

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CAMPUS DE
PRESIDENTE PRUDENTE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DINÂMICA E GESTÃO AMBIENTAL

CÍNTIA MINAKI

QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES/SP

PRESIDENTE PRUDENTE

2009

CÍNTIA MINAKI

QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES/SP

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente da UNESP, para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Dinâmica e Gestão Ambiental

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim

PRESIDENTE PRUDENTE

2009

M614q Minaki, Cíntia.
Qualidade ambiental urbana em Guararapes-SP / Cíntia Minaki. -
Presidente Prudente : [s.n], 2009
160 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Orientador: Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim
Banca: Encarnita Salas Martin, João Carlos Nucci
Inclui bibliografia

1. Qualidade ambiental urbana. 2. Carta de qualidade ambiental.
3. Planejamento da paisagem. I. Autor. II. Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.

CDD(18.ed.)910

BANCA EXAMINADORA

Margarete Amorim

PROFA. DRA. MARGARETE CRISTIANE DE COSTA TRINDADE AMORIM
Orientadora (UNESP/FCT)

Encarnita Salas Martin

PROFA. DRA. ENCARNITA SALAS MARTIN
(UNESP/FCT)

João C. Nucci

PROF. DR. JOÃO CARLOS NUCCI
(UFPR)

Cíntia Minaki

CÍNTIA MINAKI

Presidente Prudente (SP), 27 de novembro de 2009.

RESULTADO: *Aprovado*

DEDICATÓRIA

**A TODOS QUE SONHAM COM UMA CIÊNCIA
MAIS PRÓXIMA DA REALIDADE DO HOMEM.**

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim, pela paciência e por todos os conhecimentos compartilhados.

Aos professores que participaram da banca de qualificação, José Tadeu Garcia Tommaselli e Encarnita Salas Martin, pelas contribuições e dicas para a melhoria do trabalho.

A todos os professores das disciplinas cursadas, que me transmitiram ideias e ampliaram minhas visões.

À prefeitura do Município de Guararapes, pelas informações cedidas e pela permissão em xerocar as plantas de quadras, que foram tão importantes para este trabalho.

À Casa da Agricultura de Guararapes, pelas informações e material cartográfico cedido.

Às contribuições de Tiago Samizava, que atenciosamente tirou minhas dúvidas sobre o Spring. Muito obrigada por ter respondido a todos os meus e-mails e tão rapidamente!

A Carlos Eduardo Secchi Camargo, pelo compartilhamento da experiência do trabalho com o Spring e o Surfer.

A José Carlos Ugeda Júnior, por ter me ajudado nas dúvidas sobre o Corel Draw.

Aos meus pais Carlos e Gi por estarem sempre presentes, e à minha irmã Mônica.

Ao Breno, pelas privações durante as etapas desta dissertação, que foram realizadas em todos os momentos em que tentei me concentrar somente nisso.

Sumário

Índice.....	IV
Índice de Figuras.....	V
Índice de Fotos.....	VI
Índice de Gráficos.....	VII
Índice de Quadros.....	VII
Índice de Tabelas.....	VIII
Resumo.....	IX
Abstract.....	X
1. Introdução.....	11
2. Objetivos Gerais e Específicos.....	14
3. Procedimentos Metodológicos.....	15
5. Qualidade Ambiental Urbana.....	20
6. Caracterização da área de estudo.....	76
7. Análise da qualidade ambiental urbana em Guararapes.....	89
Considerações Finais.....	143
Referências.....	149

Índice

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS.....	14
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	15
4. A EVOLUÇÃO DA CATEGORIA PAISAGEM NA GEOGRAFIA.....	20
4.1. A trajetória de um conceito.....	20
4.2. A Ecologia da Paisagem.....	27
5. QUALIDADE AMBIENTAL URBANA.....	30
5.1. ALGUNS INDICADORES.....	30
5.1.1. A temática e seus indicadores.....	30
5.1.2. A temperatura e o clima urbano.....	35
5.1.3. Enchentes urbanas.....	42
5.1.4. Poluição.....	45
5.1.5. Uso do solo.....	49
5.1.6. Cobertura vegetal arbórea.....	51
5.2. ALGUNS ESTUDOS SOBRE A QUALIDADE AMBIENTAL URBANA NO BRASIL.....	56
5.2.1. A temática e seus estudos no Brasil.....	56
5.2.2. O sistema urbano.....	62
5.2.3. O planejamento.....	66
5.2.4. A evolução da Geocartografia.....	70
6. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	76
6.1. Aspectos físicos de Guararapes.....	76
6.2. A formação e o processo de urbanização de Guararapes.....	81
6.3. Legislação Municipal.....	84
7. ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES.....	89
7.1. Contradições do uso do solo urbano.....	89
7.2. Expansão x Poluição.....	98
7.3. Enchentes – a inadequação do ordenamento territorial.....	102

7.4. Áreas com tendência ao aquecimento.....	110
7.5. Espaços livres de edificação.....	115
7.6. Cobertura vegetal arbórea.....	130
7.7. Densidade de edificações.....	133
7.8. Sobreposição dos indicadores negativos.....	136
7.9. Análise da Carta de Qualidade Ambiental de Guararapes.....	136
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	143
REFERÊNCIAS.....	149
ANEXO.....	156

Lista de Figuras

Figura 1 - Malha urbana de Guararapes.....	17
Figura 2 - Fluxograma das etapas do trabalho.....	19
Figura 3 - A trajetória da paisagem.....	22
Figura 4 -Heterogeneidade vertical e horizontal na paisagem.....	26
Figura 5 - Configuração de Ilha de calor urbana.....	38
Figura 6 - Organograma de Classificação do Verde Urbano com base em CAVALHEIRO et al. 1999.....	55
Figura 7 - Terminologia e classificação dos sistemas (segundo Chorley e Kennedy, 1971).....	65
Figura 8 - Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica.....	72
Figura 9 - Mapa de localização de Guararapes/SP.....	77
Figura 10 – Município de Guararapes/SP.....	78
Figura 11 - Hidrografia e relevo do estado de São Paulo, com destaque para o relevo de Guararapes.....	79
Figura 12 - Quadras na forma de tabuleiro no centro da cidade.....	83
Figura 13 - Planta de quadra utilizada no trabalho de campo.....	90
Figura 14 - Carta de uso do solo.....	94
Figura 15 - Carta de uso de serviços.....	99

Figura 16 - Carta das fontes potenciais de poluição.....	101
Figura 17 - Sistema de drenagem pluvial do Parque Mohamad Dargham.....	104
Figura 18 - Sistema de drenagem pluvial do Centro de Lazer do Trabalhador.....	105
Figura 19 - Lagoa do Bregalante e proximidades.....	106
Figura 20 - Áreas de risco no Parque Mohamad Dargham e proximidades do Tiro de Guerra.....	107
Figura 21 - Área de risco no Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção.....	108
Figura 22 - Carta das áreas de risco de enchentes.....	109
Figura 23 - Percorso para coleta de temperatura em Guararapes/SP – 18 a 27/12/2005	111
Figura 24 - Carta de isoterma de Guararapes em 28/12/2004 – 20h.....	113
Figura 25 - Carta das áreas com tendência ao aquecimento.....	114
Figura 26 - Carta dos Espaços Livres de Edificação.....	116
Figura 27 - Classificação dos Espaços Livres de Edificação.....	117
Figura 28 - Cobertura Vegetal nos Espaços Livres de Edificação.....	129
Figura 29 - Carta de cobertura vegetal arbórea.....	132
Figura 30 - Exemplos dos padrões de densidade de construção.....	133
Figura 31 - Carta de densidade de edificações.....	135
Figura 32 - Carta de Qualidade Ambiental Urbana.....	138
Figura 33 - Obras de galerias de captação de águas pluviais.....	146

Lista de Fotos

Foto 1 - Visualização de rua com infraestrutura insuficiente.....	88
Foto 2 - Praça Martins Covacevic no Jardim Pioneiro.....	144

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Dados populacionais de Guararapes/SP (1950-2007).....	84
Gráfico 2 - Temperatura do ar no percurso do dia 28/12/2004.....	112
Gráfico 3 - Quantidade de Espaços Livres de Edificação por bairro.....	127
Gráfico 4 - Quantificação das quadras na sobreposição dos indicadores negativos	139

Lista de Quadros

Quadro 1 - Conceitos de paisagem.....	22
Quadro 2 - Evolução do conceito de paisagem.....	25
Quadro 3 - Indicadores para a verificação da qualidade ambiental urbana.....	33
Quadro 4 - Definições de qualidade ambiental.....	35
Quadro 5 - Levantamento de estudos de clima urbano no Brasil.....	41
Quadro 6 - Tratamento de cheias em áreas urbanas.....	44
Quadro 7 - Drenagem urbana: problemas e soluções.....	45
Quadro 8 - Principais fontes de poluição do ar e respectivos poluentes.....	48
Quadro 9 - Tipos de valores incorporados às condições ambientais.....	56
Quadro 10 - Enfoque da qualidade ambiental.....	61
Quadro 11 - Evolução da cartografia.....	74
Quadro 12 - Classificação de áreas especiais.....	87
Quadro 13 - Modelo de classificação de usos para trabalho de campo.....	91
Quadro 14 - Comparação de arborização entre bairros.....	96
Quadro 15 - Caracterização das áreas verdes.....	118
Quadro 16 - Caracterização das praças.....	122
Quadro 17 - Caracterização dos sistemas de lazer.....	125
Quadro 18 - Tamanho dos lotes dos espaços livres.....	128

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Propriedades radiativas de materiais urbanos.....	39
Tabela 2 - Propriedades radiativas de materiais rurais.....	40
Tabela 3 - Ocorrência de indicadores negativos nos bairros de Guararapes/SP.....	140

RESUMO

Com o intenso processo de urbanização vivido pelas cidades brasileiras, principalmente na segunda metade do século XX, tornou-se cada vez mais necessário o estudo dos problemas ambientais urbanos. Nesse sentido, a qualidade ambiental evoluiu como uma temática fundamental para a avaliação das condições que os espaços urbanos oferecem à população e para o desenvolvimento de um planejamento urbano mais eficaz em sua prática. Buscou-se verificar essas condições ambientais urbanas em uma área de crescimento recente e com problemas relacionados à insuficiência de dados e do planejamento de seu ordenamento espacial. Guararapes, cidade de pequeno porte, localizada no noroeste paulista, apresenta algumas características do meio urbano que reforçam a necessidade desse estudo: uso do solo inadequado, atividades potencialmente poluidoras, áreas de risco de enchentes, áreas de maior aquecimento térmico, áreas com ausência ou insuficiência de cobertura vegetal arbórea, áreas com alta densidade de edificações e espaços livres de edificação sem cobertura vegetal. A partir do levantamento de campo desses indicadores negativos, fez-se o mapeamento de cartas individuais e, posteriormente, a sobreposição destes para a elaboração de uma carta síntese – a de qualidade ambiental urbana. Na sobreposição, todos os indicadores negativos receberam o mesmo peso e as áreas que obtiveram o maior número de sobreposição foram consideradas com tendência à queda da qualidade ambiental urbana. Trata-se da metodologia aplicada por Nucci (2001), adaptada para a área de estudo em questão. A temática foi abordada do ponto de vista objetivo, a partir do levantamento de indicadores cartografáveis e da observação das quadras das ruas da cidade. No total, houve áreas com a ocorrência de até quatro indicadores negativos, demonstrando que, mesmo para esse porte populacional, o processo de urbanização e as características de ocupação são suficientes para gerar áreas de menor qualidade, considerando-se os indicadores estudados. Nas áreas de maior concentração de pessoas e atividades econômicas, houve a presença de mais indicadores negativos. Foi possível também a proposição de ideias para melhorar a qualidade desses espaços do ponto de vista ambiental, a partir do Planejamento da Paisagem.

Palavras-chave: Qualidade Ambiental Urbana; Planejamento da Paisagem; Carta de Qualidade Ambiental; Guararapes.

ABSTRACT

The intense process of urbanization faced by Brazilian cities, especially in the middle of the twentieth century, made the study of urban environmental problems become more and more necessary. In this sense, the environment quality evolved as a fundamental issue for the evaluation of the conditions offered by urban spaces to population and for the development of a more efficient urban planning in practice. These urban environmental conditions were verified in an area of recent development and with problems related to the lack of data and planning its spatial organization. Guararapes, a little town located at the northeast area of the state of São Paulo, presents some characteristics of urban area which emphasize the necessity of this study: inadequate use of the land, potentially polluting services, risk areas of flood, areas of increasing thermal heating, areas with absence or insufficiency of arboreal vegetal covering, areas with high density of edification and free spaces of edification without vegetal covering. From the survey of these negative indicators, it was made the mapping of synthesis maps and then their superposition for the elaboration of a summary map – the one of urban environmental quality. In the superposition, it was given the same importance to all the negatives indicators, and the areas which received the greater number of superposition were considered with tendency to present a fall of urban environmental quality. This is the methodology applied by Nucci (2001), adapted for the mentioned area of study. The issue was approached by an objective perspective, based on the survey of indicators that can be cartographed and on the observation of the squares of some streets of Guararapes. In its totality, there were areas in which was found up to four negative indicators. It demonstrates that, even with a little population, the process of urbanization and the characteristics of occupation are enough to create areas of less quality, considering the approached indicators. In areas of great human concentration and intensive economic activities, the presence of negative indicators was higher. It was also possible to propose ideas to improve the quality of these spaces, according to the environmental perspective and using the Landscape Planning.

Keywords: Urban environmental quality; Landscape planning; Map of environmental quality; Guararapes.

1. INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido sobre a sociedade e a questão ambiental. O fato é que a consolidação das áreas urbanas interferiu sobre os sistemas naturais, favorecendo um modo de vida insustentável. Hábitos cada vez mais sofisticados exigem um grau de transformação que é contínuo e excedente. Na prática, a natureza explorada é o objeto de conduta do homem e se configura, há séculos, como a grande fornecedora de matéria-prima para a construção de ambientes transformados.

Com a ocupação humana, houve a retirada da cobertura vegetal e artificializou-se o espaço habitado. As mudanças na paisagem deram novo significado e abrangência ao fenômeno urbano, caracterizado pela modernidade desenvolvida a partir das inovações tecnológicas.

Com as transformações no espaço, as características naturais tendem a manifestar os prejuízos decorrentes do seu uso mercadológico. Dessa forma, a questão econômica interfere na questão ambiental urbana, na medida em que, para o crescimento de uma, ocorre a degeneração da outra.

A manutenção das sociedades consumistas seria possível com a redução das consequências negativas sobre a natureza. Os recursos alocados para a construção de espaços segregacionistas, como os condomínios fechados, são exemplos da exacerbação do consumo e do distanciamento gerado pelas desigualdades sociais e de renda. De um lado, empresários tentam demonstrar a sustentabilidade de seus projetos com arborização e opções de lazer ambiental à classe social menos usuária. De outro, os espaços públicos não garantem a qualidade de vida e lazer gratuito para a população de baixa renda, geralmente com menos opções de lazer. O nível socioeconômico determina a melhor distribuição de infraestrutura e pode também ser determinante da qualidade ambiental.

A qualidade de vida é um conceito amplo para se avaliar as condições de vida das pessoas. Refere-se ao caráter subjetivo da aprovação ou reprovação de uma condição de sobrevivência, diz respeito à oferta de infraestrutura, de saneamento básico, de acesso aos hospitais e também às peculiaridades do ambiente. Os aspectos mais objetivos serão tratados com ênfase neste trabalho, pois se acredita que, com todas as modificações já ocorridas ou em processo, muitas das condições ambientais foram impregnadas pelo caráter antrópico.

