

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

TRABALHO DE GRADUAÇÃO INDIVIDUAL II

Mapeamento de Biótopos do Centro de Carapicuíba

Trabalho de Graduação Individual elaborado para obtenção do título de
Bacharel em Geografia

Leonardo Dias de Oliveira

Orientadora: Profa. Dra. Sueli Angelo Furlan

**São Paulo
2016**

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 – OBJETIVOS GERAIS.....	2
2.1 – Objetivos Específicos.....	2
3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO – METODOLÓGICA.....	3
3.1 - Conceito de Paisagem.....	3
3.2 - Escalas na análise da Paisagem.....	3
3.3 - Planejamento e Ecologia Urbana.....	4
3.4 - Planejamento e Conservação em Áreas Urbanas.....	5
3.5 - Ecologia Urbana.....	8
3.6 - Ecologia e Planejamento da Paisagem.....	8
3.7 - Definição de Biótopo e Mapeamento de Biótopo.....	9
4 – ÁREA DE ESTUDO.....	10
4.1 – Localização e Histórico da Ocupação.....	10
4.2 – Condicionantes do Meio Físico e Biótico da Área de Estudo.....	17
4.2.1 – Aspectos Geológicos.....	17
4.2.2 - Aspectos Geomorfológicos.....	18
4.2.3 – Vegetação.....	19
5 – PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E OPERACIONAIS.....	19
5.1 – Fator Biótopo de Área (BAF).....	20
5.2 – Cálculo do BAF por Tipo de Superfície.....	21
5.2.1 – Exemplos de Cálculo.....	23
5.3 – Sistema de Naturação.....	24
6 – ANÁLISE DOS BIÓTOPOS DO CENTRO DE CARAPICUÍBA.....	25
6.1 – Biótopo Residencial.....	28
6.2 – Biótopo Misto.....	34
6.3 – Biótopo Comercial.....	40
7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
BIBLIOGRAFIA.....	47

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Geologia do Centro de Carapicuíba.....	18
Mapa 2: Biótopos do Centro de Carapicuíba.....	27
Mapa 3: Biótopo Residencial.....	30
Mapa 4: Biótopo Residencial – Medidas de Compensação.....	33
Mapa 5: Biótopo Misto.....	36
Mapa 6: Biótopo Misto – Medidas de Compensação.....	39
Mapa 7: Biótopo Comercial.....	42
Mapa 8: Biótopo Comercial – Medidas de Compensação.....	45

LISTA DE FOTOS

Fotos 1 e 2: Biótopo Residencial.....	29
Fotos 3 e 4: Biótopo Misto.....	35
Fotos 5 e 6: Biótopo Comercial.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tipos de superfície e Coeficientes de Permeabilidade.....	22
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figuras 1 e 2: Aldeia de Carapicuíba.....	12
Figura 3: Estação Ferroviária de Carapicuíba.....	13
Figura 4: Localização de Carapicuíba em relação à São Paulo.....	14
Figura 5: Setor da Cidade com Pouca Arborização.....	15
Figura 6: Localização do Centro de Carapicuíba.....	16

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Elizete Dias de Oliveira, pelo amor incondicional, orientação e incentivo ao longo da vida.

Ao meu irmão Eduardo Dias de Oliveira, pelo amor e pela parceria.

À minha querida orientadora, Dra. Sueli Angelo Furlan, por todo o conhecimento transmitido, apoio e paciência ao longo da minha extensa jornada na elaboração deste trabalho.

À Prefeitura de Carapicuíba, pela cessão das bases e ortofotos utilizadas.

Aos meus amigos Daniel Bertuqui Marzola, Diego Caparroz de Abreu, Marcos Paulo Ziolli e Paulo Roberto Demício, que de colegas de graduação se transformaram em uma extensão da minha família.

E por fim, a todos os professores do Departamento de Geografia da USP, por todo o conhecimento transmitido. Concluo minha graduação como um profissional e um cidadão melhor graças a vocês.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo adaptar métodos e procedimentos técnicos e cartográficos como subsídios para o planejamento da melhoria da qualidade ambiental da cidade de Carapicuíba, particularmente a região central. Nesse intuito, foi feito um inventário do uso e ocupação da terra, através da metodologia de Mapeamento de Biótopos, conforme manual proposto por BEDÊ et all (1997). Amplamente utilizada em diversas cidades da Alemanha, onde surgiu, a metodologia tem por objetivo indicar as potencialidades e fragilidades ambientais de determinado território, e a partir desse levantamento indicar ações de compensação que aumentem a qualidade ambiental e consequentemente, a qualidade de vida da população.

O presente trabalho revelou, através do cálculo do índice BAF (Biotope Factor Area), proposto pela metodologia, que a região central de Carapicuíba possui uma área ecologicamente ativa muito aquém do mínimo necessário para a obtenção de qualidade ambiental, e tenta indicar ações para que haja um incremento dessa área, tornando a região mais sustentável e consequentemente, melhorando a qualidade de vida de quem vive e trabalha na região.

1 - INTRODUÇÃO

Durante muito tempo ao longo da história, o homem enxergou a natureza como mera fonte de recursos naturais, cujos atributos estavam disponíveis para serem utilizados conforme as suas necessidades. Essa exploração foi incrivelmente potencializada no modo de produção capitalista. Conforme os costumes da humanidade foram se modificando ao longo do tempo e novas necessidades foram surgindo, e o advento da tecnologia foi aprimorando os meios através dos quais se poderia extrair os recursos da natureza, estes foram sendo exauridos, sem que houvesse uma preocupação efetiva em conservação e em manejar-la de um modo que garantisse a auto-regeneração dos sistemas naturais.

As transformações da sociedade humana foram realizadas através de adaptações da sociedade pelo trabalho social. A apropriação da natureza se deu sob a perspectiva da dominação do homem e da natureza como mercadoria, provocando uma ruptura na estrutura funcional dos sistemas naturais, levando à perda de resiliência ecossistêmica. O impacto da ação humana resultou em novas paisagens culturais, derivadas da paisagem pristina natural e desestabilizadas pela ação antrópica.

A cidade é um produto extremo desse processo. Construída por meio das relações entre os agentes sociais que nela operam, o ambiente urbano é o mais artificial no sentido dessa derivação. O ambiente urbano é representação da cultura da sociedade que a constrói, como materialização dos processos sociais.

Com o crescimento e adensamento concentrado da população mundial vivendo em áreas urbanas, agravaram-se os impactos sobre o ambiente, seja pelo aumento da demanda na infraestrutura urbana, seja pelas desigualdades socioespaciais nos centros urbanos e suas consequências no uso e ocupação da terra urbana.

A preocupação com a qualidade ambiental das áreas urbanas, questão central do presente trabalho, está inserida no âmbito da perspectiva do planejamento urbano. Será possível intervir nessa paisagem para melhorar as respostas ambientais? Diante da temática dos problemas ambientais nas cidades, tais como falta de saneamento, enchentes, poluição do ar etc, foram surgindo

diversas iniciativas com o intuito de mitigar a degradação socioambiental em áreas urbanizadas. Os Planos Diretores são um destes instrumentos; visam estabelecer legalmente um uso planejado das áreas urbanizadas, para que se estabeleça uma melhor qualidade de vida para os municíipes, o que inclui a questão da qualidade ambiental.

O Mapeamento de Biótopos, muito utilizado em cidades europeias (sobretudo na Alemanha, onde foi criado e é obrigatório nos programas de governo municipais), se utilizado, pode ser uma ferramenta de planejamento de extrema importância para o Plano Diretor, pois oferece dados concretos e coletados de forma sistemática, contribuindo não só para o conhecimento da realidade ambiental da cidade, mas principalmente, para a proposição de um espaço urbano ambientalmente equilibrado, estabelecendo os fundamentos necessários à preservação, conservação e desenvolvimento socioambiental. No Brasil, o uso de estudo de biótopos não é muito vasto. Mas as experiências metodológicas sugerem intervenções baratas que poderiam ser aplicadas à setores da cidade adensada.

2 – OBJETIVOS GERAIS

Este trabalho tem como objetivo a aplicação de procedimentos técnicos que qualifiquem áreas ecologicamente ativas, bem como propor tipos de superfícies que ajudem a melhorar a qualidade ambiental no Centro do município de Carapicuíba, localizado na região Oeste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

2.1 - Objetivos Específicos

- Classificar, diagnosticar e mapear unidades paisagísticas na escala do biótopo no Centro urbano de Carapicuíba, através do método de mapeamento;
- Verificar se a utilização do índice BAF (fator biótopo de área) será eficiente no diagnóstico de impactos ambientais em áreas urbanas;
- Identificar os padrões de uso da terra no Centro urbano de Carapicuíba;

- Fornecer subsídios ao planejamento ambiental, no âmbito da gestão municipal.

3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO – METODOLÓGICA

3.1 - Conceito de Paisagem

Ao longo do tempo, vários autores propuseram diversas definições para o conceito de paisagem. Essa complexidade se deve à própria trajetória epistemológica do conceito de Paisagem na história do pensamento geográfico. A paisagem, em última análise, acaba sendo concebida pelo observador condicionado, que pode ser o pesquisador em busca de respostas para as suas questões. Uma definição que denota um olhar conflitante e ao mesmo tempo holístico da Geografia é a de Bertrand (1971, pág. 141), que diz que paisagem “...não é a simples adição de elementos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto um tanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. A dialética tipo – indivíduo é o próprio fundamento do método de pesquisa”.

Este também é o sentido dos mapeamentos de biótopos, onde a seleção de classes tipológicas na escala de detalhe obedecem a critérios interpretativos do observador/pesquisador.

3.2 – Escalas na análise da Paisagem

A escala, nos estudos da paisagem, é um elemento de extrema importância, pois funciona como uma representação do fenômeno estudado na realidade; um mecanismo de compreensão da realidade, devido à impossibilidade de apreendê-la em sua totalidade. Por isso, selecionar a escala adequada é fundamental para o entendimento da análise da paisagem.

Segundo QUEIROZ FILHO (2005, págs. 55 a 61), citando Montello, existem três tipos de escala na análise da paisagem:

- Escala Cartográfica: indica a proporção entre o tamanho real do objeto no terreno e suas dimensões no mapa, expressa por uma fração (1:50.000, por exemplo), ou por uma barra graduada.
- Escala de Análise: Representa a unidade de tamanho na qual um fenômeno é analisado. É o recorte espacial, a delimitação da área de estudo segundo critérios pré - estabelecidos que melhor expressa a função do fenômeno analisado.
- Escala dos Fenômenos: Indica a ocorrência de determinado fenômeno geográfico sobre a superfície terrestre. Sua determinação nem sempre é tarefa simples, pois os elementos da paisagem não possuem limites claramente definidos, e suas ações podem se propagar por inúmeras dimensões, e também ter interação com outros fenômenos.

A escala adotada no presente trabalho, de 1: 5.000, foi adotada de modo que mostrasse toda a região determinada oficialmente como sendo o Centro de Carapicuíba. A escala utilizada se mostrou adequada, pois foi possível determinar claramente, através de polígonos, os elementos constituintes dos Biótopos do Centro de Carapicuíba.

3.3 - Planejamento e Ecologia Urbana

O planejamento territorial considera uma série de objetivos, que têm como intuito o uso e organização do território, proporcionando bons índices de qualidade de vida ao maior número de pessoas possível. Uma função contemporânea básica consiste em promover sustentabilidade, valorizando as potencialidades e fragilidades dos sistemas ambientais e naturais, tanto quanto as potencialidades culturais, tecnológicas e econômicas. Mas as concepções de planejamento são historicamente antigas e remontam a tempos em que a questão ambiental não era tematizada.

