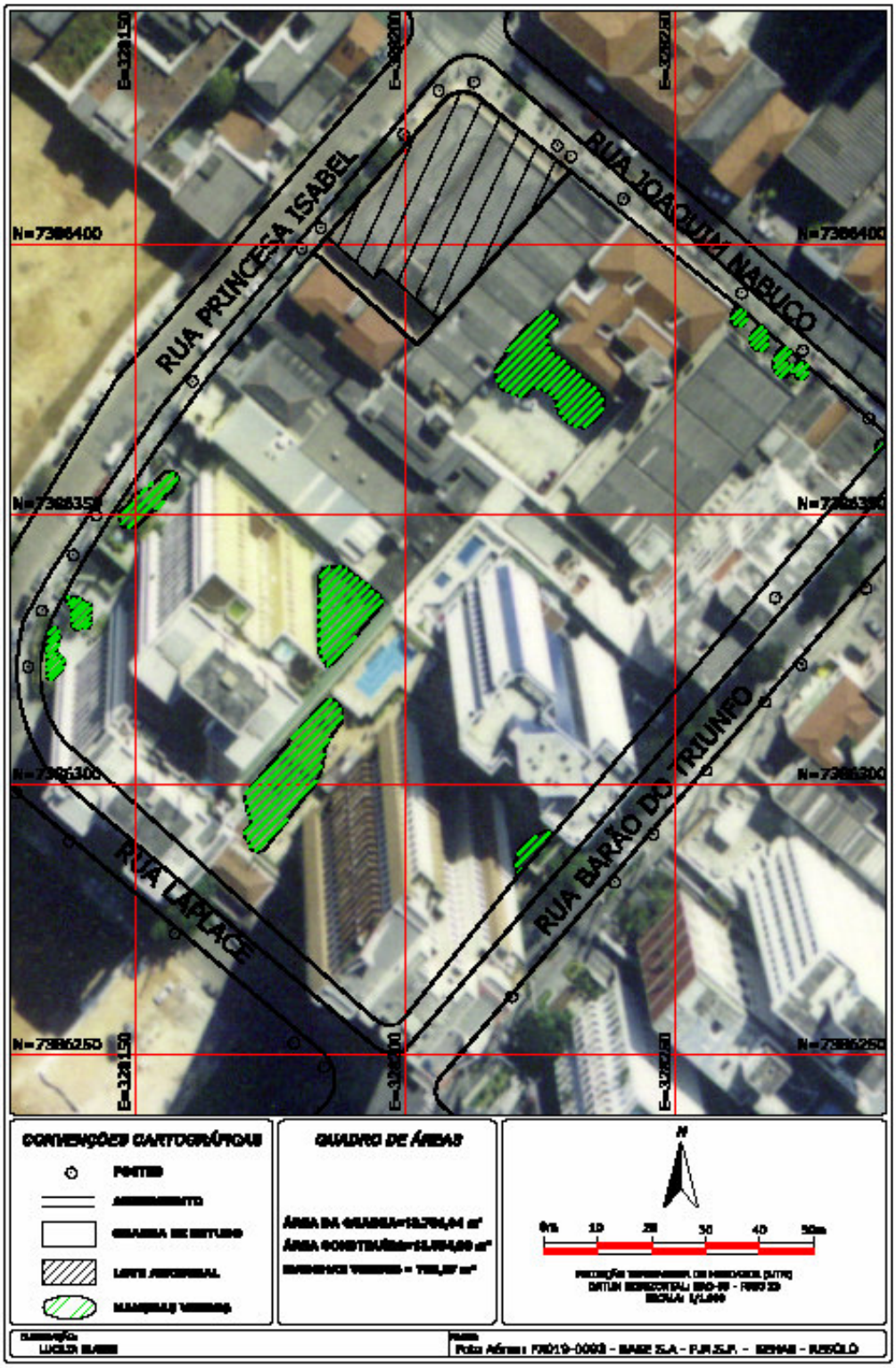


Figura 39 – Foto da Rua Joaquim Nabuco, 120.

A quadra que compreende o lote estudado encontra-se na tipologia do zoneamento classificada como ZCPb – Zona Centralidade Polar de Densidades Demográfica e Construtiva Médias e Alta. A característica maior é a alta impermeabilização, características de áreas de comércio e serviços.