A qualidade do ambiente urbano torna-se um dos aspectos mais importantes para a determinação da qualidade de vida da população. Sob o ponto de vista social, o aumento da conscientização de que problemas ambientais podem afetar a saúde da população, associado ao crescimento da urbanização, cria a necessidade de avaliação da qualidade ambiental das áreas urbanas. (MORATTO et al., 2005, p. 2281).

A interferência sobre a ocorrência natural dos eventos é o princípio de que existe uma qualidade ambiental vulnerável aos princípios do bem-estar pregados pela Constituição. Essa vulnerabilidade envolve desde a poluição até a distribuição irregular de áreas verdes nos setores da cidade, que, frequentemente, passa despercebida.

Como a existência dos ambientes urbanos só foi possível transformando a paisagem natural, as cidades são o habitat que corresponderam aos ajustes necessários dessa concepção de vida. As cidades metropolitanas demonstram uma padronização dos problemas evidenciados pela insuficiência do planejamento. Já as cidades pequenas, normalmente, não possuem um padrão de organização, mas podem apresentar, com menor ocorrência e talvez menor intensidade, os mesmos problemas que uma cidade de grande porte. Isso porque a falta ou inadequado planejamento vem reduzindo a qualidade ambiental urbana.

No Brasil, além do problema de tornar o planejamento uma ferramenta possível, a quantidade de municípios existentes demonstra a insuficiência de critérios para reduzir o surgimento destes, muitas vezes, pequenos núcleos populacionais. De acordo com os dados do Censo de 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dos 5561 municípios brasileiros, 1382 possuem até 5000 habitantes; 1308, de 5001 a 10000 habitantes, e 1384, de 10001 a 20000 habitantes. O município aqui estudado se encaixa na categoria dos municípios de 20001 até 50000 habitantes, que, juntos, somam 963.

As preocupações estão se voltando também para esses locais de menor adensamento, mas que não deixam de gerar problemas urbanos. Cresce, portanto, a importância de criar estratégias para minimizar essas carências ambientais.

Alguns autores utilizam a expressão Desigualdade Ambiental para ilustrar que as camadas sociais que irão sofrer com os problemas ambientais são aquelas que possuem menor renda. Ou seja, essa desigualdade acaba se integrando à desigualdade social, resultando em áreas periféricas na cidade sem água e esgoto tratado, e sem critérios para a destinação de resíduos.

Portanto, ao discutir qualidade ambiental, incorpora-se também a análise social, impossível de ser desagregada, já que está presente no aspecto espacial e temporal do problema. Por isso, há a preocupação em evidenciar os espaços contrastantes nas cidades.

[...] no Brasil e na América Latina a questão ambiental está de início imbricada com a questão democrática. Não se trata de dois problemas, mas de um só desafio para as forças progressistas dos vários países. O uso racional dos recursos, o respeito pelo patrimônio natural nacional, políticas territoriais não dilapidadoras, tudo passa pelo controle que a sociedade exerce sobre o Estado. (MORAES, 1997, p. 42).

Guararapes, localizada no noroeste paulista, possui uma economia baseada, sobretudo, nos recursos disponibilizados pelo campo, não obstante a maior parte de sua população se concentre na área urbana. Há uma tradicional dependência entre os limites urbano e rural, pouco manifestada nas grandes metrópoles. Entretanto, a ocupação urbana começa a se destacar por pequenas, porém constantes modificações no balanço de energia, nas edificações, na densidade populacional, criando um habitat que pode se redimensionar, intensificando problemas antes pouco constatados. Daí a necessidade de que esses estudos estimulem a prática de minimizar a queda da qualidade ambiental.

A proposta de análise do caráter urbano de Guararapes envolverá indicadores ambientais como poluição, uso e ocupação do solo, espaços livres de edificação, cobertura vegetal arbórea, clima urbano e enchentes. Trata-se de indicadores que podem ser mensurados e cuja visibilidade facilita o caráter objetivo de seu questionamento.

2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

A pesquisa teve como objetivo geral avaliar a qualidade ambiental urbana da cidade de Guararapes, por meio da análise de indicadores passíveis de serem observados objetivamente. Dentre eles, cita-se o uso do solo, o clima urbano, a cobertura vegetal arbórea, os espaços livres de edificação, as enchentes, a densidade de construções e a poluição.

Para complementar a ideia central, foram listados objetivos específicos para a coleta de dados e para a posterior elaboração das cartas, a saber:

- classificar os usos do solo (residencial, comercial, serviços, industrial, lotes vazios e espaços livres de edificação);
- identificar as áreas cujas atividades ou características de tráfego as tornam potencialmente poluidoras;
- classificar os espaços livres de edificação e identificar a densidade de vegetação;
- identificar as áreas com ausência ou inexpressiva cobertura vegetal;
- avaliar a densidade de construções;
- estimar as áreas que tendem ao aquecimento e à geração de ilhas de calor;
- identificar os principais pontos de enchentes da cidade;
- elaborar cartas para cada indicador (uso do solo, usos poluentes, cobertura vegetal arbórea, densidade de edificações, espaços livres de edificações, temperatura e enchentes);
- elaborar a carta síntese de Qualidade Ambiental, a partir da junção dos indicadores negativos (usos com ocorrência de poluição, áreas com risco de enchentes, áreas com tendência ao aquecimento, alta densidade de edificações, espaços livres sem predominância de cobertura vegetal arbórea e ausência de cobertura vegetal arbórea);
- propor medidas que auxiliem no planejamento e na gestão ambiental do município.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia usada para a realização da pesquisa teve como base aquela proposta por Nucci (1996)⁹, que, a partir da junção de dados cartografáveis, como uso do solo, poluição, enchentes, densidade populacional, verticalidade das edificações, desertos florísticos e *déficit* de espaços livres, elaborou a “Carta de Qualidade Ambiental” do distrito de Santa Cecília, região metropolitana de São Paulo.

Como nem todos os indicadores utilizados pelo autor são adequados à presente área de estudo, optou-se, em princípio, pelo seu modelo de estruturação do trabalho e por algumas das técnicas aplicadas.

O método utilizado trata-se da Ecologia e Planejamento da Paisagem, que permite uma abordagem sistêmica, portanto, integrada pelos elementos que compõem o sistema urbano de Guararapes (SP).

Posterior ao mapeamento dos dados levantados pelos trabalhos de campo, fez-se um cruzamento do qual se originaram as cartas dos indicadores e a carta final, de qualidade ambiental. Essas cartas receberam nomes “negativos”, pois se referem a indicadores, cuja ocorrência provoca a queda de qualidade ambiental.

Assim, quanto mais negativos forem os resultados demonstrados pelas cartas dos indicadores, pior será o resultado da avaliação realizada. Os produtos cartográficos receberam análises individualizadas e, posteriormente, foram integrados à análise das condições ambientais da cidade. Essa metodologia atribui o mesmo peso aos indicadores.

[...] a carta de qualidade ambiental apresenta uma valoração qualitativa, que deve ser analisada de forma relativa, ou seja, a área que apresenta todos os sete atributos tem uma pior qualidade ambiental em relação à que apresenta somente seis atributos, e assim por diante. (NUCCI, 2001, p. 190-191).

Os procedimentos foram realizados em três etapas principais: fundamentação teórica, levantamento de campo e atividades de gabinete (produção cartográfica e escrita).

A fundamentação teórica consistiu na leitura de materiais relacionados à temática qualidade ambiental urbana e subtemas afins, como aqueles relacionados aos indicadores clima urbano, poluição, cobertura vegetal, espaços livres de edificação, drenagem urbana, uso e ocupação do solo. Além disso, abordou-se a discussão sobre a categoria geográfica paisagem.

A saída a campo compreendeu a busca pelos indicadores selecionados, atendendo às demandas de localização e quantificação para a geração das cartas.

⁹ NUCCI, João Carlos. Qualidade Ambiental e Adensamento: um estudo de Planejamento da Paisagem do Distrito de Santa Cecília. 1996. 229f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

O primeiro indicador considerado foi o uso do solo. A classificação de usos é fundamental para compreender a organização espacial da cidade, contribuindo para as ações do planejamento urbano na identificação de problemas. É fundamental para uma administração de qualidade e de equilíbrio com o meio ambiente habitado.

De acordo com o Plano Diretor do Município¹⁰, Art. 30, parágrafo único, excluindo-se o uso residencial, que é predominante, a categoria de usos diversos abrange as atividades relacionadas ao Comércio e Serviço Local (CSL), Comércio e Serviço Diversificado (CSD), Comércio e Serviço Incômodo (CSI) e Industrial.

Optou-se por uma classificação mais específica, já que a posterior análise demandaria dados menos agregados, como os utilizados pela prefeitura. Dessa forma, foram identificados os seguintes usos: residencial, comercial, serviços, industrial, espaços livres de edificação, lotes vazios e cemitério.

O resultado da espacialização desses usos foi uma primeira carta dentre os indicadores de qualidade ambiental urbana selecionados. Através desta, identificou-se a distribuição de usos na cidade, possibilitando a verificação de áreas com usos inadequados.

Para o tratamento do segundo indicador, a poluição, fez-se um refinamento do levantamento da categoria “serviços”, de modo que foi possível localizar e quantificar os usos que causam poluição atmosférica e acústica. Fez-se também um levantamento qualitativo do tráfego, permitindo a espacialização das avenidas mais movimentadas.

Por se tratar de uma cidade de pequeno porte, as avenidas consideradas movimentadas não possuem tráfego tão representativo como os de cidades de médio e grande porte. Essa opção considerou que os veículos automotores liberam diversos poluentes, como monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio e material particulado, “substâncias que, em abundância na atmosfera, prejudicam a qualidade de vida das pessoas, danificam estruturas e peças urbanas e perturbam a flora e a fauna”. (HEIBER, 2006, p. 17).

Além das avenidas do entorno da praça central que envolve o principal comércio da cidade, constaram no mapeamento as ruas que dão acesso às principais fontes potenciais de poluição, nas quais se verifica o fluxo não só de veículos leves, mas também de ônibus e caminhões. Essas ruas são movimentadas em comparação às demais e algumas delas fazem a conexão de entrada e saída da cidade.

Outro indicador, a cobertura vegetal arbórea, foi considerado como toda arborização de rua, praças, canteiros, áreas públicas e áreas particulares visíveis em imagens aéreas na escala 1:5000, obtidas no programa *Google Earth*¹¹. Para isso, foram

¹⁰ Instituído pela Lei nº 2.347 de 28 de setembro de 2006.

¹¹ Programa desenvolvido pelo *Google*. Anteriormente conhecido como *Earth Viewer*, foi desenvolvido pela *Keyhole Inc*, companhia adquirida pelo *Google* desde 2004.

utilizados nove recortes da malha urbana na escala que permitiu a visualização das manchas a olho nu. Esses recortes foram feitos com base na Figura 1. Assim, elaborou-se a carta com a localização de pontos com insuficiência de cobertura vegetal.



Figura 1 – Malha urbana de Guararapes
Fonte: Google Earth, 2006.

Os recortes da malha urbana também foram utilizados para a verificação da densidade de construção, a partir da observação a olho nu e posterior transposição de informações para o mapeamento. Em ambas as cartas, utilizou-se intervalos para classificar a densidade do indicador observado.

Elaborou-se a carta com a classificação dos espaços livres de edificação e a indicação daqueles com ausência de vegetação. Considerando que muitos desses espaços

não cumprem suas funções, essa medida auxiliou na análise das condições de implantação e na verificação daquilo que foi efetivado.

Os dados de temperatura foram utilizados a partir do estudo de Amorim (2006) sobre ilhas de calor em cidades de pequeno porte. Neste, o levantamento ocorrido durante alguns dias da estação de verão (dezembro de 2004) e da estação de inverno (julho de 2005), a partir das 20h, utilizou a metodologia do transecto móvel, coletando-se a temperatura em 51 pontos distribuídos pela cidade, incluindo limites suburbanos e rurais próximos.

Os valores dessas medições foram tabulados no *microsoft EXCEL*¹² e espacializados no *software Surfer*¹³, permitindo a visualização das áreas mais tendentes ao aquecimento e, conseqüentemente, ao desconforto térmico. Com esses fins, elaborou-se uma isoterma, tendo como ponto de partida uma data representativa na estação de verão.

Por fim, foram levantadas informações sobre as enchentes. A cidade possui alguns pontos que provocam tal problema na época de cheia. Para compreendê-lo, houve o mapeamento, baseado em informações cedidas por funcionários da prefeitura, notícias publicadas no jornal *Folha da Região* e o conhecimento da área. Mesmo sem uma carta da morfologia do terreno, houve a tentativa de verificar as causas da insuficiência do sistema de drenagem urbana, por meio da interpretação dos dados citados anteriormente.

A proposta de interpretação dos indicadores contemplou a análise qualitativa através das conclusões fornecidas pelas cartas. A tabulação dos dados permitiu uma organização dos materiais disponíveis para a sistematização.

Como citado anteriormente, para a espacialização das isotermas, utilizou-se o *software* de interpolação de dados *Surfer* e, para a elaboração das demais cartas de localização e distribuição dos indicadores, utilizou-se o programa AutoCAD¹⁴ e o Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING¹⁵). A carta síntese de qualidade ambiental urbana de Guararapes foi gerada no programa CorelDRAW¹⁶.

O uso do geoprocessamento foi necessário para a organização dos dados e posterior mapeamento. Considerando que o material cartográfico indica noções bastante próximas da realidade, a espacialização dos indicadores possibilitou a dimensão da análise proposta pelo estudo.

O fluxograma a seguir resume as etapas abrangidas nesta pesquisa. (Figura 2).

¹² EXCEL é a marca registrada da *Microsoft Corporation*.

¹³ SURFER é a marca registrada do *Golden Software*.

¹⁴ AutoCAD é a marca registrada da *Microsoft Corporation*.

¹⁵ SPRING é um *software* de domínio público desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

¹⁶ CorelDRAW é a marca registrada da *Corel Corporation*.