Em meados do séc. XIX surgiu o planejamento de caráter territorial, baseado em concepções positivistas e progressistas, direcionado a obtenção de desenvolvimento e crescimento econômicos ilimitados, focada no consumo de recursos, sem qualquer preocupação com a durabilidade e resiliência do

ambiente. No séc. XX, mais precisamente na década de 1980, surgem novas modalidades de planejamento, orientadas para o contexto socioambiental, incorporando aspectos quanto à capacidade de suporte de ecossistemas, serviços ecossistêmicos, entre outros. Essa nova modalidade de planejamento foi chamada de Planejamento Ambiental, que tem como princípio a sustentabilidade, alcançando todos os níveis de relações socioeconômicas e dos vínculos do homem com a natureza, envolvendo questões mais amplas relacionadas ao processo da natureza, através de suas potencialidades e fragilidades. Um de seus pressupostos básicos consiste em promover a convivência harmônica entre sociedade e natureza, conhecendo as potencialidades e fragilidades dos ambientes naturais frente às atividades humanas (que podem variar, de acordo com o nível tecnológico empregado). É possível para cada ambiente natural, que haja exploração econômica, desde que compatível com suas potencialidades e fragilidades.

A importância de ambientes naturais no meio urbano se dá não somente por conta da possibilidade de sua exploração econômica, mas por conta da melhoria da qualidade de vida ocasionada pelos processos naturais e da sensação de conforto que gera na população que reside ou trabalha nas cidades, como afirmam GOMES & SOARES (2003, pág. 21):

“Dessa forma, a vegetação age purificando o ar por fixação de poeiras e materiais residuais e pela reciclagem de gases através da fotossíntese; regula a umidade e temperatura do ar; mantém a permeabilidade, fertilidade e umidade do solo e protege-o contra a erosão, e; reduz os níveis de ruído servindo como amortecedor do barulho das cidades. Ao mesmo tempo, do ponto de vista psicológico e social, influenciam sobre o estado de ânimo dos indivíduos massificados com o transtorno das grandes cidades, além de propiciarem ambiente agradável para a prática de esportes, exercícios físicos e recreação em geral.”

3.4 - Planejamento e Conservação da Natureza em Áreas Urbanas

Ao longo dos séculos, a população mundial foi, gradativamente, cada vez mais se concentrando nas cidades. A expansão urbana e o crescimento populacional foram alterando o espaço urbano e, na maioria das vezes,

determinando uma progressiva degradação da qualidade ambiental do meio urbano, acarretando em uma série de problemas ambientais, tais como poluição, escassez de água, acúmulo de resíduos sólidos, supressão da cobertura vegetal, entre outros. Além disso, ainda hoje é predominante uma visão estritamente economicista do desenvolvimento, refletindo nas ações tomadas no planejamento em geral e, mais especificamente, no planejamento ambiental urbano.

Diante desse cenário, urge a necessidade de se pensar em novas formas de formular o planejamento ambiental urbano, em que haja uma maior preocupação com a manutenção dos processos ecológicos, particularmente da biodiversidade, incorporando e valorizando as funcionalidades e potencialidades da paisagem, considerando os elementos que compõe a paisagem e sua utilização pela sociedade humana.

No Brasil, as primeiras tentativas de ordenamento do planejamento urbano ocorreram na década de 1920, na cidade de São Paulo. No que diz respeito à conservação do meio ambiente as poucas ações do poder público até então visavam a solução de problemas específicos e localizados, de um modo desvinculado de compromissos com metas políticas ou com o planejamento regional (SANTOS, 2004, pág. 21). A partir da década de 1930, diversas leis visando a proteção do meio ambiente foram promulgadas: Decreto de número 24643, de 10 de Julho de 1934, que instituiu o Código de Águas; Lei de número 5197, de 03 de Janeiro de 1967, que dispunha sobre a Proteção à fauna; Lei de número 6513, de 20 de Dezembro de 1977, que dispunha sobre a criação de Áreas Especiais e locais de interesse turístico, dentre outras. Somente na década de 1980, com a promulgação da Política Nacional de Meio ambiente, é que o planejamento ambiental passa a ganhar relevância no planejamento urbano, sobretudo a partir da Resolução de número 001 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), de 23 de Janeiro de 1986, que estabelece a obrigatoriedade de estudos de impacto ambiental para uma vasta gama de atividades humanas.

Embora seja dever de toda a sociedade, do meio acadêmico, empresarial ou cidadãos comuns, pensar em modos de produção ou mesmo de hábitos cotidianos que preservem o meio ambiente, o planejamento urbano é de competência do Poder Público, que tem o dever constitucional de gerir o

território, utilizando-se de mecanismos capazes de fomentar estratégias de gestão territorial, fazendo com que o uso da terra se faça a partir de critérios técnicos racionais (MELO, 2009, pág. 42). Um dos instrumentos legais através do qual o Poder Público pode gerir o território é o Plano Diretor.

Parte integrante do Estatuto das Cidades (Lei de número 10257, de 10 de Julho de 2001), a elaboração do Plano Diretor é obrigatória para todos os municípios com mais de 20 mil habitantes, sob pena de os administradores serem punidos por ato de improbidade administrativa. O Estatuto das Cidades, sendo uma lei federal, define as diretrizes de políticas urbanas a serem aplicadas nos municípios brasileiros.

Apesar de ser um documento relacionado ao Direito urbanístico, e não ao Direito ambiental, o componente ambiental está presente; o Estatuto das Cidades garante não apenas a proteção do meio ambiente construído, mas também do meio natural.

As abordagens reducionistas geralmente empregadas no planejamento urbano não são necessariamente adequadas, dada a complexidade dos sítios físicos e das características socioeconômicas das variadas organizações humanas. No planejamento puramente urbano, que não leva em conta o fator ambiental, predominam padrões retilíneos, geométricos, fronteiras artificiais que não levam em conta os limites naturais das paisagens. Como resultado ocorre, por exemplo, o aplaíamento de colinas, drenagem de cursos d'água, retificação e impermeabilização de fundos de vale, forma quadriculada de arruamentos, ou seja, intervenções técnicas que visam o desenvolvimento das cidades sob padrões geométricos e de maximização econômica. Já o planejamento ambiental leva em conta o valor dos processos ecológicos e a diferenciação dos componentes da paisagem de cada porção territorial do ambiente urbano. Paisagens que foram degradadas e descaracterizadas pela ação antrópica podem ser “renaturalizadas”, voltando a cumprir sua função biológica; cursos d'água, vales profundos, encostas de colinas e remanescentes florestais são exemplos de elementos que apresentam limites para o uso antrópico, preservando a natureza e a diversidade biológica, sendo mantidos o mais próximo o possível de seu estado natural e sendo integrados nas ações de planejamento e gestão ambiental, como zoneamento ambiental, plano de recursos hídricos etc.

3.5 - Ecologia Urbana

Os estudos de ecologia nasceram das ciências biológicas e florestais, geralmente a partir de áreas protegidas já consolidadas. Estudos ecológicos de áreas urbanas, ou mesmo metodologias estabelecidas, são menos volumosos. Os estudos da ecologia “de fato” acabam não tratando da inter-relação entre os diversos elementos da paisagem, entre o elemento vivo e o não vivo. O meio urbano é visto como sendo a antítese do meio natural, e por isso não se admite nesses estudos termos como ecologia ou ecossistema.

O ambiente urbano é, sem dúvida alguma, o novo habitat do ser humano. No entanto, o contato com a natureza é imprescindível para a sua sobrevivência (água potável, alimentos, ar fresco). Nesse contexto, dá-se o desenvolvimento científico da ecologia urbana, especialmente na Alemanha, e em alguns outros países europeus na década de 1970.

A ecologia urbana vem se desenvolvendo atualmente em consonância com a Ecologia da Paisagem, que hoje constitui um amplo leque de métodos estatísticos e informacionais. A pesquisa na escala do biótopo pode se integrar a alguns destes métodos da Ecologia da Paisagem numa abordagem quantitativa e qualitativa. Estas pesquisas procuram revelar os espaços naturais remanescentes nessas áreas, sua variedade de espécies vegetais, bem como os exemplares da fauna habitando em áreas fortemente alteradas pela ação antrópica, assim como em estudos sobre a conectividade de habitats, ressaltando a importância da proteção à natureza nas cidades.

3.6 - Ecologia e Planejamento da Paisagem

Os estudos de Ecologia da Paisagem são desenvolvidos em abordagens mais próximas à Biogeografia ou à Ecologia. Em suas metodologias, uma de suas principais preocupações são os levantamentos e diagnósticos de biótopos, principalmente em áreas urbanas, onde os biótopos são considerados sinônimos de unidades de paisagem em pequenas escalas.

O primeiro a utilizar o Termo “Ecologia da Paisagem”, foi o biogeógrafo alemão Carl Troll, em suas pesquisas na década de 1930. Segundo NUCCI (1996, pág.

10), citando Ehlers, a Ecologia da Paisagem pode ser definida como “...o campo que se preocupa com as interações no ecossistema de cada 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”. De um modo geral, a Ecologia da Paisagem corresponde a uma espacialização das questões ecológicas. Seu núcleo conceitual integra as ciências humanas e naturais, permitindo uma combinação de teorias, modelos e dados, permitindo uma compreensão mais abrangente da relação entre a atividade humana e a dinâmica da paisagem.

No Planejamento da Paisagem, um princípio básico é a observância e compreensão das potencialidades da paisagem, ou seja, da sua capacidade de prover condições para os mais variados tipos de usos, no intuito de satisfazer as necessidades do ser humano. Para NUCCI (1996, pág. 76), a principal ferramenta do Planejamento da Paisagem é a espacialização dos atributos ambientais, para posterior análise sistêmica. Cada paisagem apresenta uma funcionalidade própria, fruto das relações entre os componentes físicos e bióticos, que apresentam limites para a sua exploração, além de suas fragilidades frente à ação antrópica, conforme a frequência e intensidade da mesma.

3.7 - Definição de Biótopo e Mapeamento de Biótopo

Segundo o conceito clássico, biótopo é uma parcela da superfície ocupada por um conjunto de elementos da fauna e flora (biota) num determinado tempo. Para TROPPMAIR (1984, pág. 59), biótopo seria “o espaço ocupado por determinada biocenose com seus diferentes tipos de vida, sendo expressão espacial que abrange os aspectos estruturais abióticos e bióticos em equilíbrio”, contendo vários ecossistemas ou formações vegetais ligados a fatores pedológicos, climáticos ou antrópicos.

O Mapeamento de Biótopos possui a finalidade de subsidiar as práticas do planejamento da paisagem, auxiliando na formulação de medidas de melhoria de qualidade ambiental, bem como das possibilidades de conservação manejo correto de áreas mais representativas.

A investigação dos componentes em um Mapeamento de Biótopos é feita através de métodos ecológicos, descrevendo exaustivamente suas respectivas características. Uma determinada paisagem pode ser definida por um conjunto de diferentes tipos de biótopos, cada qual assumindo uma função definida na mesma. Assim, o Mapeamento de Biótopos é tido como um instrumento para estabelecer os fundamentos necessários à preservação, conservação e desenvolvimento ambiental (BEDÊ et all, 1997).

A principal diferença entre o Mapeamento de Biótopos e outros métodos de avaliação da qualidade ambiental, segundo MELO (2009, pág. 57), “*reside na sistematização e na integração das variáveis ambientais, pois busca compreender uma determinada superfície por meio de elementos bioindicadores que, por sua vez, traduzem de maneira integrada as condições ambientais a que estão sujeitos*”.

4 – ÁREA DE ESTUDO

4.1 - Localização e Histórico da Ocupação

O município de Carapicuíba está localizado na porção Oeste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), com limites para os seguintes municípios: Barueri ao norte e noroeste, Osasco ao leste, Cotia ao sul e Jandira ao sudoeste. Sua área é de 34,54 km², e sua população é de 369.584 (IBGE, 2010). Em 2015, a estimativa do IBGE contabilizou 392.294 habitantes. Seu surgimento como povoamento está diretamente ligado à expansão do território paulista no sec. XVI. O núcleo formador foi a aldeia de Carapicuhya, uma das onze aldeias fundadas pelo Padre José de Anchieta, como relata TENÓRIO (2003, pág. 28): “*Com a fundação do Colégio e da cidade de São Paulo, os Jesuítas achavam importante defender a cidade dos ataques dos índios, que não aceitavam a invasão de seus territórios. Para isso, os padres reuniram, em*

diferentes locais, nas vizinhanças, vários grupos indígenas amigos, dentre aqueles que aceitavam seus ensinamentos. Isso aconteceu nas áreas hoje ocupadas por Santo André, São Bernardo do Campo, Mogi das Cruzes, Carapicuíba, Jaraguá, e outros pontos considerados estratégicos.” Esses núcleos foram chamados de aldeamentos paulistas (PETRONE, 1995). O nome da cidade, de origem indígena, traduzido quer dizer “peixe ruim”, ou “peixe insignificante”, por conta de só haver peixes muito pequenos no antigo Ribeirão Carapicuíba (hoje aterrado, localizado onde hoje passa o trecho Oeste do Rodoanel Mário Covas), que abastecia a antiga aldeia. Ademais, pouco se sabe a respeito dos primeiros tempos da história não só de Carapicuíba, como de São Paulo e das demais povoações quinhentistas, por inúmeras razões. Havia raros livros de registros, eram poucos os que sabiam escrever, quase ninguém se interessava em anotar fatos e acontecimentos. Os poucos documentos oficiais a respeito da época foram, ao longo do tempo, desparecendo ou sendo destruídos.