FIG. 40: ZCPb – ZONA CENTRALIDADE POLAR DE DENSIDADE DEMOGRÁFICAS E CONSTRUTIVAS ALTA



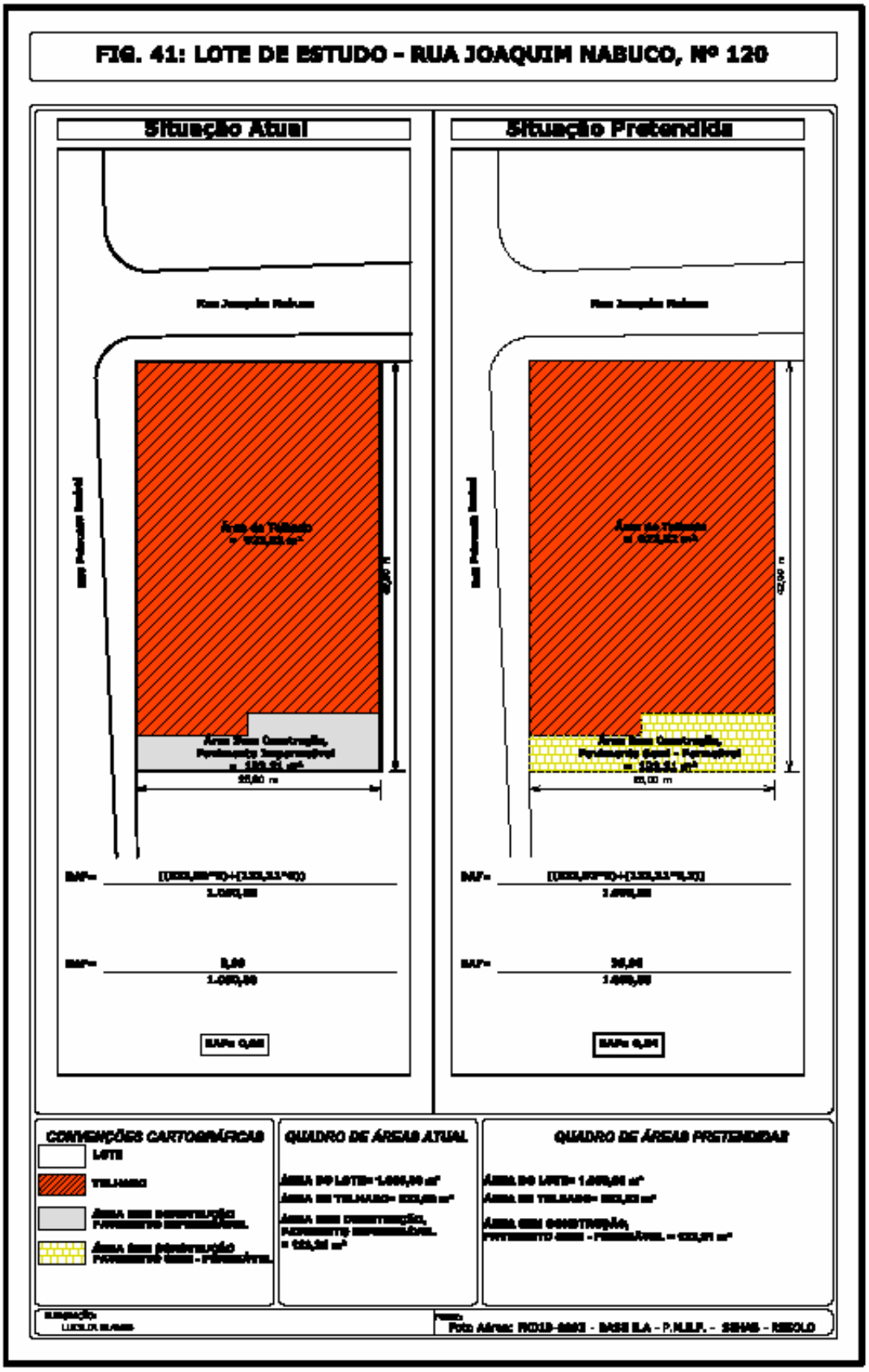
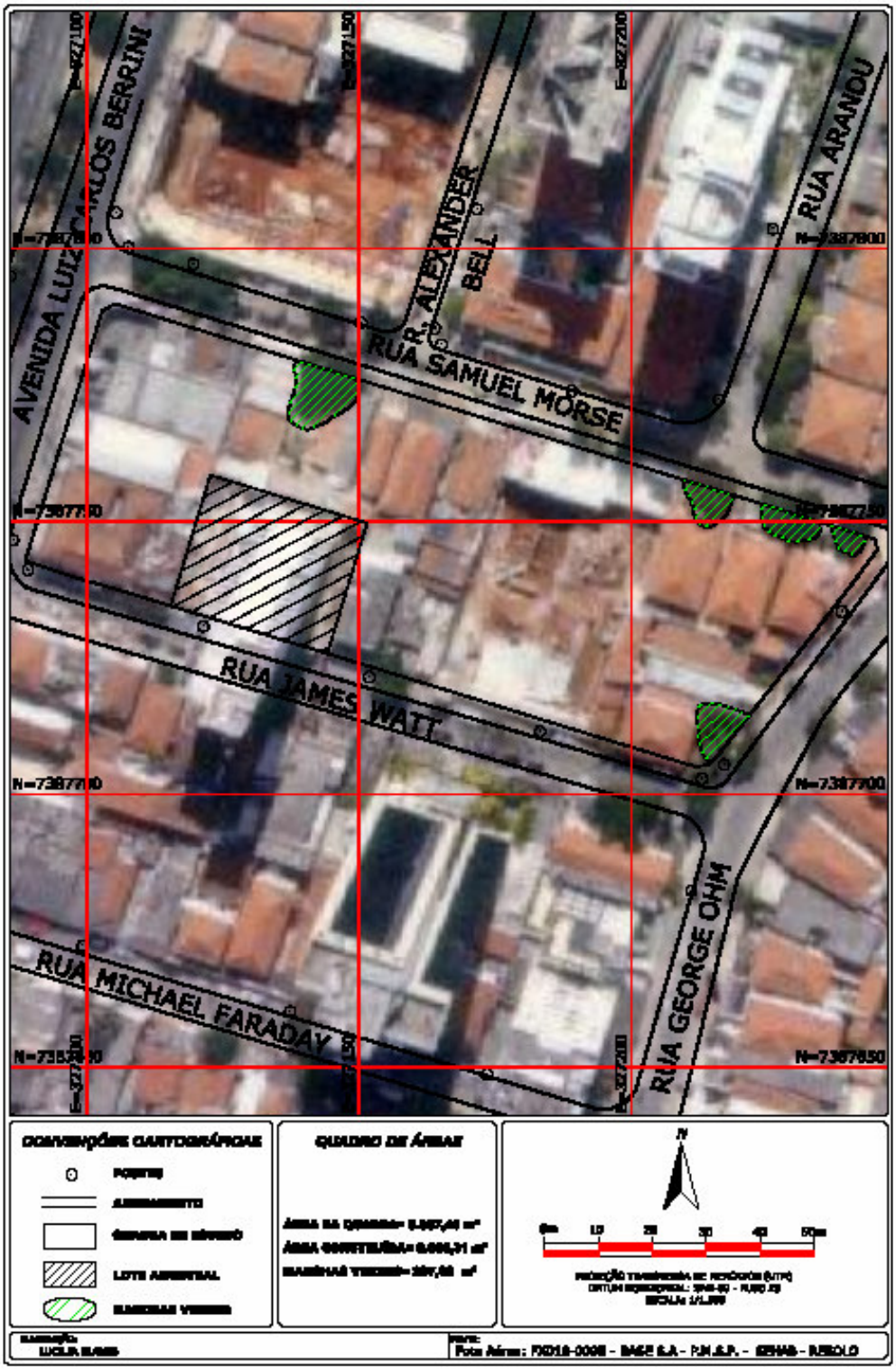