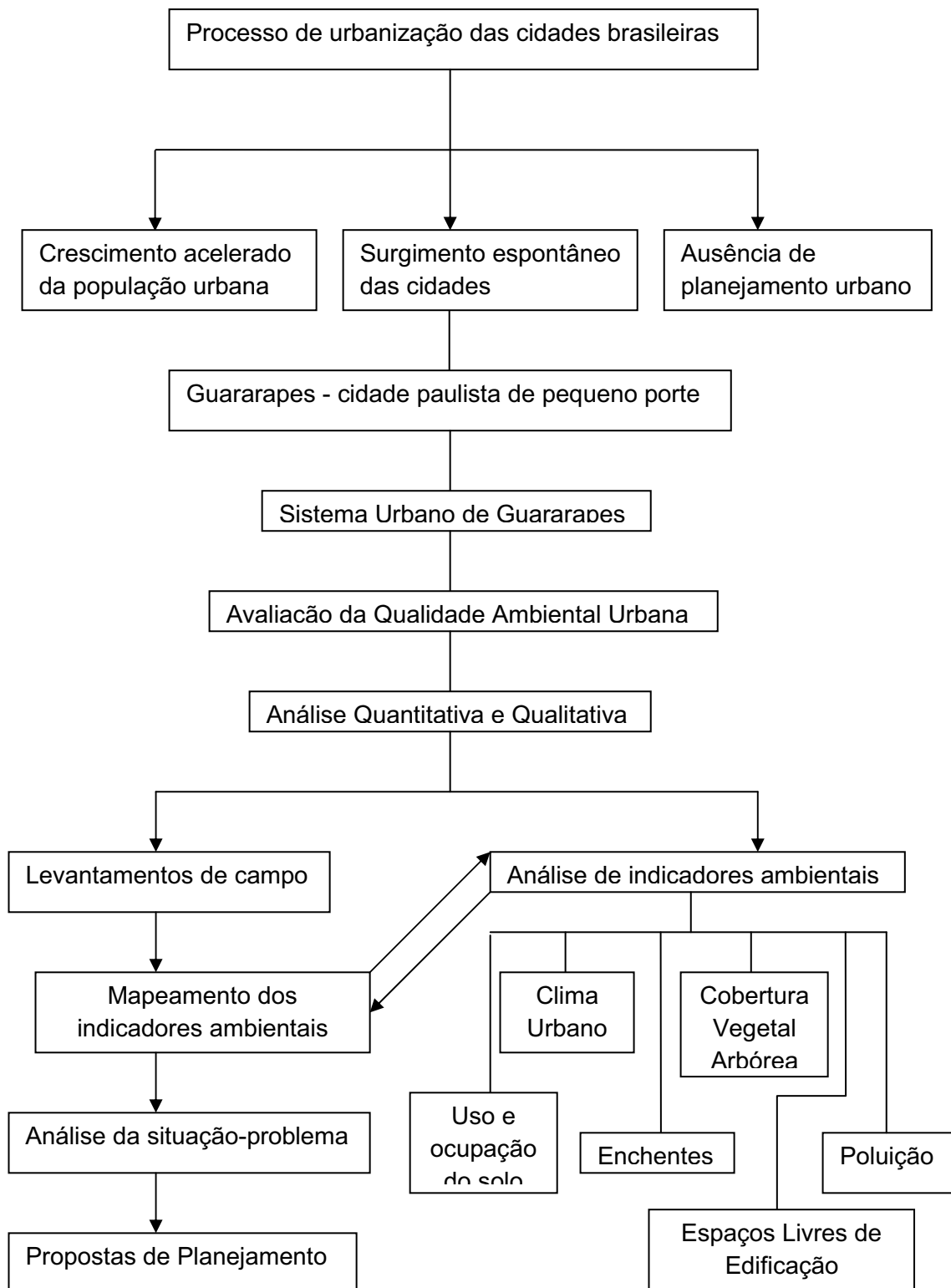


Figura 2 - Fluxograma das etapas do trabalho
Organização: Minaki (2007).

4. A EVOLUÇÃO DA CATEGORIA PAISAGEM NA GEOGRAFIA

4.1. A trajetória de um conceito

A paisagem é uma das categorias geográficas mais utilizadas, mas, contraditoriamente, seu significado não é consensual, não alcançando um uso padronizado nos estudos em que é considerada como conceito-chave do discurso. Para os geógrafos, sua importância foi evoluindo de mera descrição de um lugar para o conjunto indissociável entre o homem e a sociedade transformada.

Sua observação é apenas a leitura momentânea daquilo que é possível apreender de um espaço transformado. Entretanto, para o geógrafo, não basta apenas olhar a paisagem sem compreender suas funções, heranças, sem se arriscar a fazer uma identificação processual de fatos ocorridos naquele espaço em sua dinâmica temporo-espacial.

Na trajetória de seu uso, a paisagem recebeu várias interpretações, nem sempre em conformidade com as propostas da ciência geográfica, já que, originariamente, também esteve associada a áreas como a geobotânica e a biologia.

A geografia adquiriu *status* de ciência no século XIX, porém o conceito de paisagem é anterior à organização da ciência geográfica. Em Portugal, a palavra paisagem apareceu pela primeira vez em 1608, na Itália *paesaggio* surgiu também no século XVII, na Espanha *paisaje* é de 1708 e o registro mais antigo das línguas latinas é de 1551, do francês *paysage*, segundo Holzer (ROSENDHAL; CORRÊA, 1999, p. 153).

Os termos *paysage*, *paesaggio*, *paisaje* e *paisagem* são contemporâneos ao momento em que a paisagem, como gênero da pintura, começa a ser explorada por artistas, portanto, muito mais próximo das artes plásticas do que da geografia. (MYANAKI, 2003, p. 13).

O termo foi apropriado por pintores e escritores nos séculos passados e utilizado para manifestar a exuberância física dos lugares. Os primeiros viajantes, observadores natos dos locais pelos quais passavam, exemplificavam essa definição com base na observação. Em seus diários de viagem, ficaram registrados os relatos de tudo o que era visto durante o percurso – uma verdadeira descrição detalhada do seu entorno.

Alexander Von Humboldt, no século XIX, introduziu a definição a partir do critério da observação, do ponto de vista de um naturalista.

Esse pesquisador definiu a Paisagem como “Der Totalcharakter einer Erdgegend” – o caráter total de uma área geográfica. Procurando conhecer as inter-relações entre os componentes da paisagem, Humboldt tinha como preocupação principal as características físicas do meio-ambiente, sem, todavia negligenciar os aspectos humanos. (SOARES FILHO, 1998, p. 18).

A ex-União Soviética figura como uma escola de contribuições abrangentes para a evolução científica do conceito, criando a disciplina “Geografia de Paisagem” nos cursos superiores, concebendo uma abordagem com estudos mais intensivos. (SOARES FILHO, 1998, p. 19).

Bertrand (1972) defende que o uso se tornou tão comum que sua compreensão como um conceito metódico foi perdida. O autor questiona ainda a equivalência dada ao binômio “paisagem” e “ecossistema”, já que o *ecossistema* não possui a mesma noção geográfica presente em *paisagem*. Esta é definida com uma dimensão mais abrangente, sobre a qual propõe uma classificação em que une as perspectivas de tempo e espaço, pelo uso das escalas ou níveis temporo-espaciais.

Para o autor, a visão dialética demonstra a combinação dinâmica e instável de elementos físicos, biológicos e antrópicos dentro de uma paisagem, que deixa de ser apenas natural, adquirindo um aspecto “total”, no qual está incluso até mesmo o comportamento humano na sua formação.

Zonneveld (1972, 1979 apud SOARES FILHO, 1998, p. 20) conceitua a paisagem como uma entidade do espaço composta por sistemas de elementos naturais (atividade geológica, água, ar, plantas, animais), humanos (homem e formas fisionômicas). Christian e Stewart (1953, apud SOARES FILHO, 1998, p. 20) indicam uma abrangência mais física, sobretudo, geomorfológica do conceito.

No quadro 1, há uma comparação entre as classificações desses autores, em que é nítida a preocupação em nomear cada uma das unidades, a partir da escala de sua abrangência. As unidades de paisagem aparecem em ordem decrescente.

AUTOR	Bertrand (1972)	Zonneveld (1972)	Christian, Stewart, (1953)
ELEMENTO			
UNIDADES DE PAISAGEM	1. Zona	1. Ecótopo	1. Sítios
	2. Domínio	2. Sistema Terrestre	2. Sítios da unidade da paisagem
	3. Região Natural	3. Paisagem principal	3. Sistema de paisagem
	4. Geossistema	4. Faceta	
	5. Geofácies		
	6. Geótopo		

Quadro 1 – Conceitos de paisagem
Organização: Minaki (2008).

Houve várias tentativas de padronizar uma classificação. A contribuição de Monteiro (1987) foi a criação de outras bases de interpretação a partir da proposta geossistêmica de Bertrand (1972) e de Sotchava (1977), que se utilizam de conceitos complexos para hierarquizá-la (ecótopos, geótopos...). Monteiro (1987) sugere a identificação das unidades de paisagem associadas à escala, facilitando não só a organização, mas a interpretação valorativa do estudo.

O esquema a seguir resume as influências que o conceito recebeu, expondo a condição de uma categoria geográfica multidisciplinar, que ainda é fragilmente concebida. (Figura 3).

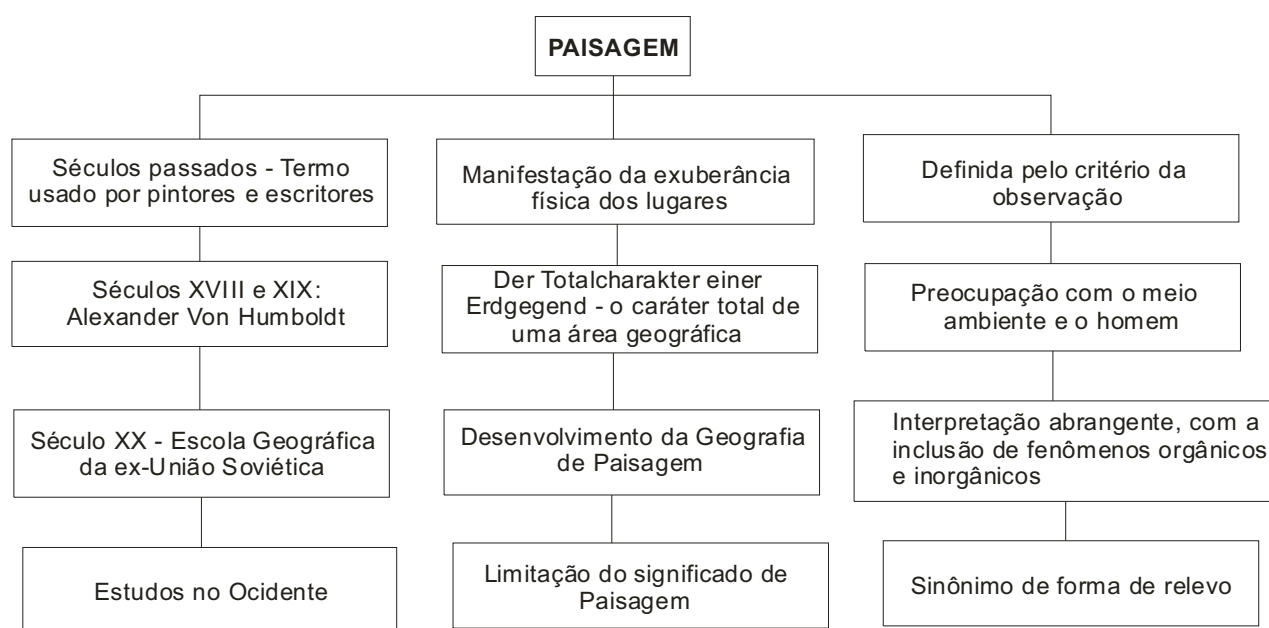


Figura 3 – A trajetória da paisagem
Organização: Minaki (2009).

Bertrand (1972) evidencia a preocupação com a imprecisão e superficialidade do conceito. Trata-se de um problema epistemológico e, portanto, deve ser buscado um método para a sua concepção. Sua crítica à noção dada pela ecologia esclarece o erro de aproximação, que faz com que essa ciência seja associada à ciência geográfica, muitas vezes, de forma equivalente, desconsiderando que ambos os estudos possuem enfoques diferentes.

A geografia, mesmo empregando conceitos originados em outras áreas de estudo, tende a recompô-los sob a sua visão espacial ao integrar as características naturais ao ambiente transformado.

Por outro lado, a ciência ecológica está mais desprovida do elemento social em suas análises, logo, a paisagem recebe uma conotação menos flexível e de pouca interação com o equilíbrio dinâmico do espaço social.

A preocupação com a taxonomia da paisagem e o uso de escalas espaciais indica uma das principais dificuldades da sua evolução como uma categoria geográfica. Hierarquizar a unidade paisagística é como ordenar um sistema que, a princípio, deixa visível características mais homogêneas. “A classificação fitogeográfica de H. GAUSSEN: ANDAR (ex. mediterrâneo) – SÉRIE (ex. carvalho verde) – ESTÁDIO (ex. garrigue), é a melhor ilustração disso”. (BERTRAND, 1972, p. 142). Ou seja, para se utilizar desse tipo de classificação, é necessário ter um objetivo comum, que não se contraponha ao caráter da especialização.

O autor expõe ainda seu ponto de vista sobre as classificações climáticas, pedológicas e biogeográficas, concluindo que são modelos paisagísticos discutíveis pela falta de convencimento no plano prático e que devem ser reformulados.

[...] as paisagens ditas “físicas” são, com efeito, quase sempre amplamente remodeladas pela exploração antrópica. A divisão entre parcelas, territórios, comunidades, quarteirões e “pays”, vai então constituir um dos critérios essenciais da taxonomia das paisagens. (BERTRAND, 1972, p. 142).

Logo, a escala é fundamental nessa hierarquização, na qual os elementos climáticos e estruturais geralmente são estudados nas escalas superiores, enquanto os elementos antrópicos e biogeográficos, nas escalas inferiores. (BERTRAND, 1972, p. 144). De acordo com essa divisão, na escala temporo-espacial apresentada, aparecem como unidades superiores a zona, o domínio e a região natural, e como unidades inferiores, o geossistema, o geofácies e o geotopo.

São dados exemplos associados a essa proposta taxonômica, em que o geossistema emerge como uma das principais unidades de estudo.

O geossistema se situa entre a 4ª e a 5ª grandeza temporo-espacial. Trata-se, portanto, de uma unidade dimensional compreendida entre alguns quilômetros quadrados e algumas centenas de quilômetros quadrados. É nesta escala que se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos de paisagem e que evoluem as combinações dialéticas mais interessantes para o geógrafo. Nos níveis superiores a ele só o relevo e o clima importam e, acessoriamente, as grandes massas vegetais. Nos níveis inferiores, os elementos biogeográficos são capazes de mascarar as combinações de conjunto. Enfim, o geossistema constitui uma boa base para os estudos de organização do espaço porque ele é compatível com a escala humana. (BERTRAND, 1972, p. 148).

Metzger (2001) faz um breve levantamento sobre o uso do termo paisagem até chegar ao nível científico, principalmente com a definição de Troll (1971) (“Espacialidade, heterogeneidade do espaço onde o homem habita”), biogeógrafo alemão que empregou o termo “ecologia da paisagem” pela primeira vez, após Tansley (1935) ter introduzido o conceito de ecossistema. (METZGER, 2001, p. 2).

O autor propõe uma definição integradora de paisagem como “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação” (METZGER, 2001, p. 4). Sob essa ótica, renuncia à visão separatista da abordagem e enfatiza a necessidade de observar a paisagem como um elemento no primeiro plano da esfera de vida. Afinal, a paisagem, vista sob uma escala mais abrangente, tende a homogeneizar suas características.

O quadro 2 baseou-se nos conceitos de paisagem apresentados no levantamento teórico da obra de Metzger (2001) e servirá como demonstração das múltiplas formas de se compreender a evolução de um elemento dinâmico do espaço.

Soares Filho (1998) apresentou teorias e técnicas para o estudo de paisagens e modelagem, na tentativa de aliar a Ecologia de Paisagem com a tecnologia Geoprocessamento, acreditando na contribuição dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) para a representação de sistemas ambientais.

O referido pesquisador fez um levantamento analítico sobre os conceitos e derivações da paisagem, concluindo que a análise de uma paisagem natural, modificada ou cultural, requer a identificação da escala, dos elementos constituintes e suas características físicas (SOARES FILHO, 1998, p. 7). Ao apresentar os sinônimos de elementos de paisagem, aparecem definições como ecótopo, biótopo, (SOARES FILHO, 1998, apud NEEF, 1967, ZONNEVELD, 1979) unidade de paisagem, célula de paisagem, geótopo, fácies, habitat, sítio, geocomplexo, geossistema, geobiocenoses e biocenose (SOARES FILHO, 1998 apud CHRISTIAN; STEWART, 1953, SOTCHAVA, 1977, ZONNEVELD, 1979, BERTRAND, 1968, PENTEADO, 1985, PETCH; KOLEJKA, 1993).