Alguns historiadores e patrimonialistas estudaram a aldeia de Carapicuíba e recontaram sua história, como por exemplo Luís Saia, em 1936 (figura 1). A Aldeia de Carapicuiba é protegida por instrumento de Tombamento em nível estadual e nacional.

Resolução de Tombamento: Ex-Ofício em 24/07/1974.

Livro do Tombo Histórico: inscrição nº 83, p. 9, 24/7/1974.

A Aldeia de Carapicuíba se formou em terras doadas por Jerônimo Leitão e Afonso Sardinha para o confinamento de índios, sob a administração da Companhia de Jesus. Em 1698, em consequência do esgotamento do solo, o padre Belchior de Pontes a transferiu para Itapecerica. Esta primitiva Aldeia de Carapicuíba foi parcialmente destruída pelos jesuítas, para impedir que os índios aí permanecessem. Posteriormente, em 1727, foi reconstruída, aproveitando-se os remanescentes da antiga instalação. O agenciamento da aldeia desenvolveu-se em torno de uma praça retangular, para a qual se voltam pequenas casas geminadas, em taipa de mão, com telhados em duas águas e cumeeira paralela à rua. A igreja, reedificada em taipa em 1736, em substituição à de Nossa Senhora da Graça erguida em 1615, consiste em uma simples nave retangular, com quatro cômodos laterais, que abriga imagens antigas e um altar singelo.

Fonte:

<http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.bb3205c597b9e36c3664eb10e2308ca0/?vgnnextoid=91b6ffbae7ac1210VgnVCM1000002e03c80aRCRD&Id=783244e37d52c010VgnVCM1000001c01a8c0> Acesso em 30/03/2016.



Figuras 1 e 2 – Aldeia de Carapicuíba

Fonte: <http://pt.slideshare.net/SilvilineOliveira/apresentao-aldeia-de-carapicuba> (Acesso em 30/03/2016)

Do período de 1625 a 1949, as terras de Carapicuíba pertenciam ao município de Santana de Parnaíba. A partir de 1949, Carapicuíba passou a ser distrito do município de Barueri, até sua emancipação em 1965.

Até o início do séc. XX, Carapicuíba era ainda uma cidade com características rurais: sua população habitava em chácaras, onde se cozinhava em fogão à lenha, e a iluminação se dava por lampiões e lamparinas à querosene. Alguns

ranchos em Carapicuíba serviam como pontos de descanso para tropeiros, que vinham de várias cidades do interior de São Paulo para comercializar suas mercadorias no “Mercado dos Caipiras” no bairro de Pinheiros, na cidade de São Paulo. Havia ainda pequenos engenhos de cana-de-açúcar, construídos em áreas desmatadas de floresta, seguidas de pequenas plantações de cana. A cidade só vai passar por uma mudança significativa, perdendo essa característica rural, a partir da década de 1960.

Durante as décadas de 1960 e 1970, a Região Metropolitana de São Paulo atraiu um enorme contingente migratório e importantes investimentos públicos ou privados, adquirindo, assim, um grande dinamismo e, ao mesmo tempo, desencadeando um processo de expansão urbana, muitas vezes inadequado às condições do meio físico. As estações ferroviárias marcam algumas das centralidades urbanas deste momento (figura 3).



Figura 3 – Estação Ferroviária de Carapicuíba, 1960.

A forte concentração nas áreas centrais do município de São Paulo provocou, naturalmente, a procura por áreas vazias na periferia e nos municípios vizinhos, inclusive em Carapicuíba, pois o preço elevado dos terrenos provocou o loteamento das áreas suburbanas. Não havia nos grandes centros urbanos um mercado de aluguéis para as faixas socioeconômicas mais baixas. Embora seja periferia da capital, Carapicuíba tem uma localização geográfica bastante privilegiada, a poucos quilômetros de São Paulo.



Figura 4: Localização de Carapicuíba em relação à São Paulo.

A cidade veio por tonar-se o lar de pessoas vindas de diversas partes do país, principalmente da região Nordeste, que migravam com o intuito de trabalhar na indústria paulista. A cidade, como é próprio do processo de crescimento da Região Metropolitana de São Paulo, foi crescendo de forma desorganizada, com habitações das mais diversas alastrando-se por toda parte, inclusive várzeas e margens de córregos. A cidade não possuía ainda uma infraestrutura para lidar com essa nova grande demanda, e logo foram surgindo uma série de problemas: falta de meios de transporte, escolas, hospitais, fontes de abastecimento, calçamento, pavimentação etc. Mas o problema mais latente era a falta de emprego na cidade, o que obrigava esse grande contingente populacional a procurar ocupação fora do município, principalmente nas cidades de Osasco e São Paulo, nos bairros Imperatriz Leopoldina, Lapa, Barra Funda, Pinheiros, Butantã, localidades cujo acesso era facilitado pela linha férrea ou via rodoviária. Por conta disso, Carapicuíba passou a ser chamada de “cidade dormitório”, pois seus habitantes trabalhavam em outras cidades e só voltavam à noite para o seu descanso. Hoje em dia, essa alcunha é apenas parcialmente correta pois, embora empregos de alta qualificação estejam, em sua maioria, ainda fora da cidade, hoje em dia Carapicuíba possui um comércio

estabelecido, nos mais diversos ramos, bem como rede bancária, escolas, hospitais, universidades e seu funcionalismo público.

A cidade de Carapicuíba é, atualmente, uma das mais densamente povoadas da RMSP (10698,32 hab./km²). Esta é uma observação de extrema importância para a observação do ambiente urbano local já que, há uma carência visível de áreas verdes no município. Com exceção de dois parques próximos do centro da cidade (nos bairros Vila Municipal e na COHAB), as maiores extensões de área verde localizam-se no bairro Fazendinha, ao Sul da cidade, de maior poder aquisitivo (conhecido incorretamente como Granja Viana, mas é somente vizinho ao bairro, localizado no município de Cotia).



Figura 5: Setor da cidade com pouca arborização e áreas livres de construção. Fonte:
<http://www.panoramio.com/photo/22105634>. Acesso em 30/03/2016

Para este trabalho, foi delimitada a região central de Carapicuíba para a realização da proposta de Mapeamento de Biótopos, uma vez que a mesma é escassa em áreas verdes, tendo um intenso fluxo de pessoas e automóveis todos os dias, e uma intervenção urbana que tornasse a região mais sustentável seria de extrema importância para a melhoria da qualidade de vida das pessoas que moram e trabalham na região. A escala de análise adotada se

deu de modo que, mais do que obedecer à divisão territorial oficial da cidade, a região fosse vista como uma unidade territorial, dividida em “*partes integrantes de todo um contexto paisagístico, refletidas por todas as interações biofísicas e antrópicas expressas sobre um determinado sítio físico*” (MELO, 2009, pág. 64). Foi levantada a quantidade de área ecologicamente ativa existente na região central, e sugeriu-se ações de compensação ambiental no intuito de incrementar essa área.

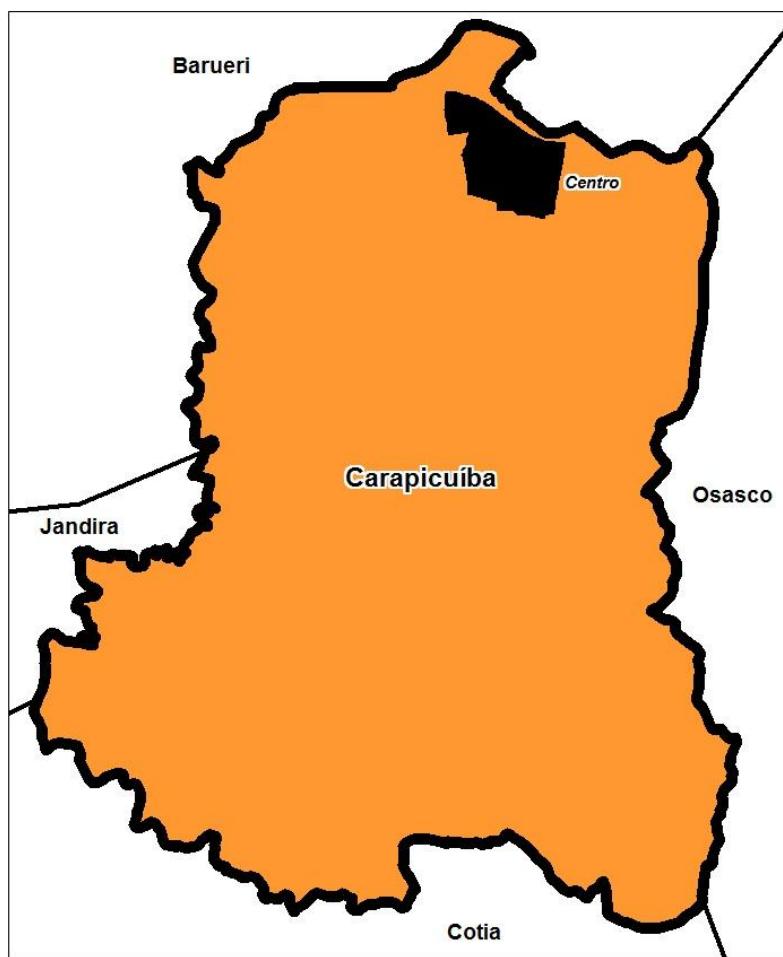


Figura 6: Centro de Carapicuíba

4.2 – Caracterização do Meio Físico e Biótico da Área de Estudo

4.2.1 – Aspectos Geológicos

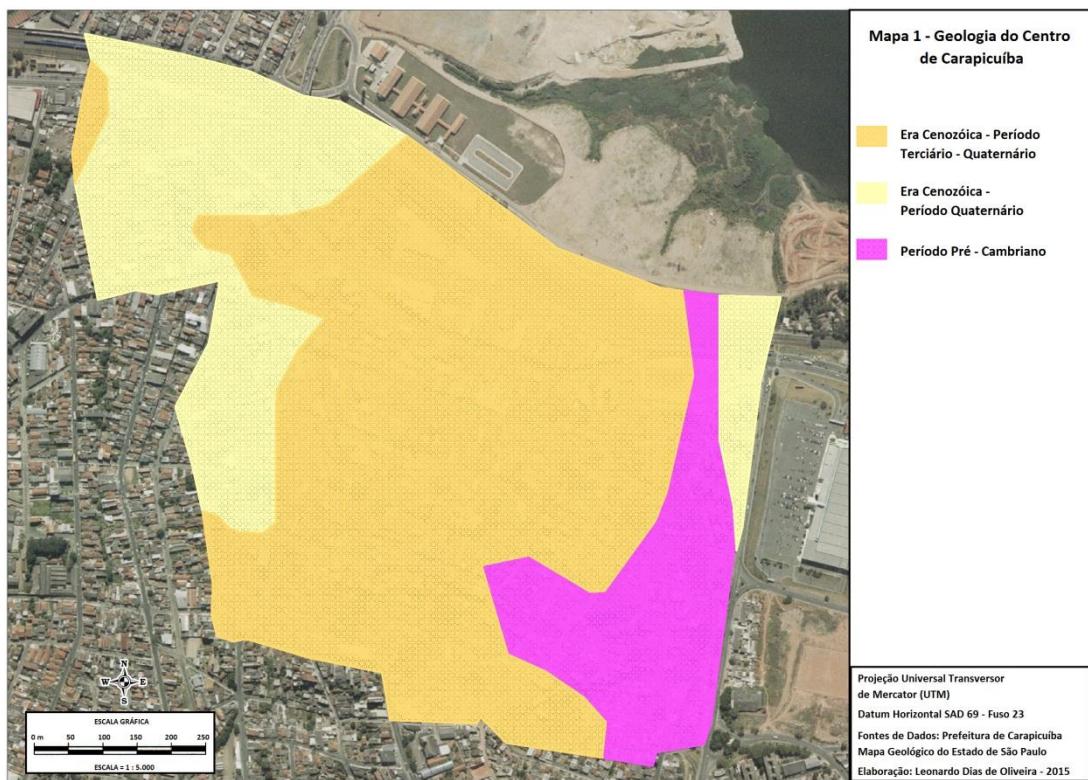
O domínio litoestrutural da cidade de Carapicuíba pode ser dividido em dois tipos: rochas da era Cenozoica (aí subdividido em dois períodos: Quaternário e Terciário-Quaternário), e rochas do período Pré-Cambriano. Na região central da cidade, que compreende a área de estudo do presente trabalho, encontram-se rochas de ambos os períodos, com predominância para as da era Cenozóica.