FIG. 41: LOTE DE ESTUDO - RUA JOAQUIM NABUCO, Nº 120
Situação Atual
Situação Pretendida
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
LOTE
TELHADO
QUADRO DE ÁREAS ATUAL
QUADRO DE ÁREAS PRETENDIDAS

Figura 42 – Foto da Rua James Watt, 84.

A quadra que compreende o lote estudado encontra-se na tipologia do zoneamento classificada como ZM3b – Zona Mista de Densidades Demográfica e Construtiva Altas. Essa área caracteriza-se pela venda de casas para construção de edifícios comerciais de alto padrão.

FIG. 43: ZM3b - ZONA MISTA DE DENSIDADE DEMOGRÁFICA E CONTRUTIVA ALTA



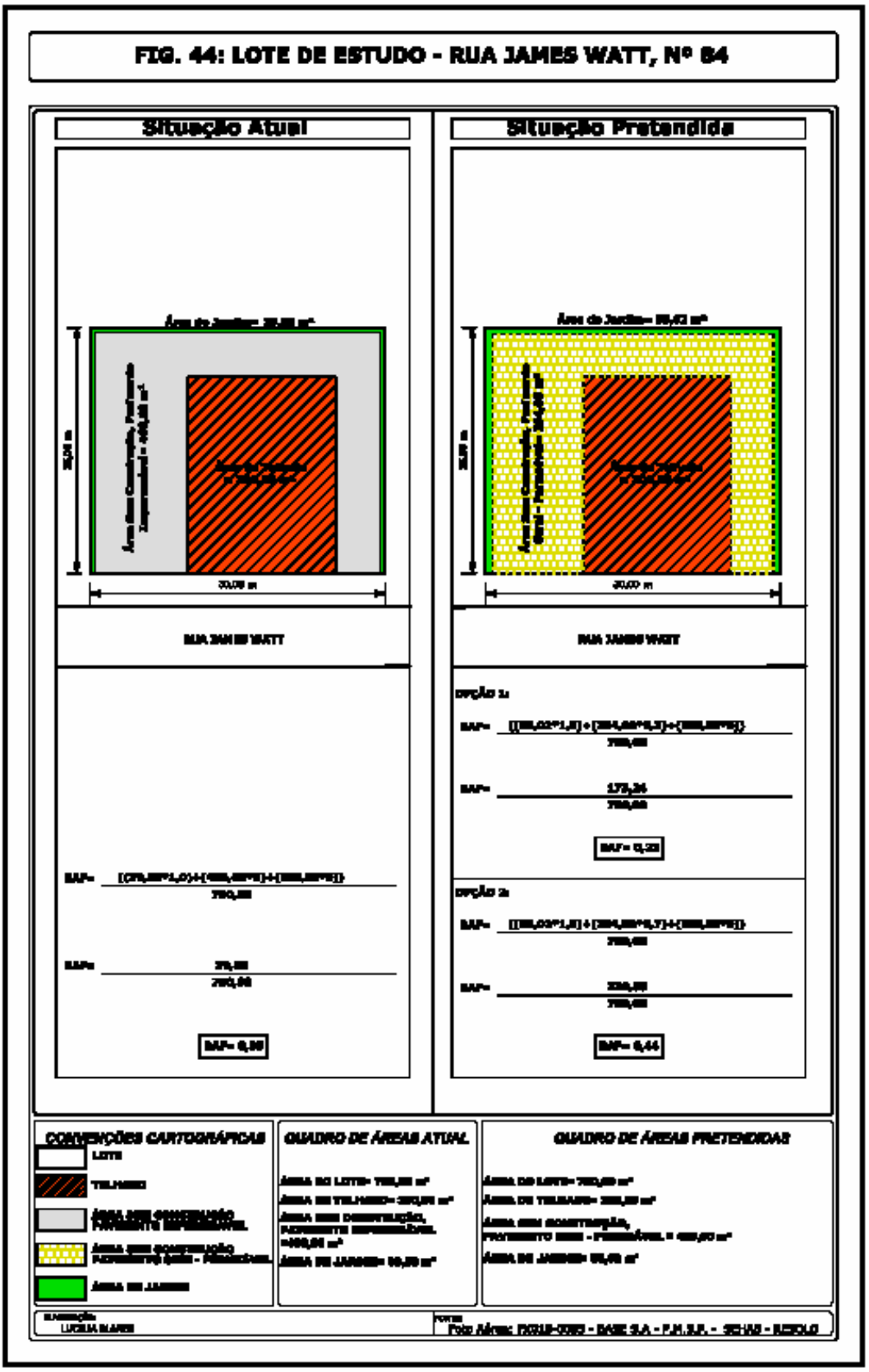


FIG. 44: LOTE DE ESTUDO - RUA JAMES WATT, Nº 84
Situação Atual
Situação Pretendida
RUA JAMES WATT
RUA JAMES WATT
Opção 1:
Opção 2:
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
LOTE
TELHADO
ÁREA SEM CONSTRUÇÃO
ÁREA SEM CONSTRUÇÃO
ÁREA DE JARDIM
QUADRO DE ÁREAS ATUAL
QUADRO DE ÁREAS PRETENDIDAS
LUCIMA MARIS

Figura 45 – Foto da Avenida Dr. Chucri Zaidan, 281.

A quadra que compreende o lote estudado encontra-se na tipologia do zoneamento classificada como ZCPi – Zona Predominantemente Industrial. A quadra compreende a um grande galpão (antiga industria e hoje uma mega loja) e possui um alto índice de impermeabilização. Devido a alta valorização da área, os antigas industrias estão sendo substituídas por grandes lojas de construção e shoppings.