Autor	Definição de Paisagem
Alexander Von Humboldt (início do século XIX)	Caráter total de uma área geográfica
Naveh; Lieberman (1989)	Sinônimo de forma de relevo
Bertrand (1972)	Conjunto único e indissociável (combinação dinâmica dos elementos físicos, biológicos e antrópicos) em perpétua evolução
Zonneveld (1972, 1979)	Complexo de sistemas ou entidades caracterizadas pela atividade geológica, da água, do ar, de plantas, de animais e do homem e por suas formas fisionômicas resultantes
Turner; Gardner (1991)	As formas de relevo de uma região e seus habitats associados à escala de hectares ou de vários quilômetros quadrados
Monteiro (2000)	... a paisagem é vista de um modo bem mais dinâmico porquanto não ignora as relações, seus feed-backs e interações, de modo a configurar um verdadeiro “sistema” onde as áreas pertinentes a ela estão muito além das formas e aparências assumidas pelos elementos, sendo capazes, até mesmo de provocar importantes reações em áreas distantes. Isso decorre do fato: o homem é considerado na paisagem como qualquer outro elemento ou fator constituinte do sistema paisagem (geossistema) por que ele desempenha aqui um papel realmente ativo
Metzger (2001)	Unidade distinta e mensurável, definida por seu padrão espacial de agrupamentos de ecossistemas em interação, desenvolvimento geomorfológico, regimes de perturbação e evolução

Quadro 2 – Evolução do conceito de paisagem

Organização: Minaki (2008).

Soares Filho (1988) concorda com Bridgewater (1993) ao dizer que o termo elemento de paisagem é preferível ao termo ecótopo, que apresenta variações tênues de significado entre as diversas escolas de Ecologia de Paisagem. (Figura 4).

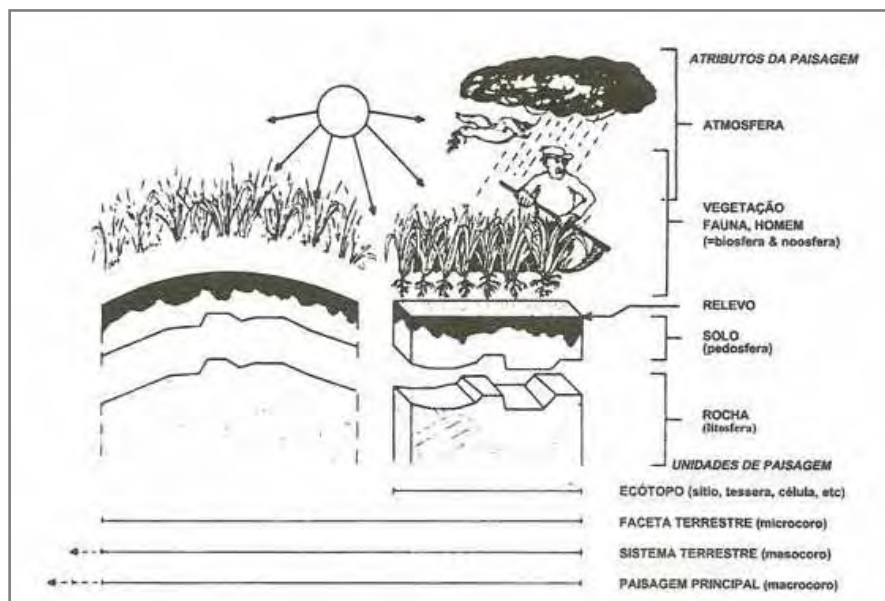


Figura 4 - Heterogeneidade vertical e horizontal na paisagem
 Fonte: Zonneveld (1972 apud Soares Filho, 1998, p. 11).

[...] propõe-se que seja usado o termo elemento de paisagem no sentido de se referenciar aos diferentes tipos de uso e de cobertura do solo, enquanto o termo unidade de paisagem, como definido por ZONNEVELD (1972), passa a ser mais indicado pra implicar regiões representativas de sistemas ambientais formados por um conjunto único de vegetação, solo, relevo e clima. (SOARES FILHO, 1998, p. 13).

Para Scifoni (1994, p. 9), compreender a paisagem é “ir além dos elementos facilmente constatáveis, buscando a sua essência, o que significa compreender o processo de produção do espaço geográfico. É assim que, no momento da análise, os elementos ocultos são descobertos”. Por ser um produto histórico e social, revela as condições segregacionistas da cidade, na qual a infraestrutura urbana é o elemento que mais evidencia a distribuição desigual. Seu estudo sobre a qualidade ambiental a partir da vegetação do ABC paulista utiliza como categoria de análise a paisagem.

Em um contexto em que a necessidade do planejamento ambiental urbano é cada vez maior, considera-se que as condições ambientais degradadas desfavorecem as condições de vida. Mesmo ao restringir a categoria paisagem como o enfoque primário, muitos estudos se baseiam na delimitação de unidades de paisagem, que é uma proposta de classificação que, ao final, tende a manter o caráter holístico. Isso porque, juntando cada fragmento de unidade paisagística, tem-se a paisagem que abrange e regula todo o sistema urbano.

A delimitação das unidades de paisagem consiste em uma importante ferramenta de planejamento para a classificação e avaliação das paisagens, sobretudo no campo da Geografia. Esse procedimento pode ser considerado como um início para a solução dos problemas complexos enfrentados pelo planejamento e pela gestão da paisagem dos dias atuais. Além disso, aposta-se no conceito de unidade de paisagem como um instrumento valioso de comunicação por se mais facilmente compreendido pela população em geral. (DALBEM, et al., 2005, p. 3435).

Portanto, a delimitação das paisagens se faz necessária pela constatação de que, muitas vezes, seu tratamento ocorre sem diferenciação pelo planejamento público.

[...] as unidades de paisagens não podem ser consideradas como o resultado da simples soma das partes que a constituem, mas sim como uma categoria superior que resulta da interação dinâmica de seus componentes. [...] podem ser identificadas pelos aspectos que as caracterizam interiormente, bem como pelas características que as diferenciam de seu entorno, sendo esses aspectos a expressão do sistema dinâmico de vários fatores interligados. [...] seria definida por uma síntese de numerosas características e justificada pela redundância ou repetição, que fornecem uma relativa homogeneidade do sistema assim constituído. (DALBEM, et al., 2005, p. 3431-3432).

A partir das referências utilizadas, a paisagem, neste estudo, é interpretada como o ambiente das relações entre sociedade e natureza, constituindo um conjunto homogêneo de condições humano-ambientais que sofreu transformações ao longo da apropriação dos ambientes, principalmente o urbano.

A proposta de se trabalhar com essa categoria ocorre como uma tentativa de incorporar uma visão multidisciplinar, que é a busca da ciência geográfica. Acredita-se que a evolução do conceito possibilita grande articulação entre o espaço da ação antrópica e suas possíveis interações. A tradicional dicotomia entre paisagem natural e paisagem humana, no conceito atual, encontra-se combinada na noção até então apresentada.

4.2. A Ecologia da Paisagem

A Ecologia da Paisagem é um método cuja principal característica – a visão holística – facilita a propagação de seu uso, por abranger aspectos físicos e ecológicos que constituem os sistemas naturais.

Contribui para o planejamento e ordenamento do espaço, atendendo, dessa forma, às necessidades de um estudo de qualidade ambiental urbana, na medida em que fornece subsídios para a sua verificação. Originada na Alemanha, teve uma evolução que demonstra sua importância na reconstrução de espaços fragmentados por guerras. Seu uso já se encontra bastante difundido, com vínculos na Geografia e na Biologia.

[...] na prática, a Ecologia de Paisagem combina *abordagem horizontal* do geógrafo, através do exame das inter-relações espaciais de um fenômeno natural, com a *abordagem vertical* de um ecologista. Por isso, ela se desenvolveu a partir de uma interface comum entre as duas ciências, cujo tema central é conhecido como a paisagem. (SOARES FILHO, 1998, p. 17-18).

O termo foi introduzido por Troll, em 1939, que tinha o objetivo de construir uma nova ecociência, na qual a paisagem constituía a base das análises geográficas combinadas. (SOARES FILHO, 1998, p. 18). Entretanto, a configuração de uma “ecodisciplina” estava muito mais articulada à Biologia do que à Geografia, condição tradicionalmente comum naquela época, que hoje é mais evitada pelos geógrafos em busca de superação metodológica.

Em relação à disciplina Ecologia de Paisagem, BUNCE; JONGMAN (1993) mostram que os trabalhos de TANSLEY (1935), pela literatura inglesa, dos russos SUKACHEV; DYLLIS (1964), as pesquisas tchecas de VINK (1983), holandesas de ZONNEVELD (1972) e posteriormente RISSER et al. (1983) – na França – e FORMAN; GODRON (1986) – na América –, desenvolveram suas bases fundamentais. [...] economistas e geógrafos desenvolveram muitas técnicas para ligar padrões e processos em grande escala [...]. Ainda, segundo Forman (com.pes. 1990) apud SELMAN; DOAR (1992), a Ecologia de Paisagem combina o estudo da ecologia humana – alimentação, água, saúde, combustível e coesão cultural – com saúde biofísica, produtividade primária, biodiversidade, sobrevivência das espécies, preservação dos recursos dos solos e hídricos e ciclos de nutrientes. (SOARES FILHO, 1998, p. 4).

De acordo com Nucci (2001, p. 25), Humboldt poderia ser considerado o “pai” da Ecologia da Paisagem, uma vez que seus estudos demonstravam uma conexão indissociável entre os elementos da paisagem, fundamental no conceito de Troll (1939). Durante o intervalo de 1945 a 1975, vários estudos surgiram sob essa ótica, mas bastante limitados em termos de espacialização e complexidade.

Os estudos de ecossistemas elaborados por botânicos e zoólogos privilegiam as relações dos seres vivos entre si, deixando de lado o componente não vivo. Além disso, o ecossistema não apresenta nem escala, nem suporte espacial bem definido; não tem dimensão, não é concreto, faltando, portanto, uma relação precisa entre ecossistema e espaço. Como a Biologia foi se tornando cada vez mais especializada, se afastando das metodologias que lidam com o espaço, ficou mais fácil para as geociências aplicar aproximações holísticas, devido ao seu tradicional ponto de vista espacialmente orientado. A intenção é, portanto, a espacialização das questões ecológicas. (NUCCI, 2001, p. 25, grifo nosso).

Ainda segundo Nucci (2001, p. 25), a ecologia da paisagem foi interpretada como um método de classificação de unidades de regiões naturais. Com a emergência da questão ambiental, foi retomada por autores como Bertrand (1972) e Sotchava (1977), que buscaram

metodologias para o estudo integrado dos elementos da natureza, a partir do conceito de geossistema. (NUCCI, 2001, p. 26).

Metzger (2001) aponta a Ecologia da Paisagem como uma nova área dentro da ecologia, cujas definições variam conforme as duas abordagens possíveis: a geográfica ou a ecológica.

O ecólogo da paisagem tem uma preocupação maior em estudar a heterogeneidade espacial (i.e., relações horizontais), o que contrasta com a visão do ecólogo do ecossistema, que busca entender as interações de uma comunidade com o sistema abiótico (i.e., relações verticais) num ambiente relativamente homogêneo. A entidade espacial heterogênea, que constitui uma paisagem, engloba aspectos geomorfológicos e de recobrimento, tanto naturais quanto culturais (Delpoux 1974). Esta noção visual, espacial e global está profundamente impregnada nas abordagens atuais de ecologia de paisagens. (METZGER, 2001, p. 2).

A abordagem geográfica trata-se de uma ecologia humana de paisagens, em que a escala mais detalhada de estudo é aquela que fornece a compreensão da heterogeneidade paisagística. As macroescalas, contudo, também são utilizadas, mas podem limitar as análises, já que o espaço de modificação humana é, sobretudo, local.

Ainda conforme o autor, a abordagem ecológica seria mais restrita, pelo fato de que a ecologia trabalha com o conceito de ecossistema, impedindo, portanto, análises mais abrangentes da parte abiótica do espaço, considerada na geografia pela sua espacialização.

A Ecologia da Paisagem é um método cabível para o estudo da paisagem na abordagem sistêmica, já que pressupõe uma análise também multidisciplinar, que garante o tratamento dos elementos heterogêneos de uma paisagem. Esses elementos envolvem desde as dimensões naturais de um ambiente aos aspectos históricos, culturais, sociais e econômicos.

A Ecologia da Paisagem também compõe a chamada Ciência da Paisagem ou Ciência da Terra, disciplina emergente na geografia, valorizada, especialmente, pela concepção ambiental divulgada na sociedade contemporânea – concepção esta vinculada à ideia do planejamento urbano, a ferramenta mais preterida no sistema urbano.

[...] a ecologia da paisagem é um aspecto do estudo geográfico que considera a paisagem como uma entidade holística, constituída de diferentes elementos, todos influenciando um ao outro, e isto significa que a Terra é estudada como o 'caráter total de uma região' e não em termos de aspectos separados dos seus componentes. (ZONNEVELD, 1972 apud MEDEIROS, 1999, p. 18).

5. QUALIDADE AMBIENTAL URBANA

5.1. ALGUNS INDICADORES

5.1.1. A temática e seus indicadores

O processo de urbanização mundial se consolidou desde a segunda metade do século XX e, no ano de 2007, a população urbana superou o número da população rural¹⁷, embora haja muitas contradições nos critérios de definição sobre esses dois limites. O espaço urbano é dominante em grande parte das sociedades modernas, e já se estabelece no nível mais elevado na hierarquia das redes. Muito mais que um avanço estatístico, o processo vem atenuando até mesmo os limites com o campo mediante a dinâmica do progresso urbano e a difusão de seus aspectos em um espaço contínuo.

O volume populacional, as diversas formas de ocupação do solo urbano e as relações da sociedade com seu habitat tornam necessários os estudos sobre a qualidade ambiental. O ambiente urbano, uma das dimensões da qualidade de vida, é o aspecto privilegiado por se considerar cada vez mais complexo manter a saúde ambiental do planeta, diante de tantas inovações tecnológicas e da própria evolução do pensamento e modo de vida humano.

Ressalta-se a importância da qualidade ambiental rural, ainda pouco avaliada nos estudos, mas com potencial crescente, na medida em que a sociedade cresce desigualmente e depende cada vez mais da alimentação produzida no campo. Além disso, trata-se de ambientes antropizados, mas que, teoricamente, são delimitados pela legislação dos municípios e, conseqüentemente, individualizados por suas características.

Há indícios menos expressivos a respeito da queda do conforto oferecido pelo meio, ainda pouco transformado nas cidades de pequeno porte. É possível, na dimensão local, mensurar os limites da transformação humana e sugerir práticas que possam recuperar, a custos e prazos menores, o conforto ambiental.

A insuficiência da qualidade ambiental, muitas vezes, não é percebida pela população, que reage positivamente às mudanças em favor de um espaço físico modernizado. Dessa forma, avaliações pessimistas sobre as conseqüências do adensamento urbano, da verticalização e de outros problemas desencadeados são evitados a favor de uma riqueza material contemporânea, comumente referida como *status* social.

A qualidade ambiental não é apenas um indicador da sustentabilidade existente em um determinado ambiente, mas um elemento característico da necessidade coletiva de

¹⁷ Dados da Organização das Nações Unidas (ONU, 2007).

torná-la realidade para o bem-estar dos povos do presente e das gerações futuras. É uma maneira de incorporar o comportamento humano ao poder decisivo de manter o funcionamento de um sistema originariamente natural.