As rochas da era Cenozoica do período Quaternário encontrados na área de estudo são basicamente formados por argila, areia e cascalho, todos considerados aluviões fluviais, ou seja, formados por detritos fragmentados carregados e depositados pelos rios, formando depósitos aluvionares. Na composição dos depósitos aluvionares, predominam argilas caulínicas brancas e cinzentas, intercaladas em areias grossas e pouco selecionadas, que acabam geralmente formando portos de areia; no caso de Carapicuíba, havia de fato um porto de areia, na Vila Gustavo Correia, às margens da Lagoa de Carapicuíba, que foi desativado a alguns anos.

As rochas da era Cenozoica do período Terciário-Quaternário, também chamado de Terciário Superior e Plioceno, um período mais curto da era Cenozoica, de aproximadamente cinco milhões de anos, são os solos mais “novos”, mais atuais do período. Os tipos encontrados na área de estudo são argilas, areias e cascalhos provenientes da Formação São Paulo. Segundo COUTINHO (1979, págs. 9 e 10), “a Formação São Paulo é constituída de sedimentos detritícios areno-argilosos de origem fluvio lacustrina, inconsolidados, exibindo acamamento horizontal, aqui e ali perturbados por acidentes diagenéticos e falhas normais de pequeno rejeto”, ou seja, detritos depositados por correntes de água doce em antigos lagos, que passaram por processos de transformação e com algumas pequenas falhas.

Já os solos do período Pré-Cambriano encontrados na área de estudo são derivados de dois embasamentos rochosos: gnaisses e migmatitos. Os gnaisses contêm os mesmos elementos do granito – quartzo, feldspato e mica - porém de forma orientada, em camadas. Provenientes da Formação São

Roque, os gnaisses se encontram, nessa formação, em faixas muito cisalhadas (fragmentadas) nas bordas de corpos graníticos. Na verdade são gnaisses miloníticos (triturados), comuns em regiões de fraturas e falhas tectônicas. As rochas de migmatito se formam através de metamorfismos regionais ocorridos em maciços graníticos, originando uma rocha gnassóide mista, constituída de material magmático e sedimentar.



4.2.2 – Aspectos Geomorfológicos

Segundo o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, a cidade de Carapicuíba está dividida em dois tipos de unidades morfoestruturais: Cinturão Orogênico do Atlântico e Bacias Sedimentares Cenozoicas e/ou Depressões Tectônicas. Na morfoestrutura do Cinturão Orogênico do Atlântico, a unidade morfoescultural correspondente no município de Carapicuíba é o Planalto Paulistano/Alto Tietê. Na morfoestrutura das Bacias Sedimentares Cenozoicas e/ou Depressões Tectônicas, a unidade morfoescultural correspondente é o Planalto de São Paulo. Essa segunda unidade morfoescultural será analisada com mais esmero, pois nela está localizada a região central de Carapicuíba, objeto de estudo deste trabalho.

Nesta unidade predominam formas de relevos denudacionais (erodidos, revelando as rochas mais profundas), cujo modelado é constituído por colinas e patamares aplanados, destacando-se vales com cabeceiras bastante entalhadas (erodidas pelos cursos dos rios). Nesta unidade predominam altimetrias entre 700 m e 800 m, sendo que os patamares (superfícies planas que interrompem a continuidade do declive) encontram-se em altitudes de até 740 m, enquanto as colinas atingem entre 760 m e 800 m.

As planícies fluviais do rio Tietê estão entre 720 m e 730 m. As vertentes das colinas apresentam declividades que oscilam entre 20% e 30%. Os tipos de solos predominantes são o Latossolo Vermelho Amarelo e o Latossolo Vermelho Escuro. Pelo fato de o Centro de Carapicuíba estar inteiramente localizado na unidade morfoescultural do Planalto de São Paulo, não será apresentado um mapa.

4.2.3 - Vegetação

A cidade de Carapicuíba encontra-se no bioma da Mata Atlântica, bem como a maior parte do Estado de São Paulo. A cidade atualmente conserva somente 5,9 % de sua vegetação nativa. Segundo o Relatório de Qualidade Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2014), a formação florestal predominante na cidade é a Floresta Ombrófila Densa, característica de regiões tropicais de latossolo vermelho e com temperaturas elevadas (média de 25 °C), de alta precipitação pluviométrica bem distribuída ao longo ano, sem período biologicamente secos (0 a 60 dias secos)

5 – PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E OPERACIONAIS

A metodologia utilizada para a classificação dos biótopos urbanos é adaptada da proposta por BEDÊ et all (1997), do Manual para Mapeamento de Biótopos no Brasil.

A identificação e posterior classificação dos biótopos foram realizadas mediante trabalho de campo, planilhamento das informações coletadas e posterior fotointerpretação da área escolhida para este estudo, com a finalidade de identificar os elementos predominantes e as variáveis de menor incidência. A fotointerpretação foi feita através das ortofotocartas de escala 1: 5.000 do

ano de 2008 cedidas pela Prefeitura de Carapicuíba (cedidas à mesma, por sua vez, pelaEMPLASA), e de imagens aéreas do Google Earth, no caso de trechos da paisagem onde as ortofotocartas cedidas pela Prefeitura estavam demasiadamente desatualizadas. Para essa etapa se utilizou também as bases cartográficas do município, igualmente cedidas pela Prefeitura de Carapicuíba. Terminada essa análise, determinou-se os tipos de biótopos existentes no Centro de Carapicuíba, seguindo os critérios de chave de biótopos em áreas urbanas, que serão detalhados mais a frente.

Para a confecção do mapeamento, foi utilizado o software Mapinfo 8.5, utilizando-se as funções de georeferenciamento de imagens e posteriormente a função de edição vetorial, que permitiu a criação dos polígonos que representam os elementos da paisagem importantes para este estudo. Tendo-se a chave de biótopos definida e os mesmos devidamente vetORIZADOS, a etapa seguinte consistiu em calcular os seus respectivos índices *BAF*, através do qual se pode identificar o quanto ambientalmente sustentável é determinado biótopo e a partir daí indicar as devidas medidas de compensação.

5.1 - Fator Biótopo de Área (BAF)

Dentre os parâmetros utilizados para mensurar fatores de ordem biofísica, o Fator Biótopo de Área, ou BAF (*Biotope Area Factor*), como é mais comumente conhecido, é bastante utilizado neste tipo de estudo. O BAF consiste na tentativa de mensurar o quanto de uma determinada área urbana pode ser reservado para a vegetação ou a receber outras funções úteis ao meio ambiente. Correlaciona informações de ordem biofísica das áreas amostradas, como índices de cobertura vegetal, permeabilidade do solo, aspectos climáticos, graus de ameaça, funções ecológicas estabelecendo escalas numéricas onde a correlação destes fatores resulta em parâmetros de ordem quantitativa e qualitativa (MELO, 2009, pág.102).

O BAF pode ser inserido em Planos Diretores municipais, servindo de diretriz ao planejamento urbano, pois envolve as formas urbanas de usos comerciais, residenciais e de infraestrutura, formulando padrões ecológicos mínimos para mudanças estruturais e novos desenvolvimentos. Na cidade de Berlin, pioneira

na utilização do BAF, o método faz parte do programa paisagístico da cidade, cujas medidas buscam promover o desenvolvimento urbano, incluindo proteção dos ecossistemas, de aspectos da paisagem e de seus respectivos usos antrópicos.

O cálculo do BAF expressa a razão entre a área ecologicamente ativa e a área total de terras, onde os biótopos são avaliados de acordo com seu valor ecológico, através da equação:

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

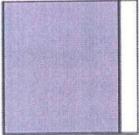
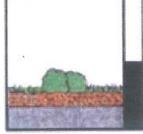
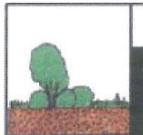
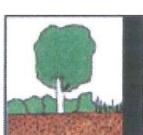
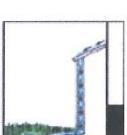
Áreas ecologicamente ativas são aquelas que mantêm a funcionalidade de processos, como cobertura vegetal, microclima, permeabilidade, dentre outros. Calcula-se a área ecologicamente ativa multiplicando a área total de determinado tipo de cobertura do solo pelo seu coeficiente de permeabilidade, como veremos na tabela no próximo tópico. A resultante da referida equação corresponde ao índice BAF. Nesse cálculo, os biótopos são avaliados de acordo com seu “valor ecológico”. Assim, pode-se substituir pavimentos impermeáveis por pavimentos alternativos ou vegetação que aumentem o coeficiente de permeabilidade.

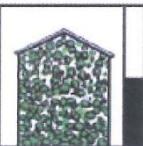
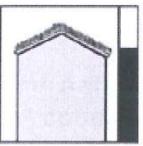
Em Berlin, a construção e a reforma de edificações, bem como a alteração das condições naturais do lote visando seu aproveitamento comercial, se fazem mediante a garantia de um BAF mínimo de 0,30, em uma escala que varia entre 0,00 (área totalmente sem qualidade ambiental) e 1,00 (área que reúne todos os atributos ambientais mensurados), segundo BLANES (2006, pág. 26). Este será o critério adotado no presente trabalho.

5.2 - Cálculo do BAF por tipo de superfície

Tipos de superfícies não representados na tabela a seguir podem ser calculados, desde que tenham efeito positivo no meio ambiente.

Tabela 1: Tipos de Superfície e Coeficientes de Permeabilidade

Figura	Tipo de cobertura	Coeficiente de Permeabilidade	Descrição
	Superfície selada	0.0	Superfície impermeável ao ar e sem cultura de plantas. (Ex: concreto, asfalto, ladrilhos com base sólida etc)
	Superfície parcialmente selada	0.3	Superfície permeável ao ar e água, mas sem cultura de plantas. (Ex: pavimentação de mosaicos, blocos de escória, placas em base de areia ou cascalho)
	Superfície semiaberta	0.5	Superfície permeável ao ar e água; infiltração, cultura de plantas (Ex: cascalho com grama, blocos de madeira, tijolos com grama).
	Superfície com vegetação desconectada do solo	0.5	Superfície com vegetação em telhados de sótãos ou garagens subterrâneas com menos de 80 cm de cobertura no solo.
	Superfície com vegetação desconectada do solo	0.7	Superfície com vegetação em telhados de sótãos ou garagens subterrâneas com mais de 80 cm de cobertura no solo.
	Superfície com vegetação conectada ao solo	1.0	Vegetação conectada ao solo, disponível para o desenvolvimento de flora ou fauna.
	Infiltração de água pluvial por m ² de telhado	0.2	Infiltração de água pluvial para recuperação de 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.

Adaptado de BLANES (2006, págs. 28 e 29).

5.2.1 - Exemplos de Cálculo

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 com área de 1 m² de terra.

Cálculo: Estado do solo BAF

140 m² Asfalto $\times 0.0 = 0 \text{ m}^2$

59 m² coberto de $\times 0.5 = 30 \text{ m}^2$
cascalho com grama

1 m² solo aberto $\times 1.0 = 1 \text{ m}^2$



BAF 31 = 0.06

479

Lembrando que o BAF mínimo a que se quer chegar é de 0.3.