FIG. 46: ZPI - ZONA PREDOMINANTEMENTE INDUSTRIAL

FIG. 47: LOTE DE ESTUDO - AVENIDA DOUTOR CHUCRI ZAIDAN, Nº 281

QUADRO DE CORRELAÇÃO DAS INFORMAÇÕES MAPEADAS

Quadra	Classificação Do Zoneamento	Área (m2)	Altimetria (m)	Declividade(%)	Geologia	Geomorfologia	Temperatura (C)	Pluviosidade (mm anuais)	Densidade Demográfica	Área Construída (%)	Mancha* Verde(%)	Permeabilização** (%)
1-Avenida General Waldomiro	ZM3b	20.239,65	800 - 790	>20	Sedimentos Terciários c/ Afloramento de Rochas Pré Cambrianas	Morrotes Alongados	19,3-19,2	1300-1450	Alta	82,12	17,88	28
2- Republica do Iraque	ZM1	14.106,92	750- 740	>20	Aluviões sobrepostos aos sedimentos Terciários	Colinas, Patamares e Rampas	19,6-19,3	1300-1400	Baixa	83,41	16,59	12
3- Joaquim Nabuco	ZER1	10.414,23	760- 750	10-20	Aluviões sobrepostos aos sedimentos Terciários	Colinas, Patamares e Rampas	19,7-19,6	1300-1400	Baixa	82,4	17,60	7
4-Bernadino de Campos	ZCPb	14.111,32	750-740	5-10	Aluviões sobrepostos aos sedimentos Terciários	Colinas, Patamares e Rampas	19,7-19,6	1240-1460	Média	98,1	1,9	0
5- Joaquim Nabuco	ZCPa	13.761,34	750-740	5-10	Aluviões sobrepostos aos sedimentos Terciários	Colinas, Patamares e Rampas	19,7-19,6	1240-1460	Alta	94,51	5,49	0
6- Rua James Watt	ZM3b	6.967.40	740-730	< 2,5	Argilas e areias finas c/ lentes de cascalho	Várzeas e Terraços Baixos	19,7-19,6	1240-1460	Alta	95,88	4,12	10
7- Avenida Luiz Carlos Berrine	ZPI	19.046.73	740-730	< 2,5	Argilas e areias finas com lentes de cascalho	Várzeas e Terraços Baixos	19,7-19,6	1240-1460	Baixa	98,22	1,78	2

* e ** - Informações obtidas a partir de fotos aéreas de 2000.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se entender a dinâmica da área da bacia hidrográfica depois do entendimento das intensas transformações sociais, políticas e econômicas dos últimos anos. Desde a fragmentação das antigas chácaras aos loteamentos, à ocupação dos terrenos alagadiços devido ao baixo valor desses. Assim, como tantos outros córregos, a várzea do "Águas Espraiadas" foi ocupada indiscriminadamente. Na tentativa de um resgate histórico das modificações ocorridas, nos deparamos com diversos acontecimentos como, por exemplo, a construção do Aeroporto de Congonhas e da Auto-Estrada (hoje Av. Washington Luiz) que iniciou a urbanização dessa bacia hidrográfica.

Dessa forma, um córrego, que era um fio d'água que serpenteava no vale, foi assoreado devido ao lançamento indiscriminado de lixo, até que, em meados da década de 1980, tornou-se freqüente a ocorrência de enchentes.

Suas margens foram ocupadas por favelas em toda sua extensão, enquanto nos arredores, áreas residenciais, comerciais e industriais estabeleceram-se.

A intervenção de políticas públicas foi freqüente em todos estes anos, porém não chegaram ao fim, pois ainda existem favelas, falta de saneamento básico, alagamentos e enchentes mesmo após a retificação do córrego e a construção do

reservatório de contenção de enchentes (conhecido como piscinão).

Diante dessa situação onde ocorreu a substituição da cobertura vegetal por áreas construídas, dá-se a elevação do índice do albedo, aumentando a refletância. Essa radiação se acumula nas edificações durante o dia e, à noite, é liberada aumentando a ilha de calor em áreas urbanas.

A impermeabilização que se dá tanto com as edificações quanto com a pavimentação do solo é o fator mais agravante no microclima urbano, pois ocasiona a concentração de poluentes que favorece a condensação, estimulando a instabilidade atmosférica, desencadeando chuvas torrenciais, que, por sua vez, são responsáveis por enchentes e deslizamentos.

Objetivando estudar soluções para esse problema, aplicamos o BAF (Fator Biótopo de Área) em biótopos distintos da bacia hidrográfica e dessa forma observamos em todas as áreas amostrais um déficit significativo de permeabilidade.

O mapeamento de biótopos na bacia hidrográfica do córrego Águas Espraiadas possibilitou as avaliações mencionadas a seguir.

A primeira, e mais importante, é que a quantidade de manchas verdes não está diretamente ligada ao conceito de áreas ecologicamente ativas. Isso porque podemos ter áreas com vegetação expressiva e, ao mesmo tempo, com alto grau de impermeabilização, impedindo assim a troca de energia entre o

solo e a atmosfera, interrompendo as funções hidrológicas e comprometendo o microclima urbano.

Através da correlação dos dados verificamos que, ao longo da bacia, à medida que se vai em direção à jusante, percebe-se uma degradação do potencial ecológico. Isso ocorre devido à canalização do córrego e à conseqüente diminuição das áreas verdes em detrimento das construções de alto padrão, cada vez mais freqüentes nessa área devido à especulação imobiliária existente.