Os estudos dessa temática trazem dois enfoques: o objetivo e o subjetivo. O objetivo baseia-se em variáveis geoambientais passíveis de serem medidas ou observadas, enquanto o tratamento subjetivo tem como principal prática a aplicação de questionários à população que ocupa o ambiente de análise.

Ressalva-se que o uso de variáveis ou indicadores para a avaliação da qualidade ambiental é um exercício comum nos trabalhos de campo, entretanto, não há uma padronização sobre qual indicador deve ser utilizado.

Segundo Garcias (1999 apud REZENDE; DIAS, 2005 p. 3), o indicador é a informação que diz respeito ao atributo que pode qualificar as condições dos serviços. Pode ser entendido como variável, sendo que “uma variável é uma representação operacional de um atributo (qualidade, característica, propriedade de um sistema). [...] não é o próprio atributo ou atributo real, mas uma representação, imagem ou abstração deste”. (REZENDE; DIAS, 2005, p. 4).

Martinelli (2004), baseada em Carley (1985), discute o uso dos indicadores sociais, descrevendo a trajetória dessa ferramenta de pesquisa no Brasil. Considera-os importantes instrumentos para a tomada de decisões e gestão de políticas públicas (MARTINELLI, 2004, p. 2), porém ressalta a existência de uma complexidade maior na escolha de indicadores ambientais, quando comparados a outros indicadores, já sistematizados, como os econômicos e populacionais, por exemplo.

Isso porque não existem órgãos públicos ou privados que realizem muitas das mensurações propostas nos trabalhos com esse tema. Sendo assim, metodologias foram desenvolvidas e propagadas, variando em termos de praticidade, eficiência e limitação.

Simões (1997, p. 60) chama de geoindicadores esses atributos utilizados por geógrafos, principalmente. Descreve-os como “processos e parâmetros ambientais que são capazes de mudanças sem ou com interferência das atividades humanas”.

Portanto, compreende-se que selecionar indicadores significa escolher um elemento pormenorizado, que, em conjunto com outros, indicará na análise desse espaço a situação característica. Esses elementos têm a finalidade de demonstrar a ausência ou suficiência da qualidade questionada.

Eles podem ter cunho quantitativo, como o citado, ou qualitativo, passíveis de serem classificados como indicadores ambientais (poluição, relevo, conforto térmico, enchentes, etc.), econômicos (níveis de pobreza, desemprego, etc.), políticos (burocracia, falta de políticas públicas, etc.), sociais (criminalidade, moradia, desigualdades, analfabetismo, etc.), ou infra-estrutura (transporte urbano, serviços de saúde, telefones públicos instalados, etc.). Diversos elementos que demonstram os laços entre as sociedades urbana e o ambiente em que ela vive, refletem a qualidade de vida de uma determinada população. Logo, cabe ao pesquisador saber escolher o mais relevante para que seu estudo alcance o objetivo almejado. (CAMARGO, 2007, p. 11).

Como dito anteriormente, no enfoque objetivo, vários indicadores podem ser utilizados na coleta de dados. O quadro 3 sugere essas múltiplas possibilidades, por meio do tratamento objetivo dado pela amostra de autores considerados.

Machado (1997) relaciona as sensações do ser humano à complexidade do conceito de qualidade de vida e qualidade ambiental, que estão intimamente associados. O meio ambiente pode ser satisfatório e atraente, como também pode se tornar incômodo e pouco convidativo, sendo difícil definir qual é o determinante da qualidade ambiental. A dificuldade de delimitação do urbano e do rural impede as definições mais exatas, contudo permite a mensuração de formas diferenciadas. A própria autora ressalta a distinção entre espaços urbanos e rurais por possuírem características incompatíveis.

Como destaca Oliveira (1983), qualidade ambiental é uma expressão de uso corrente, mas de difícil definição; está intimamente ligada à qualidade de vida, pois vida e meio ambiente são inseparáveis, o que não significa que o meio ambiente determina as várias formas e atividades de vida ou que a vida determina o ambiente. Há uma interação e um equilíbrio entre ambos que variam de escala em tempo e lugar. (MACHADO, 1997, p. 17).

Entende-se que esse tipo de estudo se configura como um subsídio ao planejamento, fornecendo informações que podem contribuir para a qualidade de vida da população, temática que abrange outros aspectos além daqueles relacionados às condições físicas.

Indicador	Formas de análise	Amostra dos autores que utilizaram os indicadores
Uso e ocupação do solo	Classificação: • residencial • comercial / serviços • industrial • misto	Nucci (2001) Camargo e Amorim (2005) Ugeda (2007)
Densidade populacional	Classificação: • alta • média • baixa	Nucci (2001) Ugeda (2007)
Espaços verdes	Quantificação e qualificação da cobertura vegetal e da função de: • áreas verdes • praças públicas • parques urbanos • espaços livres	Nucci (2001) Gomes e Soares (2004) Schmidt (et al. 2005) Camargo e Amorim (2005) Ugeda (2007)
Poluição	Estimativa da intensidade da poluição urbana: • visual • acústica • atmosférica	Nucci (2001) Schmidt (et al. 2005) Dávolos (2004) Ugeda (2007)
Enchentes	Identificação das áreas de risco a partir do conhecimento da morfologia do terreno	Nucci (2001) Schmidt (et al. 2005) Camargo e Amorim (2005) Ugeda (2007)
Clima urbano	Coleta de temperaturas nas diversas áreas da cidade; verificação da ocorrência de ilhas de calor	Camargo e Amorim (2005)
Verticalização	Verificação se a cidade é capaz de suportar esse tipo de adensamento cada vez mais comum	Nucci (2001)

Quadro 3 - Indicadores para a verificação da qualidade ambiental urbana
Organização: Minaki (2008).

Verificada principalmente após o desenvolvimento da sociedade moderna, a análise da qualidade de vida é um diagnóstico da existência ou não de condições saudáveis de habitação, em termos humanos, sociais, ecológico-ambientais, econômicos, dentre outros,

obtidos em conjunto em um determinado local. Dessa forma, a qualidade de vida é um elemento mais abrangente, e a qualidade ambiental surge como um dos seus indicadores.

Os problemas observados nos espaços de maior concentração humana demonstram que, muitas vezes, a queda da qualidade ambiental ocorre pela falta ou insuficiência de planejamento. Algumas cidades, ao atingir a máxima expansão horizontal, ou mesmo sem chegar aos limites de tal expansão, iniciam o processo de verticalização. O fato de se tornarem populosas sem o planejamento do adensamento urbano as transforma em centros de problemas que extrapolam os limites político-territoriais, alcançando a dimensão físico-ambiental, que, por ser de difícil delimitação, nem sempre recebe o tratamento apropriado.

As propostas de adensamento apenas se preocupam com a disponibilidade de infra-estrutura e de espaço físico, não se importando com a qualidade ambiental e com as outras necessidades dos moradores dos centros urbanos, tais como quantidade, qualidade e distribuição de espaços livres que possam permitir o saudável contato do cidadão com a natureza, fornecendo também possibilidades de socialização e expressão cultural. (SCHMIDT et al., 2005, p. 395).

A partir disso, tem-se a sequência que marca a perda de qualidade ambiental nos espaços urbanos. A metodologia para sua verificação é bastante diversificada entre os autores, mas, por não haver um padrão no uso de indicadores que a avaliam, há tentativas de desenvolvê-la sob critérios diferentes. Isso é uma vantagem, do ponto de vista científico, porém traz inúmeras dificuldades para torná-la paradigma ambiental. O quadro 4 sintetiza algumas definições, sob uma perspectiva objetiva e subjetiva.

Autor/ano	Definição de qualidade ambiental
Cordeiro et al. (1996, p. 14)	[...] se refere às condições ambientais do meio urbano resultante da ação do homem com repercussão na sua qualidade de vida.
Alva (1997, p. 67)	[...] conjunto de condições externas que maximiza a sensação de bem-estar do indivíduo e da comunidade.
Moreno (2001, p. 7)	[...] está relacionado com o nível de satisfação que a pessoa obtém ao comparar as percepções do entorno, com suas expectativas, seus ideais e necessidades.
Gomes e Soares (2004, p. 27)	[...] qualidade do meio ambiente é, em parte, objeto da percepção humana, portanto subjetiva, pois a organização dos elementos naturais e artificiais possibilita, através do arranjo de diferentes composições paisagísticas, o gosto ou o repúdio ao ambiente. É uma questão de gosto, é uma questão de estética, porém mais do que isso é uma questão de funcionalidade que passa necessariamente pela organicidade do espaço urbano.
Martinelli (2004, p. 26)	[...] é um dos fatores que influenciam a qualidade de vida e que esta pode ser entendida como conceito que abarca mais variáveis, além das que determinam a qualidade ambiental, sendo, portanto mais amplo.
Luengo (1998 apud Moura, 2007, p. 97-98)	<i>la calidad ambiental urbana es por extensión, producto de la interacción de estas variables para la conformación de un hábitat saludable, confortable y capaz de satisfacer los requerimientos básicos de sustentabilidad de la vida humana individual y en interacción social dentro del medio urbano.</i>

Quadro 4 – Definições de qualidade ambiental

Organização: Minaki (2008).

5.1.2. A temperatura e o clima urbano

O uso de dados de temperatura permite a análise de um elemento de ocorrência comum atualmente: o clima urbano. Trata-se de mais um elemento antropizado, gerado a partir da urbanização, que é uma condição marcante das sociedades modernas. Condição esta que, ao demonstrar o grau de transformação que o homem alcançou, evidencia também as dificuldades de manutenção do sistema urbano. Por isso, deve-se pensar que é possível alcançar um equilíbrio dinâmico, mas à custa dos riscos e eventos ambientais a que todos estão expostos.

Uma das problemáticas atuais é o fato de essa modernidade, conquistada a partir do meio técnico-científico-informacional, da evolução de outra subcategoria do espaço

geográfico, que é o espaço virtual, não atender às necessidades de sustentabilidade, tão articuladas no discurso ético e político dos dirigentes em escala mundial.

Questões como a insuficiência e o alto custo de tecnologias consideradas “limpas” poderiam ser resolvidas, já que o ser humano parece viver na expectativa de superar, incondicionalmente, todas as suas limitações. Todavia, o que se observa é uma modernização que priva o ambiente de qualidade e o sistema urbano da sua retroalimentação.

Principalmente a partir da década de 1970, ganharam evidência os estudos sobre a questão ambiental. O marco da trajetória dessa temática foi a primeira Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, patrocinada pela ONU, sediada em Estocolmo. Depois dessa conferência, outras duas ocorreram em 1992 e em 2002, no Rio de Janeiro e em Johannesburgo, na África do Sul, respectivamente. Nestas, novos números foram atingidos, como o aumento da participação dos países nos eventos, o crescimento da lista de problemas ambientais urbanos e de projetos para a sua minimização a nível global.

Entretanto, essas conferências se configuram ainda como eventos que não conduzem à adesão total de seus membros. Isso resulta em uma grande divulgação que se contrapõe à pouca repercussão das metas propostas.

Nesse contexto, a disciplina Geografia Ambiental ganha destaque mais pela preocupação que se tornou falar de ambiente do que pela sua importância metodológica. Não só a comunidade científica volta-se para a discussão, mas a sociedade civil, de forma geral, e, muitas vezes, com uma participação bastante limitada, pela incompreensão da dinâmica da natureza.

Outra questão relevante é a maneira como a temática é tratada pelos meios de comunicação, que, impulsivamente, geram uma catástrofe mundial, reduzindo, a curto prazo, a existência de vida saudável. E, ao mesmo tempo, alimentam a condução desse modo de vida ecologicamente inadequado, com as propagandas que subsidiam financeiramente as emissoras.

Enquanto, na escala global, o clima é intensamente discutido, poucos se interessam por aquilo que poderia receber um tratamento mais eficaz quando constatado localmente. Por clima urbano, Monteiro (1976, p. 95) define como “um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização”, considerando, portanto, a paisagem modificada.

Nesse sentido, propõe o estudo do clima local que esteja inserido em climas sub-regionais e sazonais, ou até mesmo dividido em microclimas. Ou seja, baseando-se na integração escalar para uma análise dinâmica, partindo daquela que ocorre em ambiente pormenorizado.

Influenciado pela Teoria Geral dos Sistemas de L. von Bertalanffy (1950), Monteiro (1976) propôs uma teoria metodológica denominada de Sistema Clima Urbano (S.C.U.), que possibilita o uso dos métodos indutivo e dedutivo, compondo, assim, um sistema adaptativo.

Nessa teoria, são abordados três subsistemas do Sistema Clima Urbano, dos quais o termodinâmico se constituiu no maior receptor de trabalhos, quando comparado aos subsistemas físico-químico e hidrometeorológico. Acredita-se tratar daquele que mais se enquadra na abordagem geográfica, daí a flexibilidade e o seu maior uso. Um dos canais de percepção do subsistema termodinâmico é o conforto térmico, que envolve estudos de ilha de calor, precipitação e ventilação. Esse canal sugere a interferência do homem na escala urbana, contribuindo para a retroalimentação do sistema.

- Termodinâmico – conforto térmico: espectro de tipos de tempo como expressão das variações temporais (sazonais) sobre o espaço local, relacionando o quantus ao modus;
- Físico-químico – qualidade do ar: espectro rítmico temporal como expressão das variações horizontais (circulação regional no tempo, vindas do ambiente e aquelas específicas locais verticalmente incidentes sobre o próprio núcleo);
- Hidrometeorológico – impacto meteorológico: impacto pluvial concentrado como atributo tropical. (MONTEIRO, 1990, p. 103).

A existência do clima urbano comprova a diferença entre a composição do balanço de energia urbano e rural. A partir das diferenças estruturais dos dois ambientes, o urbano tende a reter maior quantidade de energia por mais tempo, o que explica a possível variação dos padrões dessa atmosfera. E, com a construção das cidades, o primeiro elemento a ser retirado é a vegetação, ocorrendo alterações na quantidade de armazenamento de água e no processo de evapotranspiração, influenciando na diminuição da umidade nos ambientes urbanos.

Já nas áreas rurais, diferenças como a menor densidade de construção, menor impermeabilização do solo e maior quantidade de vegetação favorecem a menor quantidade de calor, por haver menos barreiras para o acúmulo de energia. O processo de evaporação absorve parte do calor sensível, transformando-o em calor latente, que, segundo Conti (1998, p. 43), é uma

forma de energia que não pode ser medida, mas que está presente nos gases, como por exemplo, no vapor de água. Ao sofrer condensação, que faz retornar ao estado líquido, o vapor de água libera o calor latente na forma de calor sensível, ou seja, aquele registrado pelos termômetros e sentido pelos organismos vivos.

As propriedades da pavimentação e dos materiais de construção utilizados na edificação urbana tendem a reter calor durante o dia e a liberá-lo mais lentamente no

período da noite, contribuindo para o rápido aumento da temperatura diurna e a lenta redução térmica noturna.

Essa diferença pode gerar, nas áreas de grande urbanização, ilhas de calor. Em contrapartida, fatores como a elevada concentração industrial, concentração populacional, frota de veículos, entre outras particularidades, sobretudo das áreas metropolitanas, também determinam a formação de ilhas de calor urbanas.

As chamadas ilhas de calor são um “bolsão” com características próprias de temperatura, mais elevada quando comparada às áreas adjacentes. Nele, o calor retido no solo pela radiação e pela produção antrópica acumulada causa a elevação da temperatura na área circundante, quando disperso no período da noite. Sua formação é típica de áreas de concentração de atividades humanas com grande liberação de energia, como as industriais, potencialmente poluidoras.

Portanto, o favorecimento da geração de ilhas de calor ocorre por vários fatores, dentre eles: a industrialização, o crescimento desordenado, a capacidade de absorção de calor de asfalto, dos paralelepípedos, do material utilizado nas edificações, enfim, de propriedades termodinâmicas que influenciam no balanço de energia.