Solução

Para chegarmos ao BAF alvo de 0,30, será necessário tomar medidas compensatórias que elevem o BAF atual em 0,24. Reduzindo a área coberta pelo asfalto e mudando o tipo de superfície, bem como expandindo significativamente a área coberta por vegetação, podemos alcançar um BAF de 0,30 no referido lote.

Cálculo: solução para o solo BAF

115 m² de área coberta x 1.0 = 115 m²
por vegetação

85 m² de pavimentação x 0.5 = 30 m²
com mosaicos



$$\text{BAF} = \frac{140.5}{479} = 0.3$$

Adaptado de BLANES (2006, págs. 30 e 31).

5.3 - Sistema de Naturação

O sistema de naturação urbana é uma tecnologia de aplicação de vegetação sobre superfícies construídas, com o intuito de, através de corredores verdes, amenizar os impactos do desenvolvimento urbano: melhorar a circulação atmosférica, o microclima da cidade, mediante a redução de emissões e imissões acústicas, térmicas, óticas etc. A naturação pode ser aplicada em

quaisquer estruturas construídas: coberturas, fachadas e vias. Transforma-se um 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 por quadro camadas: vegetal; substrato de suporte de vida vegetal; drenagem; impermeabilização, os quais estão em fase de estudo para a sua adaptação às condições tecnológicas e bioclimáticas do Brasil.

As vantagens da aplicação do sistema de maturação são:

- Atuação positiva no clima da cidade e da região proporcionada pela retenção de poeira e substâncias contaminantes suspensas no ar;
- Aumento da área verde útil;
- Influência sobre o ambiente interior;
- Esfriamento dos espaços abaixo da cobertura no verão, por conta da evapotranspiração das plantas;
- Diminuição das perdas de calor no inverno, o que pressupõe economia de energia;
- Aumento do isolamento térmico;
- Absorção do ruído;
- Prolongação do tempo da coberta em relação às coberturas somente impermeabilizadas;
- Melhora do grau de umidade;
- Redução da carga de água que suportam as canalizações urbanas;
- Redução do efeito da ilha de calor.

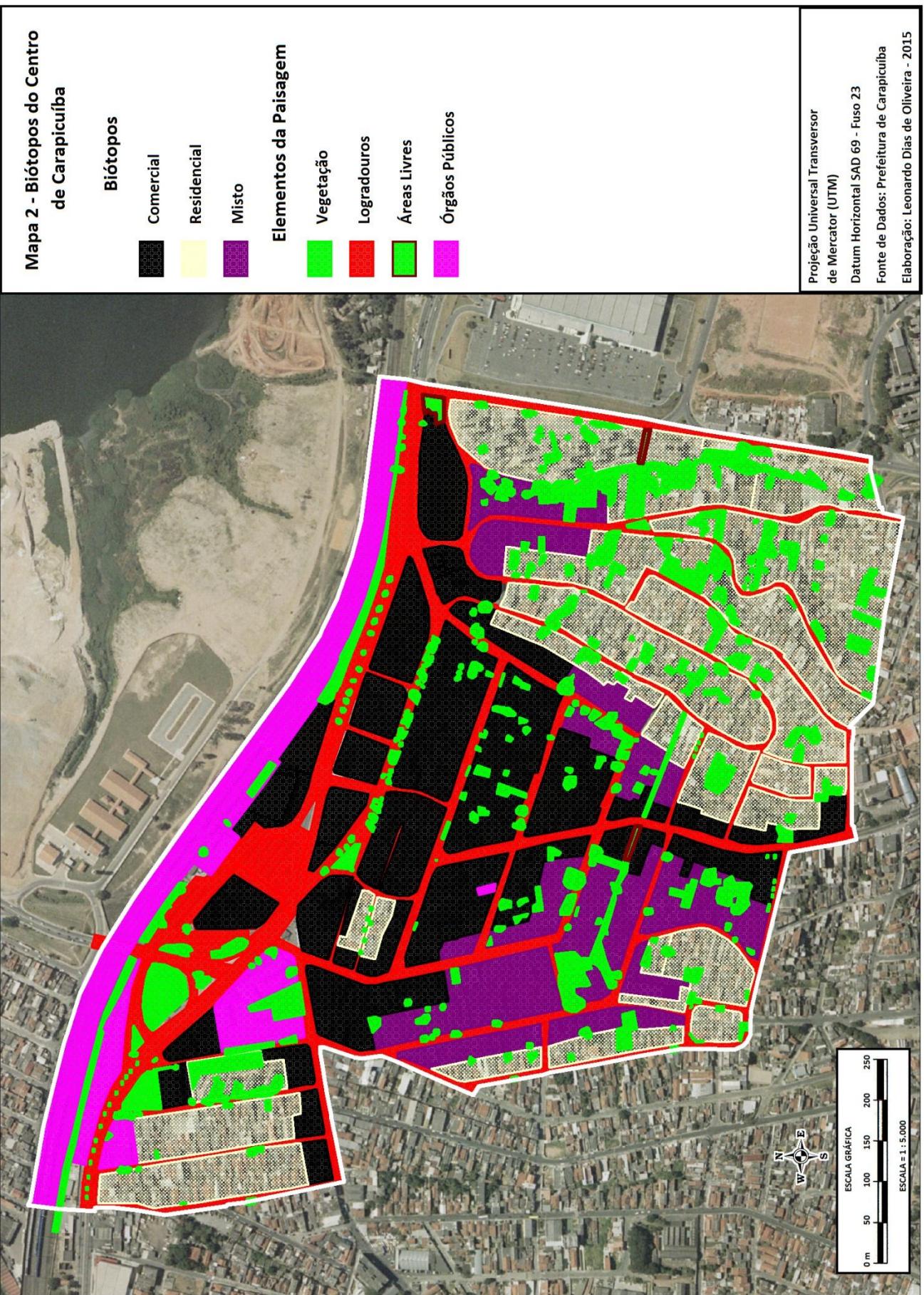
6 – ANÁLISE DOS BIÓTOPOS DO CENTRO DE CARAPICUÍBA

O Centro de Carapicuíba tem uma área de 0,77 km² (774.318 m²) e a metodologia de mapeamento de Biótopos escolhida para a sua análise foi a de Mapeamento Integral, em que o mapeamento “não é limitado a superfícies amostrais selecionadas. Trata-se de um inventário das características ambientais dos biótopos de toda a superfície em estudo.” (BEDÊ et all, 1997, pág. 5). Os biótopos existentes no Centro de Carapicuíba foram classificados

seguindo os critérios de chave de biótopos em áreas urbanas proposto por BEDÊ et all (1997, pág. 12): Biótopo Residencial, Biótopo Comercial e Biótopo de Uso Misto. A classificação de biótopos urbanos não é feita baseada em fatores bióticos, uma vez que fazem parte das unidades amostrais parâmetros de ordem física e uso antrópico.

Para se chegar ao índice BAF proposto no presente trabalho, se propõe as seguintes medidas compensatórias: substituição do asfalto original, de coeficiente de permeabilidade 0,0 por pavimento intertravado, de coeficiente de permeabilidade 0,3; substituição das calçadas de concreto, de coeficiente de permeabilidade 0,0, por calçadas de bloquete, de coeficiente de permeabilidade 0,3; sistema de infiltração de água pluvial, de coeficiente de permeabilidade 0,2; vegetação nos muros existentes (onde for possível a implementação), de coeficiente de permeabilidade 0,5; plantação nos telhados e lajes de prédios (onde for possível a implementação), de coeficiente de permeabilidade 0,7.

É importante ressaltar que este trabalho se propõe a apontar caminhos para transformar o Centro de Carapicuíba em um bairro mais ambientalmente sustentável, sem se preocupar a princípio com a questão da viabilidade, dos custos para o poder público e para a população para a implementação das medidas propostas, preocupação esta que com certeza seria levada em conta se o Mapeamento de Biótopos fosse utilizado no Plano Diretor da cidade.



6.1 - Biótopo Residencial

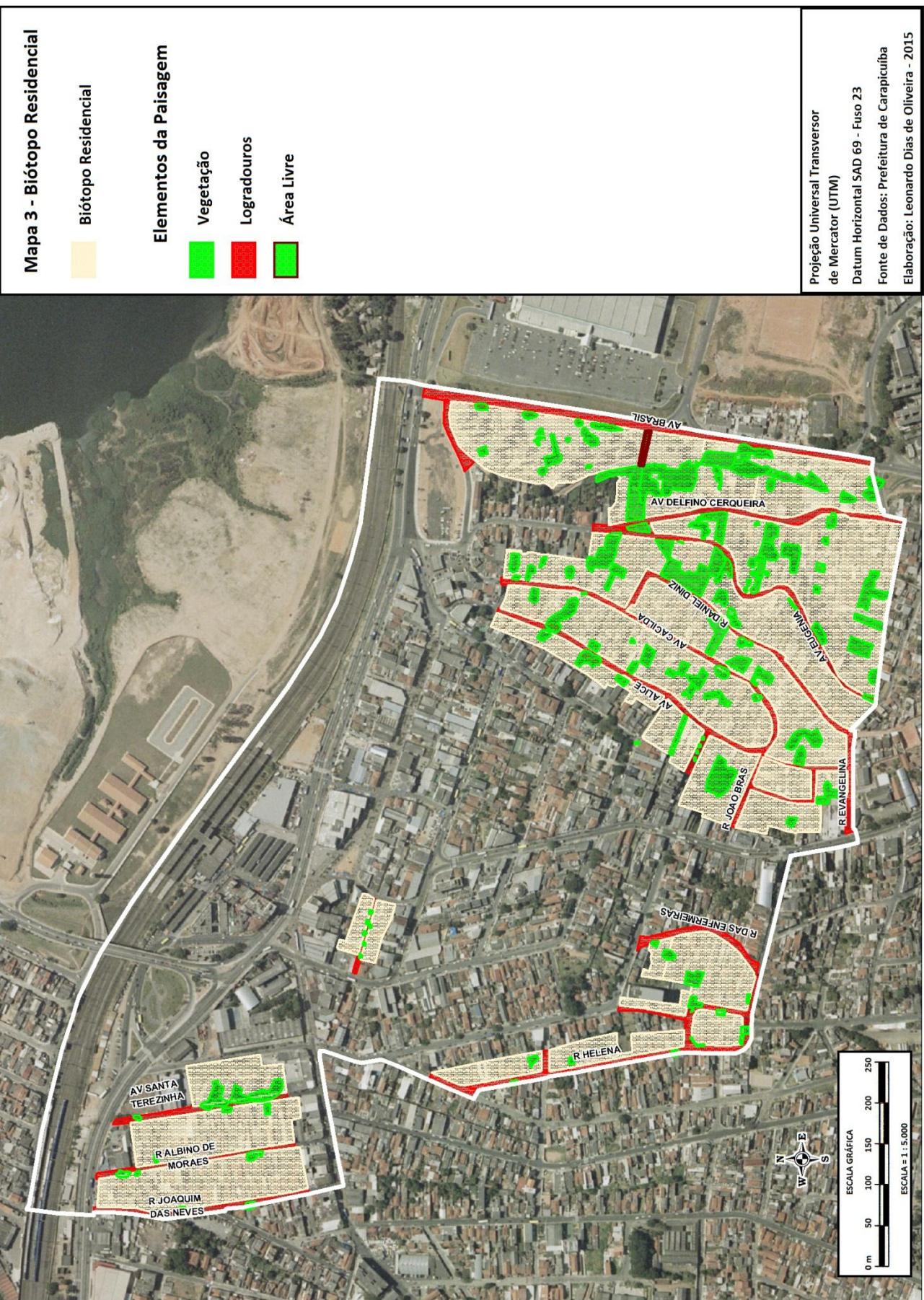
Este biótopo atualmente tem um índice BAF de 0,10, ou seja, se fazem necessárias medidas compensatórias para tentar elevar o índice BAF em mais 0,20 para se chegar 0,30, conforme proposto no presente trabalho. A maior porção de vegetação do biótopo se concentra entre a Avenida Brasil e a Avenida Delfino Cerqueira, a Sudeste do biótopo. A maior parte da vegetação é constituída por jardins dentro das residências e prédios residenciais do biótopo. A Avenida Brasil é a via de maior fluxo de automóveis, pois funciona como via de ligação entre a COHAB de Carapicuíba e o Centro (e quem quiser acessar a Rodovia Castelo Branco e o Rodoanel tem de fazer esse trajeto), e por conta disso apresenta um clima carregado, apesar de bem arborizada. A única área livre, totalmente permeável do biótopo localiza-se justamente na Avenida Brasil. No trecho Sul do biótopo vivem as pessoas de menor poder aquisitivo do biótopo, e portanto onde se encontram as moradias mais precárias. É dotado de pouca vegetação, e o clima é mais carregado nos dias de calor. Nos demais trechos do biótopo, predominam residências de classe média baixa, de baixo fluxo de pessoas e automóveis e um clima mais ameno, principalmente no trecho Sudeste, onde se encontra a maior porção de vegetação. No trecho Sudoeste do biótopo, se encontram as residências de melhor poder aquisitivo. No trecho Noroeste do biótopo, por estar muito próximo ao biótopo comercial e às vias de fluxo de automóveis mais intenso, predomina um clima demasiadamente quente nos dias de calor, com exceção do trecho da Avenida Santa Terezinha, de clima bastante agradável, devido à vegetação do conjunto de prédios residenciais e à sombra que o mesmo projeta ao longo de quase toda a avenida.