Outra observação diz respeito às vias de circulação: observou-se também que a degradação do ambiente urbano é diretamente proporcional à quantidade de vias de circulação, quanto maior seu número, maior a degradação do ambiente urbano. Isso foi possível verificar nas zonas ZCPa e ZCPb, que se encontram em área comercial e de serviços do bairro do Brooklin, onde identificamos uma porcentagem nula de permeabilização e a existência de um ambiente poluído por combustíveis. A densidade de construções é tão alta que não foi possível calcular uma alternativa satisfatória utilizando o BAF.

Seria interessante que a prefeitura utilizasse o BAF como instrumento de planejamento. A seguir, apresentam-se três propostas:

- Aplicação do cálculo do BAF nos lotes, como apresentado na pesquisa, porém que se estabeleça índices compatíveis a

cada biótopo, pois verificamos em nossa pesquisa que haverá muitos lotes que se apresentarão totalmente impermeáveis como, por exemplo, em áreas de comércio que a aplicação do BAF é quase impossível para a realidade brasileira, e áreas residenciais que podem ser modificadas oferecendo um índice até maior que o proposto na metodologia,

- Incentivo público no que concerne à diminuição do valor do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) para os lotes que tenham um BAF igual ou maior que 0,3.

- Utilização de políticas ambientais de planejamento mais específicas para áreas metropolitanas;

Com esse estudo, acreditamos ter demonstrado uma das soluções para um dos grandes problemas atuais das regiões metropolitanas e desta forma contribuir para uma melhor qualidade de vida para seus habitantes.

11. BIBLIOGRAFIA

AB'SABER, A. N. A geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. **Geografia 12**, Boletim n. 219, São Paulo: FFCL-USP, 1957.

ALFREDO, A. **A luta pela cidade na metrópole de São Paulo**: do projeto à construção da avenida Água Espraiada. São Paulo. FFLCH-USP, 1999. (Dissertação de Mestrado)

ALVA, Eduardo N. **Metrópoles (in)sustentáveis**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1997

ALVES FILHO, A. P. **Episódios pluviais intensos na região metropolitana de São Paulo**: uma avaliação no decênio 1982-1991. São Paulo: FFLCH-USP, 1996. (Dissertação de Mestrado)

AZEVEDO, A. **A cidade de São Paulo**: estudos de geografia urbana. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1958. v. 4.

AZEVEDO, T. R.; TARIFA, J. R. **Os climas na cidade de São Paulo**: teoria e prática. São Paulo: GEOUSP, 2001. (Coleção Novos Caminhos)

BERTRAND, G. Paisagem geográfica física global: esboço metodológico. **Revista IG-USP**, Caderno Ciências da Terra, n. 13, São Paulo, 1971.

BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. **Recursos hídricos e planejamento urbano e regional**. Rio Claro: LPM-UNESP, 2003.

BUCHWALD, K.; ENGELHARDT, W. **Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt. BLV.** München, Wien, Zurich,blv.753pp.1980.

CABRAL, E.; JESUS, E. F. R. Eventos pluviais concentrados sobre a Grande São Paulo ocorridos em 1991: seus reflexos na vida urbana. **Sitientibus**, n. 12, 1994, p. 31-54.

_____. **Análise das alterações climáticas da cidade de São Paulo (1887-1995) no contexto da expansão de sua mancha urbana**. São Paulo: FFLCH-USP,1994. (Dissertação de Mestrado)

CAMPOS, J. O.; BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. **Manejo de resíduos**: pressuposto para a gestão ambiental. Rio Claro: LPM-UNESP, 2002.

CANABRAVA, Alice Pifer. As chácaras paulistanas: primeiros estudos. In: **Anais**, Associação dos Geógrafos Brasileiros, São Paulo, n. 1, v. 4, 1953, p. 97-104.

CANHOLI, Aluísio P. **Soluções estruturais não convencionais em drenagem urbana**. São Paulo: Escola Politécnica-USP, 1995. (Tese de Doutorado)

CARVALHO, P. F.; BRAGA, R. **Perspectivas de gestão ambiental em cidades médias**. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001.

CATUZZO, Humberto. **Análise da legislação urbanística considerando os princípios e diretrizes de sustentabilidade**: o caso de Jaboticabal, SP. São Carlos: UFSCar, 2002.

CAVALHEIRO, F. Urbanização e alterações ambientais. In: TAUK, S. M. (org.) **Análise ambiental**: uma visão multidisciplinar. São Paulo: Unesp/Fapesp, 1991. p. 88-99.

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. In: **Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana**, I, 13-18/09/1992, Anais I e II, Vitória/ES, 1992. p. 29-35.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C; GUZZO, P.; ROCHA, Y. T. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim Informativo da SBAU** (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), ano VII, n. 3, Rio de Janeiro, jul-set/1999, p. 7.

CONTI, José Bueno. O clima das grandes cidades. **O Estado de S. Paulo**, Suplemento Cultural, ano III, n. 149, set. 1979.