La isla de calor o isla térmica urbana consiste en que las ciudades suelen ser, más cálidas que el medio rural o menos urbanizado que las rodea. Singularmente, el area urbana que presenta temperaturas más elevadas suelen coincidir con el centro de las ciudades, allí donde las construcciones y edificios forman un conjunto denso y compacto. (MORENO GARCÍA, 1991, p. 47).

A figura 5 demonstra essa elevação de temperatura com a curva mais acentuada sobre o ambiente verticalizado, enquanto que, nas proximidades com o ambiente rural, ocorre uma redução térmica, a diminuição das edificações e o aumento da vegetação.

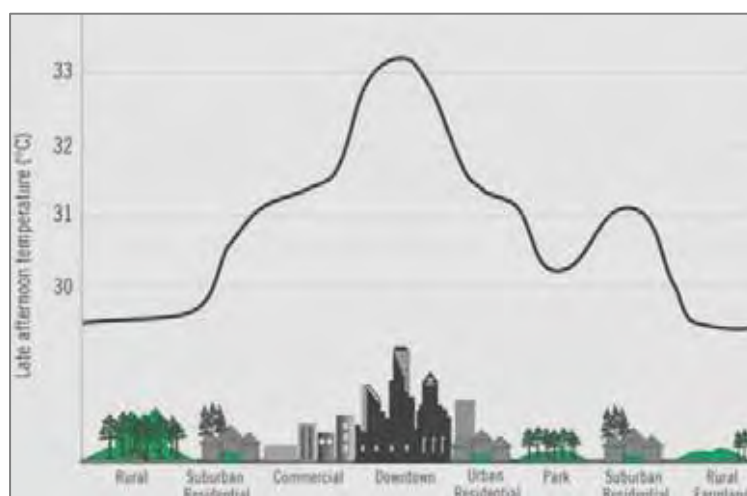


Figura 5 - Configuração de Ilha de calor urbana

Fonte: http://www.learn.londonmet.ac.uk/packages/euleb/data/glossary/images/image_0.png

Outro aspecto preocupante nas cidades é a retirada de cobertura vegetal para a construção dos equipamentos de infraestrutura. Ao mesmo tempo em que isso é um elemento vital para a sociedade, a presença do verde urbano também o é, expondo a sociedade em situações contrastantes. Ou seja, os processos e elementos vitais estão em conflito direto com os usos que lhes são dados.

No processo de urbanização, a remoção da cobertura verde e sua substituição por áreas construídas elevam o índice de albedo e, consequentemente, a superfície do solo passa a reter menor quantidade de energia, aumentando a refletância. Sabe-se que, quanto mais elevado é o volume de energia armazenado, maior é o equilíbrio térmico. (CONTI, 2001, p. 44).

Para a análise das propriedades de maior absorção e retenção de calor pelos materiais usados nos ambientes urbanos e rurais, as tabelas 1 e 2 trazem informações relevantes.

Mas, antes, é importante ressaltar que albedo é a relação entre a quantidade de luz refletida em uma superfície e a quantidade incidente sobre ela. (INPE, 2009) Glossário INPE. Disponível em: <http://www7.cptec.inpe.br/glossario/>). Por outro lado, emissividade “é a capacidade de um objeto em emitir energia infravermelha. A energia emitida é proporcional a temperatura de um objeto” (Disponível em: <http://www.vortex.com.br/raytek/emissividade.html>).

Assim, é possível observar que os materiais urbanos possuem maior capacidade de reflexão e menor emissividade, colaborando para a sustentação de que a atmosfera urbana é mais quente.

Tabela 1 – Propriedades radiativas de materiais urbanos

SUPERFÍCIE	ALBEDO	EMISSIVIDADE
1. Ruas com asfalto	0.05 – 0.20	0.95
2. Paredes		
Concreto	0.10 – 0.35	0.71 – 0.90
Tijolos	0.20 – 0.40	0.90 – 0.92
Pedra	0.20 – 0.35	0.85 – 0.95
Madeira	-	0.90
3. Telhados		
Piche e Cascalho	0.08 – 0.18	0.92
Telhas	0.10 – 0.35	0.90
Ardósia	0.10	0.90
Sapé – Folhagem	0.15 – 0.20	-
Chapa ondulada	0.10 – 0.16	0.13 – 0.28

4. Janelas		
Vidros claros: zênite Ângulo menor 40°	0.8	0.87 – 0.94
Ângulo de 40° a 80°	0.09 – 0.52	0.87 – 0.92
5. Pinturas		
Brancas, Caladas	0.50 – 0.90	0.85 – 0.95
Vermelha, marrom, verde	0.20 – 0.35	0.85 – 0.95
Preta	0.02 – 0.15	0.90 – 0.98
6. Áreas Urbanas		
Variações	0.10 – 0.27	0.85 – 0.96
Médias	0.15	0.95

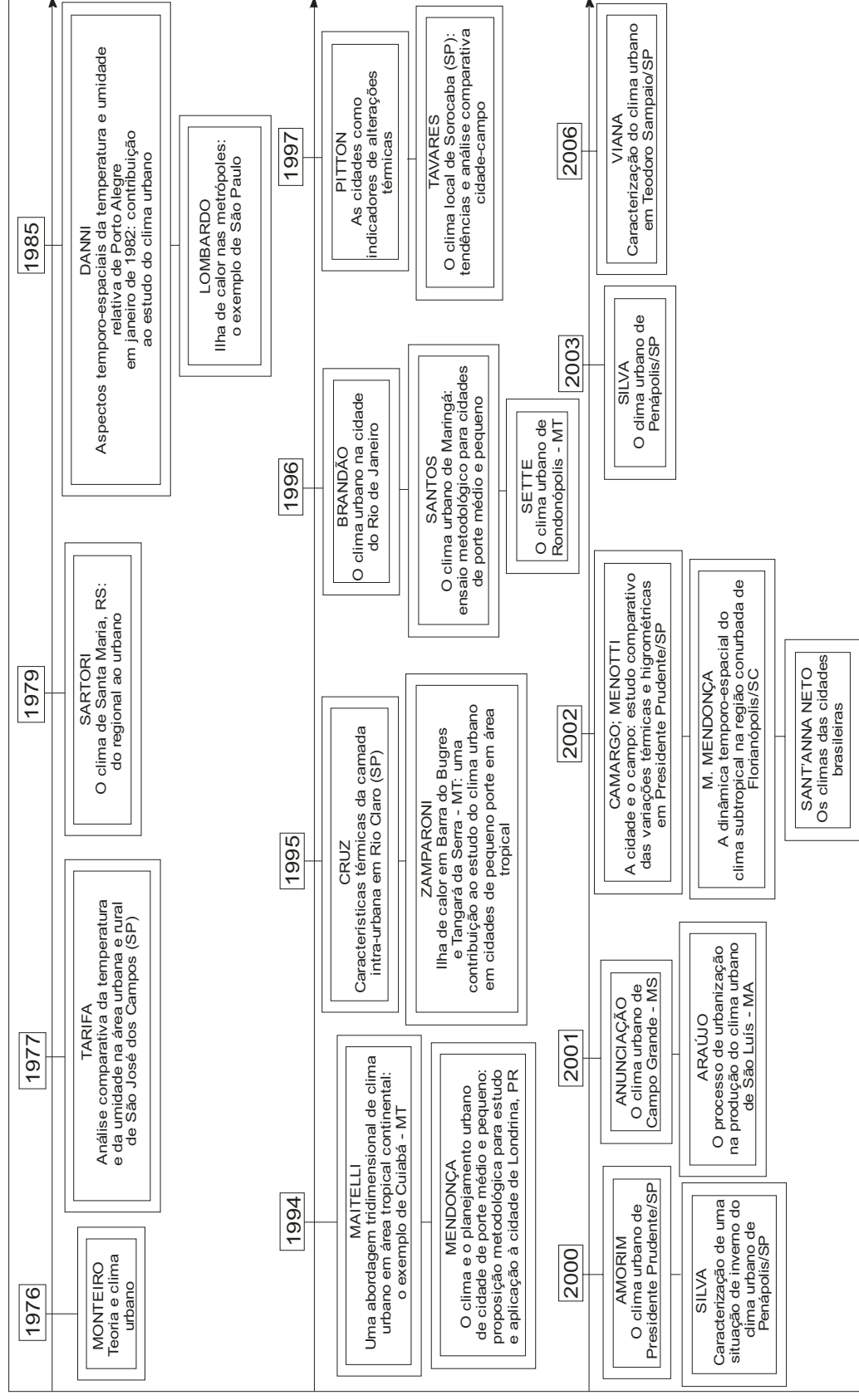
Fonte: Oke, 1978 apud AMORIM, 2000, p.24.

Tabela 2 – Propriedades radiativas de materiais rurais

SUPERFÍCIE	ALBEDO	EMISSIVIDADE
1. Solos		
Escuro, úmido	0.05	0.90
Claro, seco	0.04	0.90
2. Deserto	0.20 – 0.25	0.84 – 0.9
3. Grama		
Alta (1 m)	0.16	0.90
Baixa (0.02 m)	0.26	0.95
4. Cultivos, tundra	0.18 – 0.25	0.90 – 0.99
5. Pomares	0.15 – 0.20	-
6. Florestas Decíduas		
Solo nu	0.15	0.97
Abandonadas	0.20	0.98
7. Coníferas	0.05 – 0.15	0.97 – 0.99
8. Água		
Pequeno ângulo Zênite	0.03 – 0.10	0.92 – 0.97
Grande ângulo Zênite	0.10 – 1.00	0.92 – 0.97

Fonte: Oke (1987 apud Lombardo, 1995).

Em Minaki (2006), há um capítulo destinado aos estudos e pressupostos do clima urbano. Com base no estudo realizado, elaborou-se uma cronologia a partir de uma representação esquemática das pesquisas sobre clima urbano, influenciada pela metodologia de Monteiro (1976) e pelo subsistema termodinâmico. (Quadro 5).



Quadro 5 – Levantamento de estudos de clima urbano no Brasil
Organização: Minaki (2009).

Conclui-se que o clima urbano é um elemento decorrente da paisagem artificializada e que implica a perda de qualidade ambiental, principalmente nos ambientes em que se detecta a existência de ilhas de calor. O impacto causado por esses eventos varia, conforme o porte e as características físico-estruturais da cidade.

Seu estudo implica o questionamento da funcionalidade do planejamento urbano, que deveria propiciar ao indivíduo um ambiente saudável. Contudo, não se pode ignorar o fato de que o modo de sobrevivência humano necessariamente inclui a produção do calor antropogênico.

5.1.3. Enchentes urbanas

As enchentes se configuram como respostas ao uso inadequado do solo urbano. É comum, no período da estação chuvosa, os noticiários apresentarem catástrofes devido a chuvas intensas, que assolam algumas regiões do país. A pavimentação excessiva, a ocupação inadequada, entre outros fatores, favorece essa situação, que, geralmente, atinge a população mais carente, que sobrevive em espaços periféricos.

[...] as enchentes são fenômenos naturais que ocorrem periodicamente nos cursos d'água devido a chuvas de magnitude elevada. As enchentes em áreas urbanas podem ser decorrentes destas chuvas intensas de longo período de retorno; ou devido a transbordamentos de cursos d'água provocados por mudanças no equilíbrio do ciclo hidrológico em regiões a montante de áreas urbanas; ou ainda, devidas à própria urbanização. (POMPÊO, 2000, p. 15-16).

Essa situação pode ser minimizada, mas ainda é preciso evolução técnica para o controle do problema. Geralmente, as prefeituras municipais não possuem um plano adequado para a drenagem urbana, não fazem com frequência a limpeza das galerias pluviais, estando aquém de medidas preventivas. A incorporação de mais um problema ambiental para ser mitigado pela gestão pública ainda é uma meta, quando se verifica a fragilidade no tratamento dessa e de outras questões.

A elaboração de um plano de drenagem urbana evitaria consequências desastrosas para cidades que, morfologicamente, são vulneráveis a esses acontecimentos. Como muitas delas, no Brasil, surgiram a partir de núcleos urbanos sem planejamento, ser passível por uma segunda vez indicaria a ausência de comprometimento com a qualidade ambiental.

A proposta de um plano que seja sustentável, em grande parte, é resposta ao marketing da sociedade contemporânea ao discutir a questão ambiental. Apesar disso, esse parece ser o aspecto mais pertinente às expectativas do futuro ambiental do planeta.

O termo drenagem urbana sustentável tem origem recente. Durante as últimas três décadas, a percepção da degradação ambiental generalizada e a crítica aos estilos de desenvolvimento apoiados em uma exploração irracional da natureza vêm modificando numerosas discussões e novas propostas que permitam a sobrevivência do ser humano. (POMPÊO, 2000, p. 17).

Muitas construções são erguidas em terrenos impróprios, como os fundos de vale, áreas tipicamente inundáveis. E na ocorrência disso, além de perdas materiais, a maior exposição ao risco pode resultar em perdas humanas também. Teoricamente, uma obra precisa ter aceitação profissional, podendo-se questionar o envolvimento, a qualidade e a ética de técnicos que aprovam esse tipo de construção.

Logo, a ocupação necessita de acompanhamento técnico, pessoas capacitadas e favoráveis ao cumprimento de leis, além de um conhecimento aprofundado sobre o sítio urbano. A concentração de edificações também favorece a ocorrência de enchentes, pois, da forma como estão dispostas, podem gerar canais ou corredores de escoamento de grande velocidade, que não encontram barreiras devido à total impermeabilização.

As causas das enchentes estão relacionadas com a impermeabilização, que causa uma diminuição da infiltração da água no solo e um aumento do escoamento superficial (*runoff*). Isso, associado à canalização de córregos, faz com que a água da chuva que cai na cidade flua com maior rapidez para os corpos principais de água, que não conseguem dar vazão ao grande volume. (NUCCI, 2001, p. 48).

O adensamento altera o ciclo hidrológico devido a fatores como a modificação da superfície, a canalização do escoamento, o aumento da poluição por causa do ar contaminado, das superfícies urbanas e do material sólido utilizado pela população (TUCCI, 2003, p. 36). O ciclo hidrológico, um subsistema do sistema urbano, é mais um integrante que passa a atuar em desequilíbrio. Como exemplo, o aumento da vazão torna-se comum devido ao escoamento canalizado e à diminuição da evapotranspiração.

Tucci (2003) propõe medidas para tornar mais eficiente o planejamento urbano. Todavia, a teoria política se firma muito mais que a prática dessas medidas, e o autor ainda ressalta a defasagem técnica no tratamento da questão.

Para implementar medidas sustentáveis na cidade é necessário desenvolver o Plano Diretor de Drenagem Urbana. O Plano se baseia em princípios onde os principais são os seguintes: (a) os novos desenvolvimentos não podem aumentar a vazão máxima de jusante; (b) o planejamento e controle dos impactos existentes devem ser elaborados considerando a bacia como um todo; (c) o horizonte de planejamento deve ser integrado ao Plano Diretor da cidade; (d) o controle dos efluentes deve ser avaliado de forma integrada com o esgotamento sanitário e os resíduos sólidos. (TUCCI, 2003, p. 37).

O quadro 6 expõe ações preventivas para conter as cheias que podem causar a elevação prejudicial do nível das águas e transtornos à sociedade. Para a sua consolidação, é necessário trabalho integrado e união de forças entre os profissionais envolvidos.