Foto 1: Avenida Cacilda – Foto do Autor



Foto 2 - Avenida Brasil – Foto do Autor



Aplicação do BAF no biótopo Residencial

Este biótopo apresenta uma realidade na qual o índice BAF é de 0,10, insuficiente segundo o índice proposto de 0,30 e portanto se fazem necessárias para elevar o índice BAF em mais 0,20. Porém, fazendo-se a simulação das medidas de compensação sugeridas, foi possível chegar a um índice BAF de 0,22.

Cálculo do BAF atual

209.390 m ² de área construída	x 0,0 = 0,0 m ²
43.470 m ² de asfalto comum	x 0,0 = 0,0 m ²
448 m ² de calçada de bloquetes e asfalto de paralelepípedo	x 0,3 = 134 m ²
8.610 m ² de superfícies Semiabertas	x 0,5 = 4.305 m ²
24.248 m ² de vegetação conectada ao solo	x 1,0 = 24.248 m ²
197 m ² de muros com vegetação	x 0,5 = 98,5 m ²

Sendo a área total do biótopo de 270.249 m², temos:

BAF: 28.785,9 = 0,10

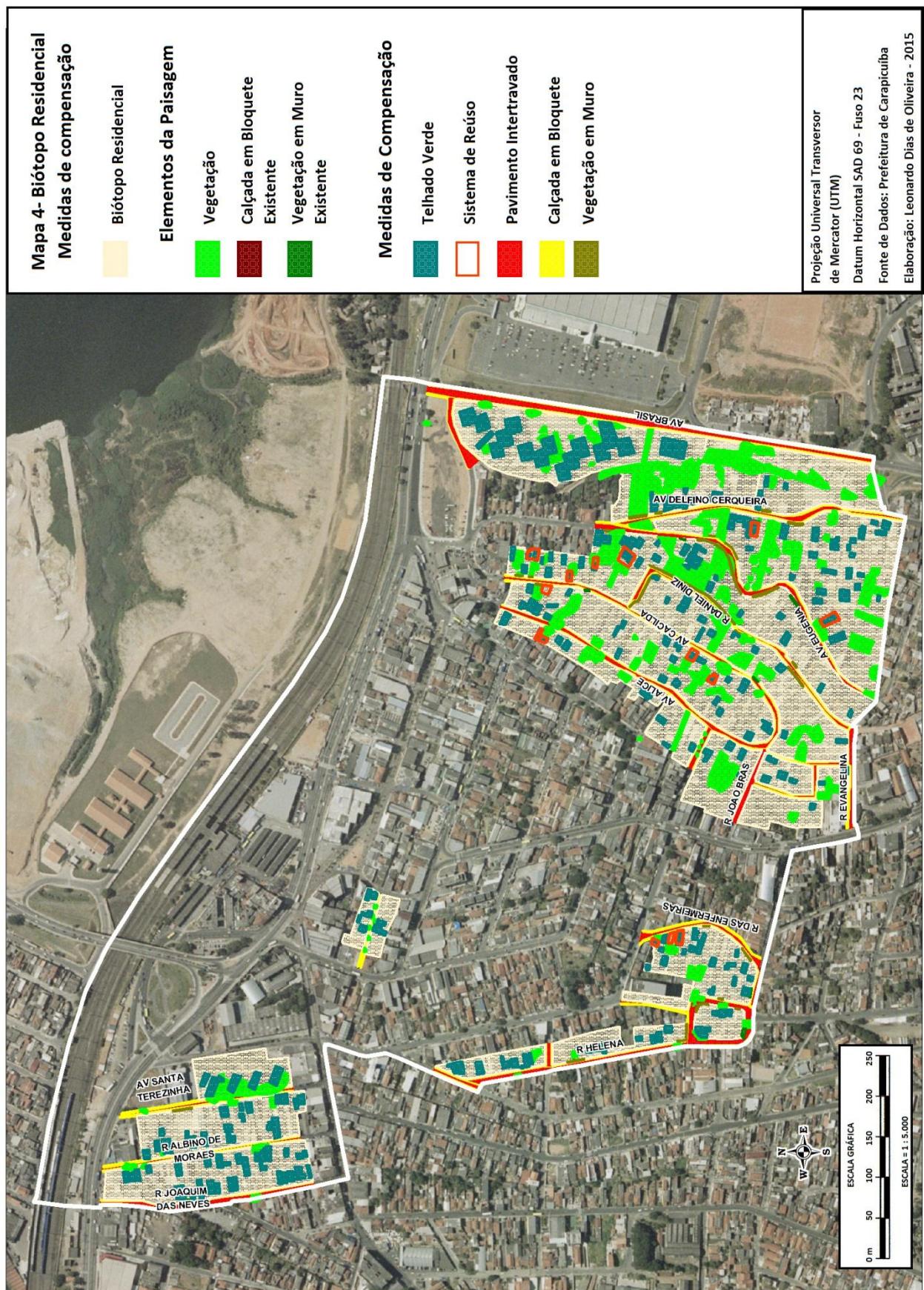
270.249

Cálculo do BAF com as medidas de compensação

27.832 m ² de asfalto Intertravado	x 0,3 = 8.349,6
16.086 m ² de calçada de bloquetes e asfalto de paralelepípedo	x 0,3 = 4.825,8 m ²
1.939 m ² de sistema de infiltração de água pluvial	x 0,2 = 387,8 m ²

26.530 m² de plantação x 0,7 = 18.571 m²
em telhados e lajes
1.263 m² de vegetação em muros x 0,5 = 631,5 m²

BAF: 61.417,2 = 0,22
270.249



6.2 - Biótopo Misto

Dentre os três tipos de biótopos identificados no Centro de Carapicuíba, é o de maior índice BAF (0,13). Foi classificado como biótopo Misto por ser constituído tanto por residências quanto estabelecimentos comerciais, aproximadamente na mesma proporção. A maior incidência de vegetação ocorre entre a Avenida Eugênia e os prédios da Avenida Brasil. A maior parte dessa vegetação encontra-se dentro das residências e estabelecimentos comerciais. O fluxo de automóveis é um pouco mais intenso, por conta da atividade comercial nesse biótopo. As ruas mais próximas ao biótopo comercial têm maior fluxo de veículos e um clima mais carregado, como as avenidas Eugênia e Cacilda. A Avenida Tâmara possui o maior fluxo de veículos, pois liga as vias do biótopo comercial de maior fluxo de automóveis de todo o Centro: as avenidas Rui Barbosa e Inocêncio Seráfico. Não há, no biótopo, áreas livres permeáveis onde se possa implantar massas de vegetação, a não ser demolindo ou destamponando o solo das calçadas.



Foto 3: Avenida Celeste – foto do autor

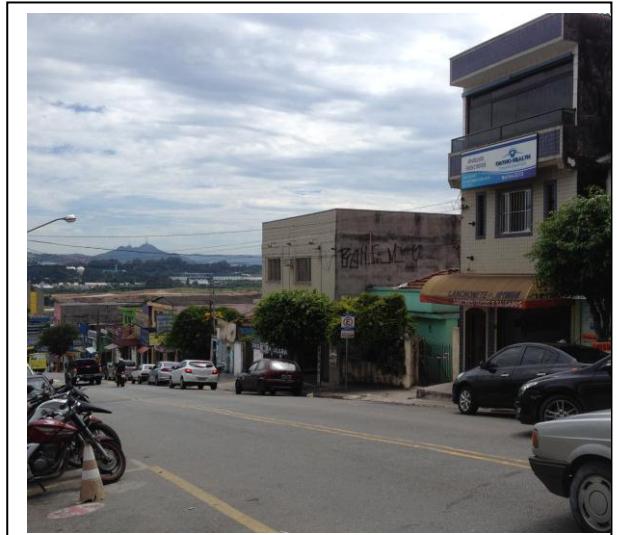
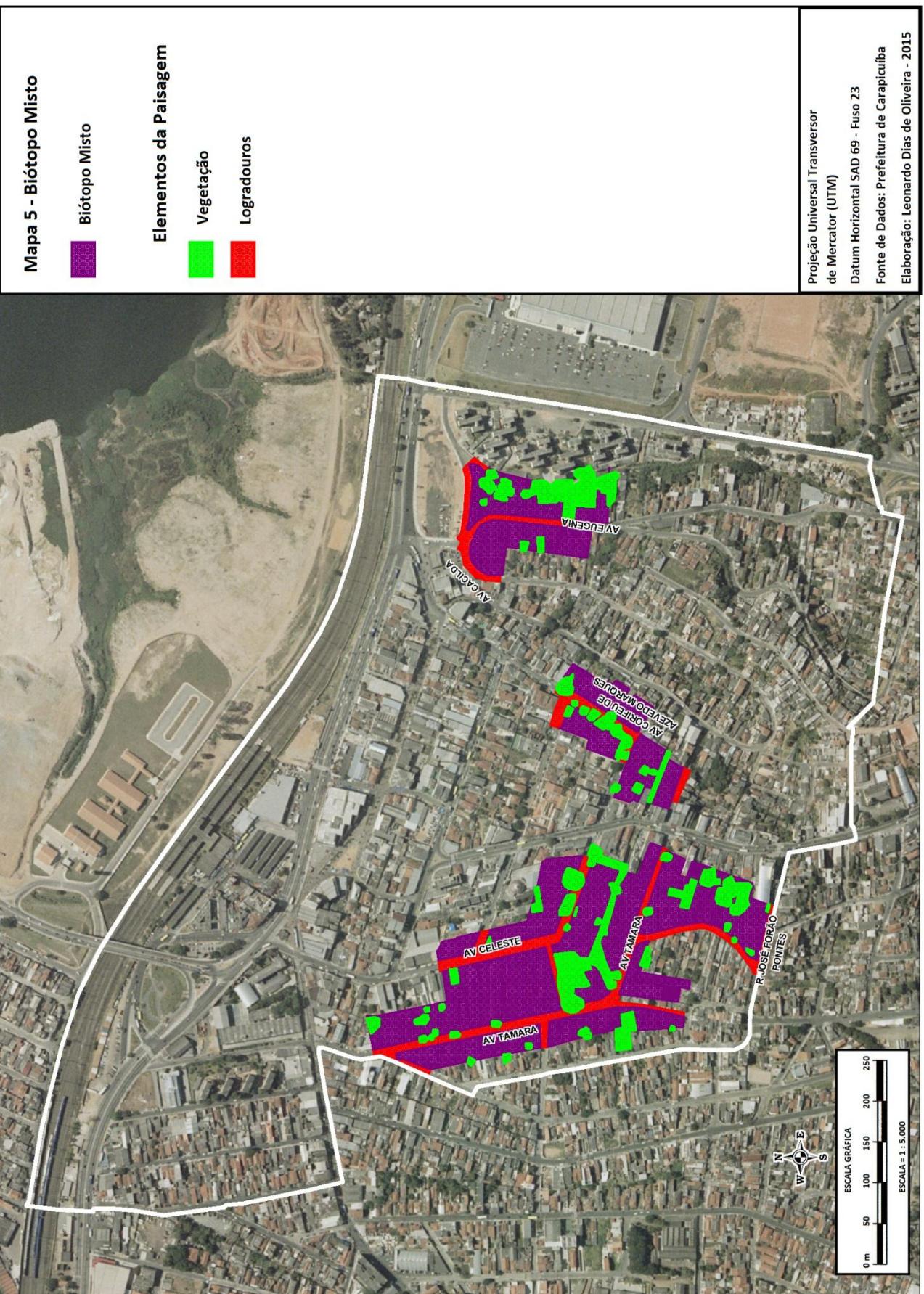


Foto 4: Avenida Corifeu de Azevedo Marques – foto do autor



Aplicação do BAF no biótopo Misto

Este biótopo apresenta uma realidade na qual o índice BAF é de 0,13. É o índice mais alto dentre os biótopos analisados, porém ainda abaixo do índice proposto. Feitas as simulações das medidas de compensação sugeridas, foi o biótopo que apresentou o resultado mais satisfatório, de índice BAF de 0,28, o mais próximo do índice proposto dentre os três biótopos analisados.