_____. **Clima e meio ambiente**. São Paulo: Atual, 1998.

CRUZ, Rita de Cássia Ariza. A dimensão social da questão ambiental: contribuições da obra do professor Milton Santos à compreensão do espaço geográfico. **GEOUSP**, Revista da Pós-Graduação em Geografia, FFLCH-USP, n. 3, 1998. p. 9-12.

DE BIASI, Mário. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. **Orientação**, Departamento de Geografia da USP, São Paulo, n. 6, 1992.

DOUGLAS, Ian. **The urban enviroment**. Londres: Edward Arnold, 1983.

DREW, David. **Processos interativos homem–meio ambiente**. São Paulo: DIFEL, 1986.

ESCADA, M. I. S. **Utilização de técnicas de sensoriamento remoto para o planejamento de espaços livres urbanos de uso coletivo**. S. J. dos Campos: INPE. 1992. (Dissertação de Mestrado)

FIX, Mariana. **Parceiros da exclusão**. São Paulo: Boitempo, 2001.

FRANCO, M. A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Anablume/Fapesp, 2001.

FRANÇA, A. O quadro climatobotânico. In: **A cidade de São Paulo**, Associação dos Geógrafos Brasileiros São Paulo, v. 1., 1958.

FREIRIA, G. Qualidade ambiental urbana. **Engenharia e Construção**, Curitiba, v. 58, p. 24-32, 2001.

_____. Avaliação qualidade ambiental urbana através de indicadores: caso especial da cidade de Pinhais. **Engenharia e Construção**, Curitiba, n. 76, p. 39-47, 2003.

JACOBI, Pedro. **Cidade e meio ambiente**. São Paulo: Anablume, 2000.

JNS – Engenharia, consultoria e gerenciamento S/C Ltda. **Estudo de impacto ambiental do projeto da Via Expressa e operação urbana Água Espraiada**. São Paulo: JNS, 1996.

KLINK, J. H. Geoecologia e regionalização natural: bases para pesquisa ambiental. **Biogeografia**, São Paulo, n. 17, 1981.

GAIO, D. et al. Curitiba de verdade: a lei de zoneamento e uso do solo de Curitiba em debate. **Caderno de Gestão Pública**, Curitiba, v. 2, p. 64, 2000.

GUZZO, P. Propostas para planejamento dos espaços livres de uso público do conjunto habitacional Procópio Ferraz em Ribeirão Preto/SP. Rio Claro: Instituto de Biociências/Unesp, 1991. (Monografia de Graduação)

LANGENBUCH, Juergen Richard. **A estruturação da Grande São Paulo**: estudo de geografia urbana. Rio Claro: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, 1971. (Tese de Doutorado)

LIBAULT, André. Os quatro níveis da pesquisa geográfica: métodos em questão. **IGEOG-USP**, São Paulo, n. 1, 1971.

LIMA, A. M. L. P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C.; SOUZA, M. A. L. B.; FIALHO, N. O ; DEL PICCHIA, P. C. D. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. In: **Anais**, Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, II, 18-24/09/1994, São Luís/MA, 1994, p. 539-550.

LOMBARDO, Magda Adelaide. **Ilhas de calor nas metrópoles**: o exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec, 1985.

MACHADO LEME, P. A. **Direito ambiental brasileiro**. 3. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1991.

MARQUES, Hélio C. F. **Desenvolvimento sustentável**: proposta efetiva para o equacionamento da crise sócio-ambiental ou um novo dispositivo de controle ideológico para a questão ambiental? Rio Claro: CEA/UNESP, 2000. (Dissertação de Mestrado)

MASAROLO, P. Domingos. **História dos bairros de São Paulo**: o bairro de Vila Mariana. São Paulo: SECPM, 1971. p. 16-36.

MENDES, Renato da Silveira. Bairros da zona sul. In: **A cidade de São Paulo**: estudos de geografia urbana. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958. v. III, p. 257-319.

MINISTÉRIO Federal do Meio Ambiente Proteção da Natureza e Segurança Nuclear, Governo da República Federativa da Alemanha. **Manual para mapeamento de biótopos do Brasil**: base para um planejamento ambiental eficiente. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Alexander Brant, 1997.

MONTEIRO, C. A. F. Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil. **CCH-Geosul**, Revista do Departamento de Geociências, n. 9, ano V, 1990.

_____. **Geosistemas**: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.

MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

MORAES, A. C. R.; COSTA, W. M. **Geografia crítica**: a valorização do espaço. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

NEVES, D. L.; ZARATH, R. **Aspectos da instalação e da ocupação do solo**. (São Paulo, IPT), 2003. (Mimeo)

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento**: um estudo de planejamento da paisagem do Distrito de Santa Cecília (Município de São Paulo). São Paulo: FFLCH-USP, 1996. (Tese de Doutorado)

_____. Análise sistêmica do ambiente urbano, adensamento e qualidade ambiental. **Ciências Biológicas e do Ambiente**, São Paulo, EDUC/PUC, v. 1, n. 1, p. 73-88, 1999.

NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F. Cobertura vegetal em áreas urbanas: conceito e método. **GEOUSP**, Revista da Pós-Graduação em Geografia, São Paulo, FFLCH-USP, n. 6, p. 17-28.

NUCCI, J. C.; FILHO, A. T. B.; NEVES, D. L.; OLIVEIRA, F. D. H.; KRÖKER, R.; WESTHALEN, L. A. Cobertura vegetal no bairro centro de Curitiba/PR. In: **Anais**, X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Rio de Janeiro, 2003.

OLIVEIRA, C. H. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos/SP, com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes**: diagnóstico e propostas. São Carlos: UFSCar, 1996. 181 p. (Dissertação de Mestrado)

PASCHOAL, W. **As inundações no Cambuci**: percepção e reação do habitante e usuário de uma área central da metrópole a um dos seus problemas mais sérios. São Paulo: FFLCH-USP, 1982. (Dissertação de Mestrado)

ROSS, J. L.S.; DEL PRETTE, M. E. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: ancoras do planejamento e gestão ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, FFLCH-USP, n. 12, p. 89-121, 1998.

SACHS-JANTET, Céline. Parcerias para um desenvolvimento urbano sustentável no aspecto ambiental. **Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente**, Unilivre, n. 7, nov-dez/1992.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1997.

SEABRA, O. C. L. **Os meandros dos rios nos meandros do poder**. São Paulo, Tese (Doutorado), 1987.

SECRETARIA de Planejamento Urbano, Prefeitura do Município de São Paulo. **O novo zoneamento ao alcance de todos**. São Paulo: SPU/PMSP, 2004. (Series Manuais)

SOCTCHAWA, V. B. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. **Revista IG-USP**, Caderno Biogeografia, n. 14, São Paulo, IG-USP, 1978.

SOUZA, Maria A. A. **A identidade da metrópole**: a verticalização em São Paulo. São Paulo: Hucitec-Edusp, 1994.

TAUK, S. M. **Análise ambiental**: uma visão multidisciplinar. 2. ed. São Paulo: UNESP, 1996.

TROPPMAIR. Ecologia da paisagem: da geografia para ciência interdisciplinar. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 3, n. 1, p. 80-85. Blumenau, 2001.

TUCCI, E. M. et al. **Drenagem urbana**. Porto Alegre: ABRH/Editora da UFRGS, 1995. 428 p.

VENTURE, L. A. B. **Itapecerica da Serra**: ocupação e uso do território. São Paulo: FFLCH-USP, 2001. (Tese de Pós-Graduação)

12 – FOTOGRAFIAS AÉREAS UTILIZADAS

Serviço Aerofotogramétrico Cruzeiro do Sul S/A (1954)

Escala aproximada 1:25.000

Fotografias: Faixa 01 – n. 013,012; Faixa 02 – n. 032, 033 e 034

Aerofoto Natividade Ltda (1962)

Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo

Instituto Agronômico

Escala aproximada 1:25.000

Fotografias: 3914, 3915, 3917

Base Aerofotogramétrico e Projetos S/A (1972)

Data de vôo: 24 de junho de 1972, altitude: 4,574 m

Escala aproximada: 1:25.000

Fotografias: 35.522, 35.523, 35.524, 35.475, 35.476

Base S.A (1994)

Março/1994

Escala: 1:25.000

Fotografias: Faixas 10: 27, 28

BASE S.A

Prefeitura Municipal de São Paulo

Sehab Resolo

Ano 2000

Escala 1:6.000

Nº das Faixas			Nº das Fotos		
Faixa 17	FX_017-0036	FX_017-0038			
Faixa 18	FX_018-0093	FX_018-0095			
Faixa 19	FX_019-0091	FX_019-0093	FX_019-0094	FX_019-98	
Faixa 20	FX_020-0062	FX_020-0064	FX_020-0066		
Faixa 21	FX_021-0088	FX_021-0090			
Faixa 22	FX_022-0084	FX_022-0086	FX_022-0088	FX_022-0089	FX_022-0091
Faixa 23	FX_023-0067	FX_023-0069	FX_023-0071	FX_023-0073	
Faixa 24	FX_024-0084	FX_024-0086	FX_024-0088	FX_024-0090	FX_024-0092
Faixa 25	FX_025-0078	FX_025-0080	FX_025-0082		

13 – *Site*

www.ambientebrasil.com.br

www.dw-world.de/dw/article