Ações diretas	- administração e gestão - planejamento - projeto e execução de obras de engenharia - operação de comportas, bombas, etc. - recuperação e limpeza dos sistemas de drenagem
Ações indiretas	- coleta e análise de dados (caracterização física, cadastro de redes e obras de engenharia, dados hidroclimatológicos, uso e ocupação do solo, vegetação) - pesquisa e desenvolvimento tecnológico - fiscalização - capacitação técnica, treinamento - comunicação social e educação ambiental
Instrumentos de apoio	- normatização técnica - legislação e regulação - seguros - instrumentos de avaliação de resultados, eficácia das medidas e eficiência dos sistemas

Quadro 6 – Tratamento de cheias em áreas urbanas

Fonte: Pompêo, 2000, p. 21.

As enchentes urbanas ocorrem pela combinação de fatores naturais e antrópicos, e as pessoas se submetem a muitos riscos quando realizam ocupações inadequadas. A prevenção é ainda a melhor forma de manter a população protegida, mas, para isso, é preciso de gerenciamento e conhecimento do histórico da ocorrência do problema no local.

Nos últimos anos, o aumento da população urbana ocorre principalmente na periferia das metrópoles, ocupando áreas de mananciais e de risco de inundação e de escorregamento. Este processo descontrolado atua diretamente pela falta de infra-estrutura e da capacidade que o poder público possui para cobrar legislação. (TUCCI, 2003, p. 36).

Para finalizar, o esquema a seguir compara a disposição da bacia rural com a bacia urbana, exemplificando problemas típicos desta última e indicando soluções para conter os problemas da drenagem urbana. A bacia rural seria aquela onde é possível acompanhar no terreno o curso d'água principal e seus afluentes, enquanto a bacia urbana é aquela que foi mascarada pela construção urbana, canalizada e, muitas vezes, ocupada. (Quadro 7).



Quadro 7 – Drenagem urbana: problemas e soluções

Fonte: <http://www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/baciaurb.htm>

Organização: MINAKI (2008).

5.1.4. Poluição

A urbanização também aumentou os problemas relacionados à poluição, que, em todas as suas formas, comprometem os valores ambientais (DÁVOLOS, 2004, p. 15). O homem, em seus espaços construídos, é capaz de emitir grande quantidade de poluentes, ou seja, agentes que provocam alterações no meio natural (DÁVOLOS, 2004, p. 4).

Dessa forma, não é apenas a atmosfera a grande receptora desses poluentes, mas a paisagem urbana e o seu componente humano também podem ser deteriorados a partir da poluição visual e da poluição acústica. As formas de medição destas são variadas e culminam, muitas vezes, na inadimplência do poder público em não garantir conforto acústico ou visual.

Segundo, o Artigo 3 da Lei 6.938 (dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente), entende-se por:

III – Poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) Prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) Afetem desfavoravelmente a biota;
- d) Afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

(BRASIL, 1981).

São várias as consequências de um ambiente poluído, dentre as quais se destacam: degradação da paisagem urbana, queda da qualidade ambiental, queda da qualidade de vida, aumento da incidência de problemas respiratórios, inversão térmica. Esta última é comum em locais de grande concentração industrial e humana, como as metrópoles.

Trata-se de mais um efeito negativo do crescimento urbano, que é o desenvolvimento humano como agente ativo da natureza. O modo de vida predominante está muito aquém do discurso da sustentabilidade tão propagado na sociedade.

A legislação brasileira se apoia em leis e decretos que impõem limites a perturbações que possam afetar a tranquilidade ou mesmo causar distúrbios físicos e mentais na população. O controle de ruídos, por exemplo, possui ampla legislação que proíbe, controla ou fiscaliza atividades com potencial de exercer sons considerados inaceitáveis à saúde humana. Mas é evidente que nem todas as atividades causadoras de poluição acústica são fiscalizadas ou de alguma forma regulamentadas e podem impulsionar programas como o estabelecido pela Resolução CONAMA nº 002, de 08/03/90¹⁰.

A poluição acústica é outra consequência da urbanização que afeta a qualidade ambiental, e as principais fontes de ruídos em um meio urbano são: os meios de transportes terrestres, os aeroportos, as obras de construção civil, as atividades industriais, os aparelhos eletrodomésticos e o próprio comportamento humano. (NUCCI, 2001, p. 57).

A poluição, apesar de negativa ao homem, está presente desde tempos remotos. Entretanto, de uma ocorrência mínima, passou a se tornar preocupante globalmente, com as etapas sucessivas da Revolução Industrial. Quanto maior a densidade populacional, maior tem sido também a produção industrial e, conseqüentemente, a emissão de poluentes.

Com relação à poluição atmosférica, Roseiro (2002) investiga a morbidade por problemas respiratórios em Ribeirão Preto, município paulista que se destaca como grande polo sucroalcooleiro mundial e detentor de extensas plantações de cana-de-açúcar.

¹⁰ Resolução CONAMA nº 002, de 08/03/09: Institui em caráter nacional o programa nacional – Educação e Controle da Poluição Sonora “SILÊNCIO”.

Constatou-se que, no ano de 2000, os problemas respiratórios foram a segunda maior causa de doenças no país (MS, 2002), estatística em elevação, devido, entre outros fatores, à poluição do ar.

A autora faz um levantamento bibliográfico sobre essa forma de poluição, contextualizando com a discussão da questão ambiental, desencadeada a partir da segunda metade do século XX. Posteriormente, analisa as condições das queimadas de cana-de-açúcar que ocorrem no local, destacando a emissão de poluentes.

Essas queimadas, ocorridas principalmente no inverno para a queima de palhas e para a limpeza do canavial, são um método bastante comum, utilizado em outras culturas agrícolas, quando o objetivo é a sua retirada total. Todavia, o impacto causado é nocivo ao solo, que perde seus nutrientes, tendo sua vida útil reduzida. Para a cana-de-açúcar, a queimada antes do corte é o método que gera mais lucros ao produtor, mas provoca a deterioração da paisagem e, principalmente, das condições dos solos.

Outra polêmica relacionada a todo o estado de São Paulo é a condição térmico-higrométrica no inverno seco, que também decai com as constantes queimadas em municípios que se destacam pela produção de açúcar e álcool. Nos períodos em que as condições climáticas são extremas, foram estabelecidas proibições legais do uso do fogo, ou impôs-se o período para a realização destas que não fosse o horário de maior aquecimento térmico diurno, por exemplo. O Art. 14, decreto nº 47.700, de 11 de março de 2003, suspende temporariamente as queimadas em épocas extremas de estiagem e baixa umidade relativa do ar.

Como materiais de pesquisa, Roseiro (2002) também utilizou dados como o Índice de Poluição Atmosférica, extraídos dos relatórios da Companhia Tecnológica de Saneamento Ambiental (CETESB), indicadores econômicos (Produto Interno Bruto - PIB e renda *per capita*) e indicadores sociais (Índice de Desenvolvimento Humano – IDH –, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M –, e Índice de Condições de Vida – ICV).

Ainda segundo Roseiro (2002), dentre os principais poluentes atmosféricos, destacam-se o Dióxido de Nitrogênio (NO_2), o Monóxido de Carbono (CO), o Ozônio (O_3), o Dióxido de Enxofre (SO_2), o Chumbo (Pb) e o Material Particulado (MP). A permanência desses gases na atmosfera tende a disseminar problemas respiratórios entre recém-nascidos, crianças e idosos, principalmente. Daí ser uma preocupação diária aos habitantes locais, afetados pela queda da qualidade do ar.

No quadro a seguir, fica evidente a quantidade de fontes poluidoras naturais e antropogênicas a que as sociedades estão expostas. Ressalta-se que, no caso das fontes consolidadas pela ação humana, observa-se a intransigência do modo de vida disseminado pelo padrão consumista. (Quadro 8).

FONTES POLUIDORAS		POLUENTES	
Estacionárias			
Combustão		Material particulado; SO ₂ e SO ₃ ; NO _x ; Hidrocarbonetos	
Processos industriais		Material Particulado (fumos, poeiras e névoas); SO ₂ e SO ₃ ; HCL e HF; NO _x Hidrocarbonetos; Mercaptanas	
Incineração de resíduos sólidos		Material Particulado; SO ₂ e SO ₃ ; HCL; NO _x	
Móveis			
Veículos a gasolina, diesel, álcool, aviões, motocicletas, barcos, locomotivas, etc		Material particulado; CO; SO ₂ e SO ₃ ; Hidrocarbonetos; Aldeídos; Ácidos orgânicos	
Naturais			
-		Material Particulado; SO ₂ e H ₂ S; NO e NO ₂ ; Hidrocarbonetos	
Poluentes secundários			
-		O ₃ ; Aldeídos; Ácidos orgânicos; Nitratos; Aerossol fotoquímico	

Quadro 8 – Principais fontes de poluição do ar e respectivos poluentes

Fonte: ROSEIRO, 2002, p. 20. Derísio, 1992 apud FEAM; 2001.

Entre os resultados, constatou-se a responsabilidade desses poluentes nos problemas respiratórios registrados no banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), no período de 1995 a 2001, e verificou-se que vários poluentes se encontravam em quantidade superior ao permitido por órgãos ambientais e de saneamento.

O controle e a fiscalização da poluição atmosférica também estão presentes na legislação, como, por exemplo, na Resolução CONAMA nº297, de 26 de fevereiro de 2002, complementada pela Resolução nº342/03, pela Resolução CONAMA nº251, de 7 de janeiro de 1999, entre outras.

Compreende-se a poluição, de forma geral, como um indicador de extrema urgência de mensuração, devido às dificuldades de se efetivar modificações por ser tão dependente

de interesses pessoais. Na maioria das vezes, as atividades que mais poluem utilizam a dependência econômica como justificativa para não reduzir a demanda de trabalho.

5.1.5. Uso do solo

Com frequência, o uso do solo, um direito humano, vem se consolidando de maneira irregular. Isso ocorre principalmente, em cidades de grande porte, cuja saturação da área provoca o chamado “inchaço urbano”. Na situação em que a ocupação é irregular, esse inchaço caracteriza-se como ilegal.

Algumas questões podem ser apontadas. A primeira diz respeito ao poder público local, que omite suas funções quando nada faz para impedir esse tipo de ação. A segunda pode se contrapor à primeira, pois, normalmente, o poder público não possui eficiência total na resolução dos problemas locais, já que a densidade populacional e os recursos financeiros acabam limitando sua atuação.

Portanto, barreiras como a ineficiência das autoridades locais de planejamento, a ausência de fiscalização e do cumprimento de leis impedem a legitimidade do poder público. Outra característica das ocupações inadequadas que podem ser observadas no país é que a população confere ao poder público a culpa pela sua exposição aos riscos.

Isso porque há, na sociedade brasileira, podendo ser constatado pela mídia, pessoas que ocupam o topo das vertentes, lugares evidentemente impróprios, com falta de segurança e de infraestrutura, entre outras limitações. E quando uma precipitação forte atinge habitações nessas condições, as perdas materiais e humanas dos habitantes tendem a ser grandes.

Há casos em que as famílias, mesmo avisadas de possíveis deslizamentos, se negam a desocupar suas casas em áreas de risco. Geralmente, quando as pessoas se acostumam com as condições de suas habitações, perdem a noção do potencial de risco e criam outras percepções sobre o que é seguro ou não.

Por trás dessa ocupação inadequada, há também questões como a exploração do espaço e o custo do solo urbano, que prejudicam a população de baixa renda. O problema não é simples, e a análise dessa situação demanda considerações dos aspectos socioeconômicos.

Muitas vezes, há a tentativa de diálogo entre técnicos mediados pelo poder público e a população exposta a riscos, mas isso não necessariamente resulta em acordos. Essa questão ainda tem que ser debatida, pois é inaceitável a negação de informações que são necessárias à qualidade da sobrevivência.

Apesar dessa questão ainda mal resolvida, o uso e a ocupação do solo bem planejados pelo poder público podem resultar em cidades organizadas e que ofereçam

qualidade ambiental. Usos incompatíveis devem ser separados, indústrias se concentrarem em distritos e nenhum tipo de comércio ou serviço incomodar a ocupação residencial.

Outro problema registrado em grande número de cidades brasileiras é a regulamentação seletiva, ou seja, a população de melhor condição social tende a se concentrar em áreas nobres, normalmente áreas onde o tamanho do lote, o preço da terra e o potencial de adensamento inviabilizam moradias de baixo custo. Geralmente o poder público dá grande ênfase à regulamentação dessas áreas, mantendo-as em condições que permitem uma boa qualidade ambiental. Entretanto, as áreas mais pobres, comumente concentradas nas periferias das cidades, são áreas onde a legislação é menos restritiva, ao permitir lotes menores e maior adensamento. (UGEDA, 2007, p. 41).

Há leis municipais que dispõem sobre o uso e a ocupação do solo, caracterizando, para fins legais, como deverá ser a área parcelada, as condições do lote, quais glebas favoráveis a essa atuação, entre outras funções, principalmente, aquelas de mensuração das características das áreas construídas e das vias de circulação.

O zoneamento é um instrumento que condiciona a divisão do município pelas especificidades da ocupação. Um exemplo de zoneamento é a divisão da seguinte maneira: zona rural, zona urbana, zona de expansão urbana, zona de expansão urbana de interesse social, zona industrial e zona especial de interesse social. Além disso, podem ser incorporadas a esses espaços as áreas especiais, como as áreas de preservação, as áreas de urbanização especial, a área comercial e os corredores comerciais.

Outro elemento a se considerar na análise do uso do solo é a densidade populacional e a de construções. A característica mais ou menos geral de desorganização das cidades indica que há, nos espaços urbanos, áreas intensamente ocupadas e construídas, cujos equipamentos urbanos¹¹ acabam sendo mais disputados, comprometendo a oferta de qualidade ambiental, em detrimento de áreas que são de baixa densidade de ocupação.

Nessas áreas, a ausência de concentração habitacional também resulta em insuficiência de qualidade ambiental, já que, muitas vezes, os serviços são negligenciados quando se trata de loteamentos recentes e distantes. Assim, ambas as situações são desfavoráveis, cabendo ao planejamento urbano assegurar a situação adequada em termos de ocupação populacional e de distribuição regular das formas de usos do solo, atendendo ao que é previsto por lei.

¹¹ Equipamentos urbanos: equipamentos públicos de abastecimento de água, serviços de esgotos, energia elétrica, iluminação pública, coleta de lixo, rede telefônica e gás canalizado. (Lei de uso e ocupação do solo, Art. 3º, inciso XI).

O Plano Diretor, um documento obrigatório nos municípios com mais de 20.000 habitantes, tem inúmeras funções, dentre as quais a necessidade de garantir essa organização nos espaços urbanos e rurais, para que a população usufrua condições mínimas de sustentabilidade. (Art. 50 do Estatuto da Cidade – Lei nº 10.257/01).

5.1.6. Cobertura vegetal arbórea

A vegetação urbana é um elemento cada vez mais raro no desenho das cidades. Estas, por sua vez, se caracterizam pela máxima pavimentação e por ambientes artificializados. O homem desenvolveu uma paisagem urbana construída, desprovida de semelhanças com o campo e do vínculo com a natureza, adquirindo valores que ultrapassaram a concepção do meio geográfico natural.

Muitos estudos foram feitos na tentativa de difundir cientificamente o problema e reduzi-lo para o resgate da qualidade ambiental. Entretanto, a consolidação dos projetos urbanísticos não tem atendido às necessidades ecológicas do homem. O que se percebe é o agravamento da insuficiência do verde urbano, favorecendo um meio cada vez mais transformado, que transcende, hoje, para o estágio virtual. A tecnologia, apesar dos benefícios, gera novos hábitos e também o abandono daqueles que faziam parte do cotidiano citadino. Os espaços públicos são menos visitados, em função de novas opções de lazer que oferecem a praticidade de se divertir sem sair de casa.