Cálculo do BAF atual

81.121 m ² de área construída	x 0,0 = 0,0 m ²
21.423 m ² de asfalto comum	x 0,0 = 0,0 m ²
6.880 m ² de superfícies semiabertas	x 0,5 = 3.440 m ²
11.782 m ² de vegetação conectada ao solo	x 1,0 = 11.782 m ²
150 m ² de muros com vegetação	x 0,5 = 75 m ²

Sendo a área total do biótopo de 114.336 m², temos:

$$\text{BAF: } \frac{15.297}{114.336} = 0,13$$

Cálculo do BAF com as medidas de compensação

12.361 m ² de asfalto intertravado	x 0,3 = 3.708,3 m ²
9.062 m ² de calçada de bloquetes e asfalto de paralelepípedos	x 0,3 = 2.718,6 m ²
4.302 m ² de sistema de infiltração de água pluvial	x 0,2 = 860,4 m ²

13.936 m² de plantação x 0,7 = 9.755,2 m²
de jardins em telhados e lajes
610 m² de muros com vegetação x 0,5 = 305 m²

BAF: 32.569,5 = 0,28

114.336

**Mapa 6 - Biótopo Misto
Medidas de Compensação**

Biótopo Misto

Elementos da Paisagem

Vegetação
Vegetação em Muro
Existente

Medidas de Compensação

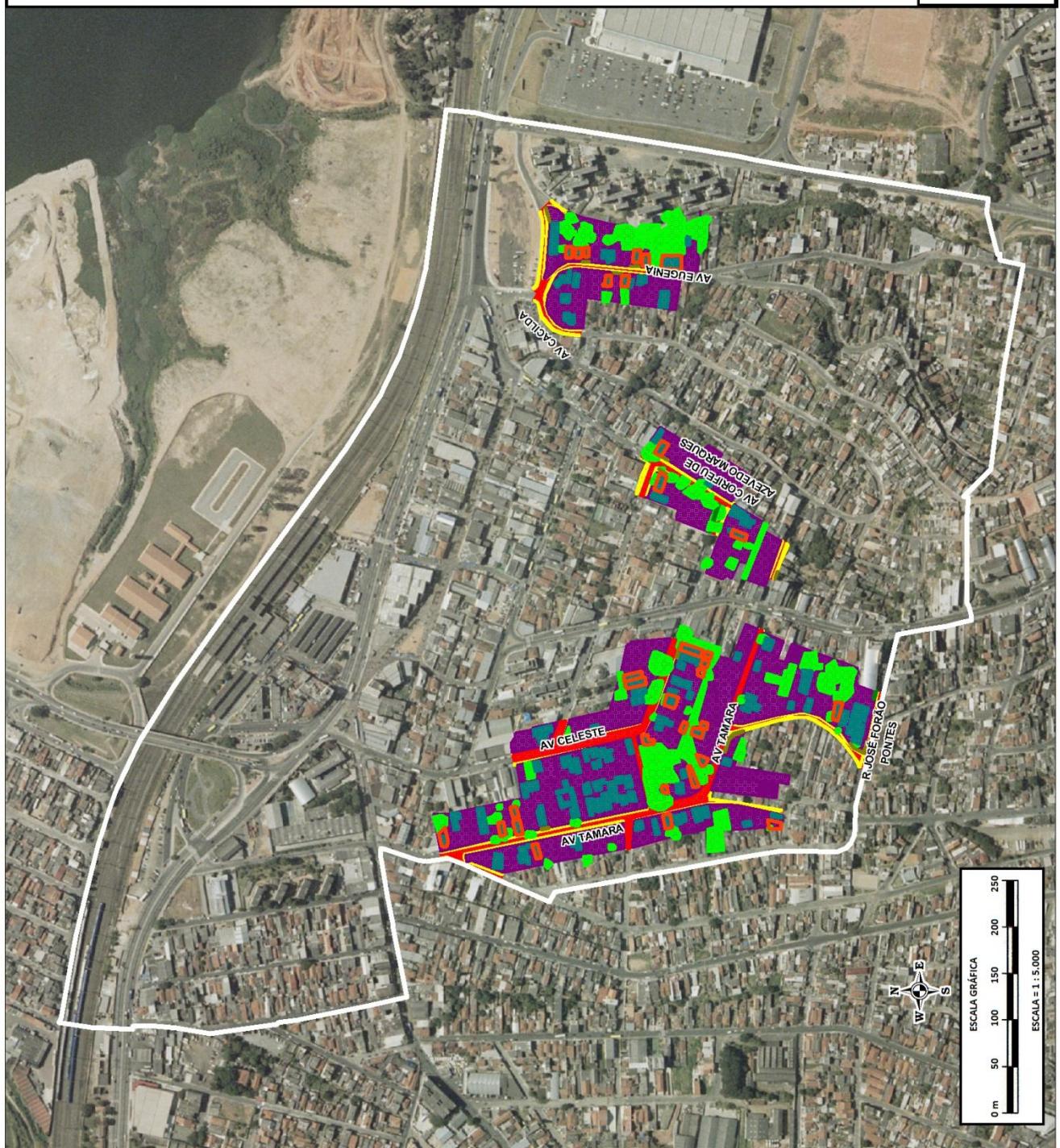
Telhado Verde
Sistema de Reúso
Pavimento Intertiravado
Calçada em Bloquete
Vegetação em Muro

Projeção Universal Transversor
de Mercator (UTM)

Datum Horizontal SAD 69 - Fuso 23

Fonte de Dados: Prefeitura de Carapicuíba

Elaboração: Leonardo Dias de Oliveira - 2015



6.3 - Biótopo Comercial:

Dos biótopos identificados no Centro de Carapicuíba, o biótopo Comercial é o de índice BAF mais baixo, de 0,07. A maior concentração de vegetação encontra-se na Avenida Rui Barbosa, no trecho transformado há alguns anos em calçadão comercial, entre as avenidas Corifeu de Azevedo Marques e Celeste (sem fluxo de automóveis, mas com fluxo de pessoas mais intenso de todo o Centro de Carapicuíba). A maior parte dessa vegetação é constituída por árvores nas calçadas e vegetação em praças e canteiros centrais, em quantidade maior do que nos limites dos estabelecimentos comerciais e empresariais. O fluxo de automóveis e pessoas nesse biótopo é bastante intenso, sobretudo nas avenidas Inocêncio Seráfico, Rui Barbosa, Deputado Emílio Carlos e Rua Sônia Maria. O clima é pouco agradável e com ar mais carregado e difícil de respirar, devido à poluição dos carros. Nesse biótopo estão concentradas as empresas, estabelecimentos comerciais de toda ordem, agências bancárias, alguns órgãos públicos, algumas universidades (embora as maiores universidades, como FATEC e FNC estejam localizadas no bairro vizinho Vila Gustavo Correia, ao Norte do Centro). As águas das chuvas que correm por todo o Centro escoam nesse biótopo, pois além de ser a parte mais baixa e mais plana de todo o Centro, só há bocas de lobo nas avenidas Corifeu de Azevedo Marques, Inocêncio Seráfico, na Avenida Rui Barbosa e na Rua Sônia Maria. Das três áreas livres permeáveis em todo o Centro, duas se localizam nesse biótopo: uma na Avenida Rui Barbosa e outra na Avenida Inocêncio Seráfico.



Foto 5: Avenida Rui Barbosa (“Calçadão” comercial)
– foto do autor



Foto 6: Rua Sônia Maria – foto do autor

Mapa 7 - Biótopo Comercial

Biótopo Comercial

Elementos da Paisagem

Vegetação

Logradouros

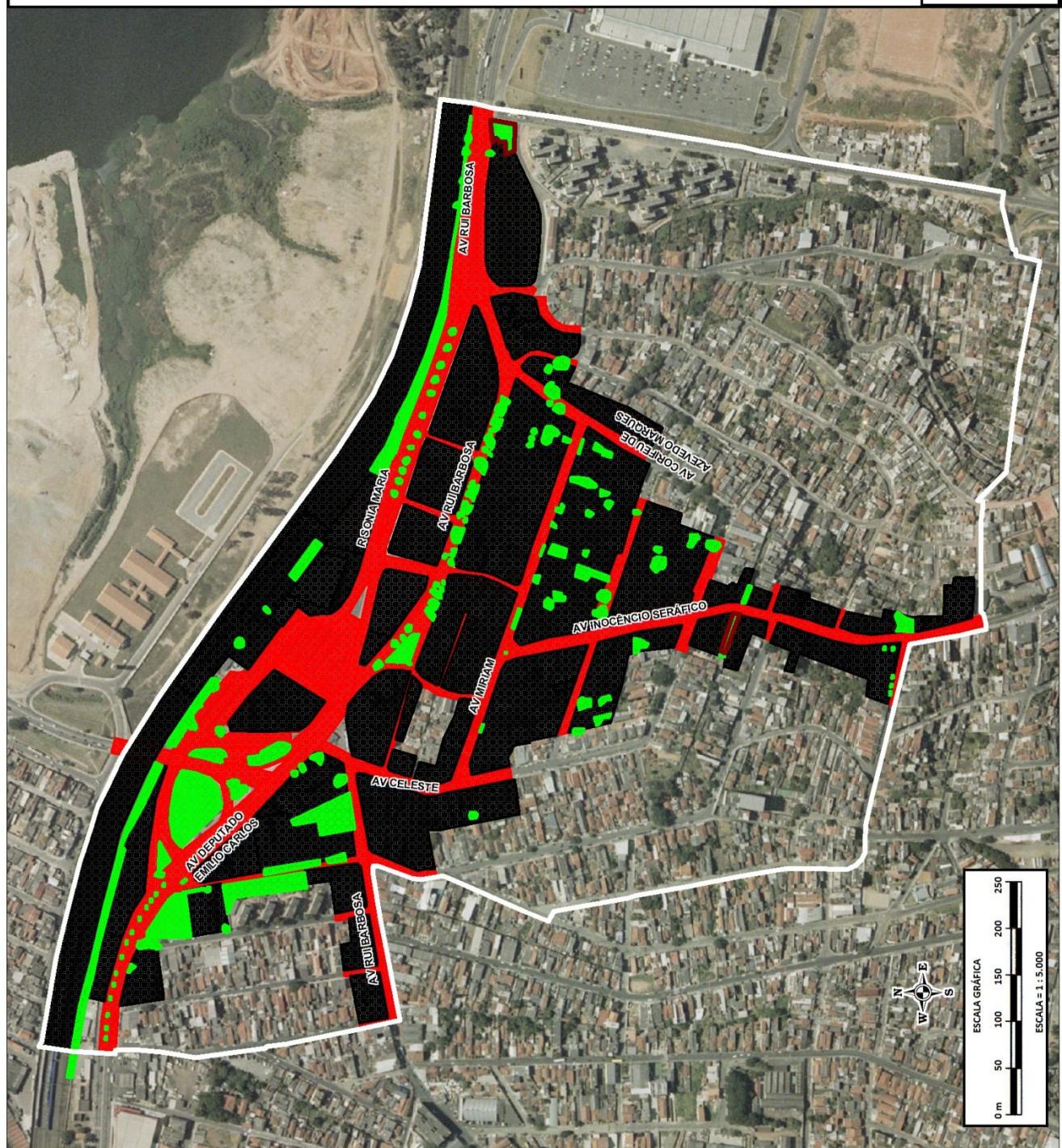
Áreas Livres

Projeção Universal Transversor
de Mercator (UTM)

Datum Horizontal SAD 69 - Fuso 23

Fonte de Dados: Prefeitura de Carapicuíba

Elaboração: Leonardo Dias de Oliveira - 2015



Aplicação do BAF no biótopo Comercial

Este biótopo apresenta o pior índice BAF dentre os biótopos analisados, de 0,07. Feitas as simulações com as medidas de compensação sugeridas, foi possível aumentar esse índice para 0,17, ainda bem abaixo do índice proposto de 0,30.

Cálculo do BAF atual

232.357 m ² de área construída	x 0,0 = 0,0 m ²
1418 m ² de área construída de paralelepípedo	x 0,3 = 425,4 m ²
89.431 m ² de asfalto comum	x 0,0 = 0,0 m ²
13.406 m ² de calçada de bloquetes e asfalto de paralelepípedo	x 0,3 = 4.021,8 m ²
13.376 m ² de superfícies semiabertas	x 0,5 = 6.688 m ²
14.762 m ² de vegetação conectada ao solo	x 1,0 = 14.762 m ²
254 m ² de vegetação em muros	x 0,5 = 127 m ²

Sendo a área total do biótopo de 349.753 m², temos:

$$\text{BAF: } \underline{26.024,2} = 0,07$$

349.753

Cálculo do BAF com as medidas de compensação

72.962 m ² de asfalto Intertravado	x 0,3 = 21.888,6 m ²
29.875 m ² de calçada de bloquetes e asfalto de paralelepípedo	x 0,3 = 8.962,5 m ²
1.321 m ² de sistema de Infiltração de água pluvial	x 0,2 = 264,2 m ²

11.586 m² de plantação x 0,7 = 8.110,2 m²
de jardins em telhados e lajes
3.234 m² de vegetação em muros x 0,5 = 1.617 m²

BAF = 62.717,9 = 0,17

349.753

**Mapa 8 - Biótopo Comercial
Medidas de Compensação**

Biótopo Comercial

Elementos da Paisagem

- Vegetação
- Calçada em Bloquete Existente
- Vegetação em Muro Existente

Medidas de Compensação

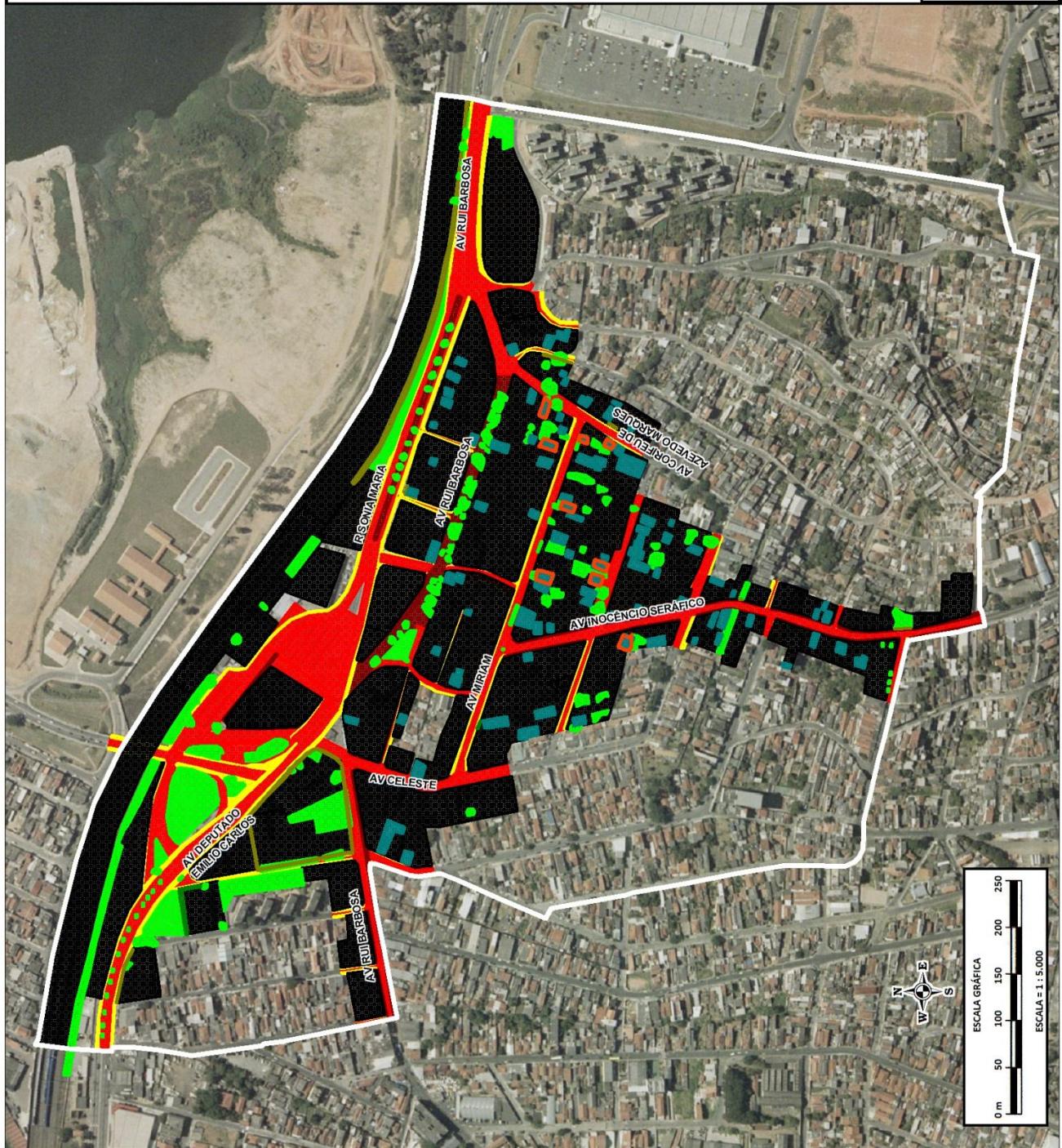
- Telhado Verde
- Sistema de Reúso
- Pavimento Intertrevado
- Calçada em Bloquete
- Vegetação em Muro

Projeção Universal Transversor
de Mercator (UTM)

Datum Horizontal SAD 69 - Fuso 23

Fonte de Dados: Prefeitura de Carapicuíba

Elaboração: Leonardo Dias de Oliveira - 2015



7 – Considerações Finais

O objetivo proposto no presente trabalho foi o de tentar identificar, através da aplicação do método de Mapeamento de Biótopos e aplicação do índice BAF, as áreas ecologicamente ativas do Centro da cidade de Carapicuíba e possíveis melhorias na qualidade ambiental. Apontar suas principais potencialidades e fragilidades e sugerir, dentro da metodologia proposta, ações de compensação ambiental no intuito de tornar o bairro mais ambientalmente sustentável.

Após as simulações das medidas de compensação propostas, verificou-se que em nenhum dos biótopos analisados, alcançou - se o índice BAF proposto, de 0,30, considerado o índice mínimo para obtenção de qualidade ambiental.

Sendo a cidade parte integrante da Região Metropolitana de São Paulo, padece dos mesmos problemas de impacto ambiental inerentes aos grandes centros urbanos, como a escassez de áreas verdes, a escassez de áreas livres onde se possa implantar vegetação, a alta densidade de áreas construídas e a alta taxa de impermeabilização, fatores estes que dificultam sobremaneira a adoção de medidas de compensação ambiental e pioram a qualidade de vida da população, uma vez que influem nos microclimas urbanos, no ar que respiramos, na qualidade da água etc.

Apesar do resultado, a metodologia se mostrou eficaz no diagnóstico da qualidade ambiental da área de estudo proposta, e portanto aplicável a qualquer cidade, ainda que no presente trabalho a metodologia tenha sido utilizada de forma simplificada, sem se aprofundar em certas especificidades e sem levar em conta a viabilidade financeira das medidas de compensação sugeridas. Mas certamente, a adoção do Mapeamento de Biótopos pelas administrações municipais viria a melhorar sobremaneira a qualidade ambiental das grandes cidades, e consequentemente a vida da população.

BIBLIOGRAFIA

BARROS, Edgar César de; CAPUANO, Priscila Ferreira. **Relatório de Qualidade ambiental 2014**. Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo, 2014.

BEDÊ, Lúcio Cadaval; WEBER, Markus; RESENDE, Saulo; PIPER, Werner; SCHULTE, Wolfgang. **Manual para Mapeamento de Biótopos no Brasil**. Brandt Meio Ambiente. Belo Horizonte, 1997.

BERTRAND, Georges. **Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico**. Série Cadernos de Ciências da Terra, págs.1 – 27; IGEO/USP. São Paulo, 1972.

BLANES, Lucília. **Análise dos Biótopos na Bacia do Córrego Águas Espraiadas – São Paulo-SP**. Tese de Mestrado, Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2006.

BLANES, Lucília. **A Aplicação do Indicador de Sustentabilidade BAF no Mapeamento de Geótopos Urbanos: Um Experimento para a Bacia Hidrográfica do Córrego Águas Espraiadas – São Paulo-SP**. Tese de Doutorado, Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2011.

CARDOSO, Jorge de Jesus. **Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Gerados nos Municípios de Carapicuíba e Osasco: Problemas e Alternativas de Solução**. Tese de Mestrado, Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2001.

COUTINHO, José Moacyr Vianna de. **Mapa Geológico da Grande São Paulo**. EMPLASA. São Paulo, 1979.

GOETTEMS, Arno Aloísio. **Problemas Ambientais Urbanos: Desafios e Possibilidades para a Escola Pública.** Tese de Mestrado, Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2006.

GOMES, Marco Antônio Silvestre; SOARES, Beatriz Ribeiro. **A Vegetação nos Centros Urbanos: Considerações Sobre os Espaços Verdes em Cidades Médias Brasileiras.** Revista Estudos Geográficos. Rio Claro, nº 1, pág. 19-29, 2003.

GUERRA, Antônio Teixeira; GUERRA, Antônio José Teixeira. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico.** Editora Bertrand. Rio de Janeiro, 2011.

MACÊDO, Marta de Paiva. **Escala de Análise Cartográfica: Estudo da Representação Gráfica de Fenômenos Complexos, no Âmbito da Ciência Geográfica.** Tese de Doutorado, Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2009.

MELO, Marcos Antônio de. **Mapeamento de Biótopos: Instrumento para o Fomento da Qualidade Ambiental.** Tese de Mestrado, Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2009.

NAKASHIMA, Myriam da Silveira Reis. **Estudo Topo-Morfológico e de Formações Superficiais na Área de Barueri e Arredores-SP.** Tese de Mestrado, Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 1978.

NUCCI, João Carlos. **Qualidade Ambiental e Adensamento: Um Estudo de Planejamento da Paisagem do Distrito de Santa Cecília (RMSP).** Tese de Doutorado, Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 1996.

PETRONE, Pasquale. **Aldeamentos Paulistas.** Edusp. São Paulo, 1995.

QUEIROZ FILHO, Alfredo Pereira de. **A Escala nos Trabalhos de Campo e de Laboratório** in: VENTURI, Luís Antônio Bittar (org.). **Praticando a Geografia: Técnicas de Campo e Laboratório em Geografia**. Oficina de Textos. São Paulo, 2005.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches; MOROZ, Isabel Cristina. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Laboratório de Geomorfologia do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (USP), 1994.

SANTOS, Rosely Ferreira dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. Oficina de Textos. São Paulo, 2004.

TENÓRIO, Pedro. **Carapicuíba: Passado e presente; 1580 – 2003**. Carapicuíba, 2003.

TROPPMAIR, Helmut. **Biótopos: Importância e Caracterização**. Boletim de Geografia Teórica. Rio Claro, nº 14, pág. 56-57, 1984.

Sites

IBGE: www.ibge.gov.br

Datageo: www.datageo.ambiente.sp.gov.br

Prefeitura de Carapicuíba: www.carapicuiba.sp.gov.br