O balanço dessa condição apresentada por muitas cidades brasileiras é negativo, pois a perda da vegetação interfere na dinâmica do ecossistema urbano, uma vez que várias funções que poderiam ser desempenhadas não mais se constatarem. Por exemplo,

[...] estabilização de determinadas superfícies, obstáculo contra o vento, proteção da qualidade da água, filtração do ar, equilíbrio do índice de umidade, diminuição da poeira em suspensão, redução dos ruídos, interação entre as atividades humanas e o meio ambiente, fornecimento de alimentos, proteção das nascentes e mananciais, organização e composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas, valorização visual e ornamental, segurança nas calçadas (acompanhamento viário), recreação, quebra da monotonia das cidades, cores relaxantes, estabelecimento de uma escala intermediária entre a humana e a construída, caracterização e sinalização de espaços, etc. (NUCCI; CAVALHEIRO, 1999, p. 30).

Além das propriedades ecológicas, estéticas e recreativas, o ambiente vegetado propicia maior conforto térmico para a população que vive ao seu entorno. Sua conexão com as características térmicas e higrométricas é objeto de estudo para a verificação de microclimas associados à presença ou não do verde urbano.

Nesse exemplo, Bartholomei (2003) estudou o comportamento de diferentes espécies arbóreas na atenuação da radiação solar, dando continuidade ao seu trabalho de mestrado (BARTHOLOMEI, 1998), mas com a seleção de espécies distintas. Fez também a estimativa do conforto térmico, através do critério de Fanger (1970), calculado pelo Voto Médio Estimado (VME). Os locais de análise foram os ambientes externo e interno de escolas com e sem arborização em Campinas (SP). Dessa forma, sua análise destaca a importância da vegetação e da arquitetura para uma aclimação adequada.

Bartholomei (2003) concluiu que a arborização reduziu a temperatura e melhorou o conforto nos locais selecionados (ambientes externo e interno), e que a densidade e a altura da copa das árvores permitiram ou não que os níveis ideais de conforto fossem alcançados.

Na literatura científica, há uma preocupação com o uso de termos como cobertura vegetal, áreas verdes e espaços livres como sinônimos. Neste trabalho, a conceituação aceita é aquela proposta por Cavalheiro et al. (1999).

Os espaços livres de construção constituem-se de espaços urbanos ao ar livre, destinados a todo tipo de utilização que se relacione com caminhadas, descanso, passeios, práticas de esportes e, em geral, a recreação e entretenimento em horas de ócio; os locais de passeios a pé devem oferecer segurança e comodidade com separação total da calçada em relação aos veículos; os caminhos devem ser agradáveis, variados e pitorescos; os locais onde as pessoas se locomovem por meios motorizados não devem ser considerados como espaços livres. Os espaços livres podem ser privados, potencialmente coletivos ou públicos e podem desempenhar, principalmente, funções estética, de lazer e ecológico-ambiental, entre outras.

Com relação às áreas verdes, estas são classificadas como espaços livres, mas com predominância de vegetação, como estabelecido na conceituação a seguir:

As áreas verdes são um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável (sem laje) devem ocupar, pelo menos, 70% da área; devem servir à população, propiciando um uso e condições para recreação. Canteiros, pequenos jardins de ornamentação, rotatórias e arborização não podem ser considerados áreas verdes, mas sim “verde de acompanhamento viário”, que com as calçadas (sem separação total em relação aos veículos) pertencem à categoria de espaços construídos ou espaços de integração urbana. (CAVALHEIRO et al., 1999).

Por outro lado, a cobertura vegetal é aquilo que é visível em uma carta planimétrica a olho nu, sendo espaços livres áreas verdes e arborização verificada em espaços construídos.

[...] é a projeção do verde em cartas planimétricas e pode ser identificada por meio de fotografias aéreas, sem auxílio de estereoscopia. A escala da foto deve acompanhar os índices de cobertura vegetal; deve ser considerada a localização e a configuração das manchas (em mapas). Considera-se toda a cobertura vegetal existente nos três sistemas (espaços construídos, espaços livres e espaços de integração) e as encontradas nas Unidades de Conservação (que na sua maioria restringem o acesso ao público), inclusive na zona rural. (CAVALHEIRO et al., 1999).

Já o termo verde urbano é mais geral e envolve todo tipo de vegetação presente na cidade, sem especificação de forma, quantidade ou disposição.

Nucci e Cavalheiro (1999) aplicaram uma metodologia de quantificação e distribuição da cobertura vegetal no Distrito de Santa Cecília, na região metropolitana de São Paulo. O uso de fotografias aéreas e a posterior delimitação, em papel vegetal milimetrado, da área de estudo e da quantidade de cobertura vegetal estimada a olho nu são determinantes para o seu cálculo e da realidade aproximada do índice de cobertura vegetal por habitante. Os autores concluíram que esse índice é de 7%, sendo que Oke (1983 apud LOMBARDO, 1985) considera o limite de 5% para a área ser considerada semelhante a um deserto. Logo, o resultado negativo desfavorece a região, que se caracteriza pela distribuição irregular da vegetação, ausente em áreas com potencial de poluição, ocorrendo a abdicação de funções ecológicas, estéticas e de lazer que poderiam ser oferecidas à população local.

Utilizaram ainda uma classificação proposta por Jim (1989, apud NUCCI; CAVALHEIRO, 1999, p. 31), categorizada em três tipos – *isolated*, *linear* e *connected* –, com base na forma da cobertura, para classificarem os resultados obtidos em Santa Cecília.

Segundo Oke (1973 apud LOMBARDO, 1985), o índice recomendável para a manutenção de um balanço térmico adequado na cidade é de 30% de cobertura vegetal, o que nem sempre é atendido.

Minaki (2005) estudou as áreas verdes urbanas públicas de Guararapes (SP). Através de um trabalho de campo realizado em todos os bairros, mapeou 51 áreas verdes e utilizou-se de parâmetros para a classificação dos aspectos físico-sanitários da vegetação (bom, satisfatório, ruim, morta ou com morte aparente).

Após a coleta de informações, elaborou dois tipos de cadastros: o quantitativo, no qual identificou o número de áreas verdes e a sua respectiva localização, e o qualitativo, no qual a análise se baseou em uma série de itens estipulados com base na pesquisa bibliográfica, contendo características do estado de conservação e funções desempenhadas, por exemplo.

Em seu trabalho, as áreas verdes foram consideradas como sinônimos de espaços verdes e espaços livres. As conclusões demonstraram que muitas delas são restos de

terrenos que não foram usados para ocupação. Implantadas, portanto, em locais distantes, com pouco potencial de uso coletivo, sem vegetação arbórea predominante.

Buccheri Filho e Nucci (2006) utilizam os conceitos sugeridos por Cavalheiro et al. (1999) de espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal, aplicando-os ao planejamento da paisagem urbana do bairro Alto da XV, em Curitiba (PR). Utilizaram cartas do bairro para a produção de *overlays* e a possível quantificação da área de cada um desses conceitos citados anteriormente, assim como o índice em metro quadrado por habitante e a representatividade em porcentagem relativa de cada espaço no bairro.

O maior índice registrado foi o de cobertura vegetal, com 16,85%, sendo bastante superior quando comparado aos outros dois. A discussão teórica a respeito da confusão nos trabalhos científicos com o uso dos três conceitos é o ponto de partida da análise. A figura 6 é uma das representações inseridas com a finalidade de esclarecer essas diferenças.

Dalbem e Nucci (2006) mapearam e calcularam o índice de cobertura vegetal no bairro São Braz, em Curitiba (PR). Também se utilizaram da conceituação de Cavalheiro et al. (1999), em que a cobertura vegetal é a mancha visível sem estereoscopia em uma carta planimétrica.

Com o uso de fotografias aéreas coloridas, na escala de 1:8.000, formaram um mosaico com oito delas, abrangendo o bairro em questão. Após a interpretação visual, determinaram seis classes de vegetação: herbácea pública, herbácea particular, arbustiva pública, arbustiva particular, arbórea pública e arbórea particular. Em seguida, geraram *overlays* dessas classes, com o uso de papel celofane e canetas para retroprojektor. Com os materiais produzidos e digitalizados, utilizaram os softwares ADOBE PHOTOSHOP e *Image Tool Version 3.0 Final*, para a quantificação das manchas da vegetação.

Chegou-se a um índice de 50,47% de cobertura vegetal no bairro, valor superior aos estudos que utilizaram a mesma metodologia, selecionados para a comparação dos autores, o que favorece a situação do local, com índice de 110,50 m²/hab de cobertura vegetal.

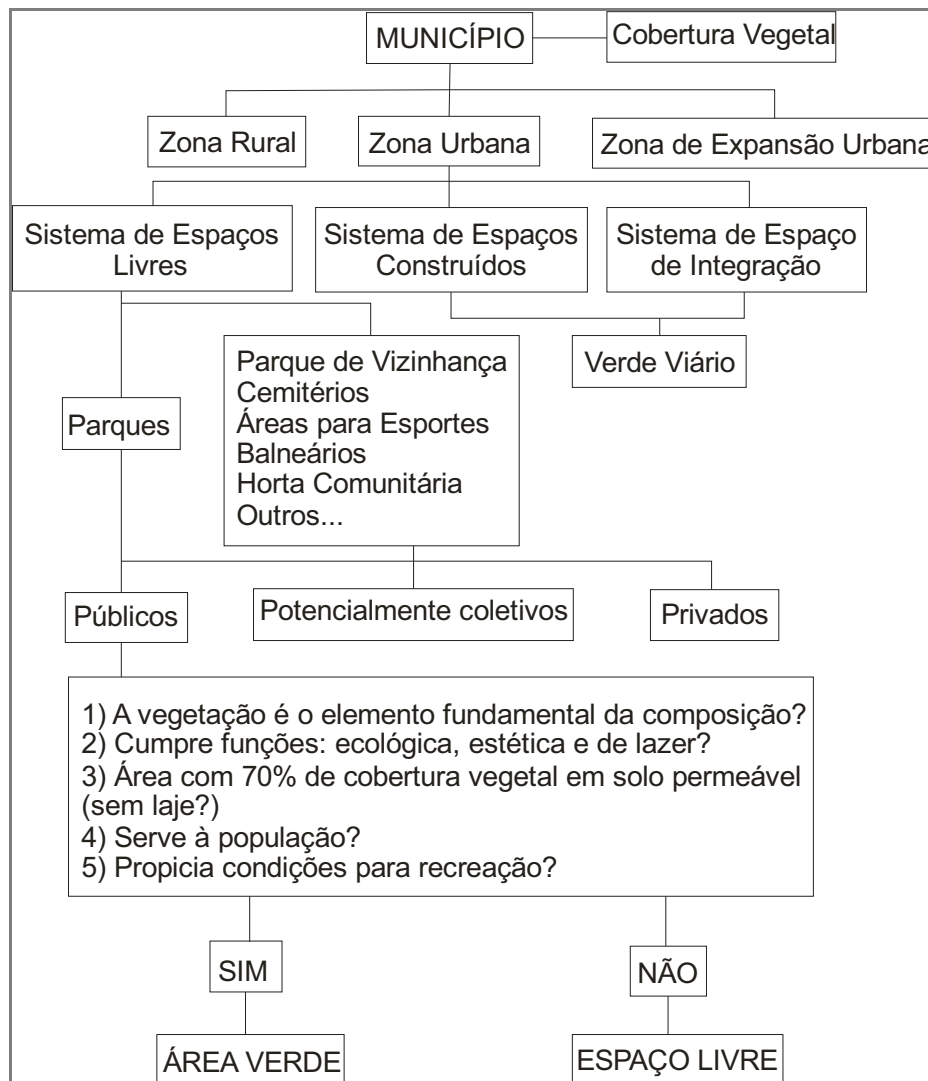


Figura 6 - Organograma de Classificação do Verde Urbano com base em CAVALHEIRO et al. 1999 (Organização: João Carlos Nucci, 2004)
Fonte: BUCCHERI FILHO; NUCCI (2006, p. 51)

Esses indicadores são fundamentais para um planejamento urbano que atenda à necessidade de convívio em um ambiente saudável e que recupere sua importância bastante limitada para as novas gerações. A sustentação de uma sociedade do conhecimento necessita, cada vez mais, de ambientes voltados ao lazer em espaços públicos, como locais de fuga para recuperar-se de um ritmo de vida estressante.

5.2. ALGUNS ESTUDOS SOBRE A QUALIDADE AMBIENTAL URBANA NO BRASIL

5.2.1. A temática e seus estudos no Brasil

A literatura científica sobre a temática qualidade ambiental desdobrou-se na última década do século XX, embora muitos daqueles que são considerados seus indicadores ambientais já tenham recebido notoriedade com a emergência da questão ambiental, na década de 1970. Mas a discussão do conceito é mais recente, incluindo o uso de metodologias que agregam variáveis e aquelas que introduzem o mapeamento para análise.

Alva (1997) apresentou suas reflexões sobre qualidade ambiental urbana, combinando indicadores subjetivos e objetivos. Posterior às suas reflexões, fez análises do ponto de vista arquitetônico, relacionando clima e conforto térmico às construções.

A noção de qualidade ambiental é complexa, não só por ser de ordem material, social e psicológica ao mesmo tempo, mas também porque se apresenta como um conjunto de demandas pessoais embora todas elas peneiradas por filtros culturais. Assim, condições materiais, como moradia e serviços básicos, estão acompanhadas, na prática, pela disponibilidade de condições sociais (oportunidades de trabalho, lazer, abastecimento) e condições menos tangíveis, mas psicologicamente importantes, como a segurança e a participação. (ALVA, 1997, p. 68).

O quadro 9 expressa aquilo que, para o autor, são possíveis indicadores dessa temática, reforçando sua ideia de que a qualidade do ambiente é melhor constatada quando há um uso variado pelo pesquisador. São três níveis de abordagem – material, social e psicológico –, nos quais indica o que pode ser valorizado em cada premissa.

Materiais	Sociais	Psicológicos
Moradia	Trabalho remunerado	Tranquilidade
Qualidade da água	Acesso à educação	Segurança
Qualidade do ar	Serviços de saúde	Participação
Limpeza do espaço público	Acesso à informação	Respeito
Infraestrutura básica	Serviços de transporte	Cordialidade
Serviços de abastecimento	Serviços de comunicação	Harmonia
Conforto térmico, acústico, etc	Acesso à justiça	Eficiência

Quadro 9 - Tipos de valores incorporados às condições ambientais

Fonte: ALVA, 1997, p. 68.

Nucci (2001) considerou a junção de dados cartografáveis, como uso do solo, poluição, enchentes, densidade populacional, verticalidade das edificações, desertos florísticos e *déficit* de espaços livres, para elaborar a “Carta de Qualidade Ambiental” do distrito de Santa Cecília (SP). O método baseia-se em estudos realizados em Ecologia e Planejamento da Paisagem. Posterior ao mapeamento dos dados levantados, fez-se um cruzamento do qual se originaram as cartas parciais até se chegar à carta final. Tais cartas recebem nomes “negativos”, pois se referem aos aspectos cuja ocorrência provoca a queda de qualidade ambiental. Quanto mais negativos forem os resultados demonstrados a cada sobreposição de cartas, pior será o resultado final da avaliação proposta. Trata-se de uma abordagem sistêmica, na qual os indicadores têm o mesmo peso.

[...] a carta de qualidade ambiental apresenta uma valoração qualitativa, que deve ser analisada de forma relativa, ou seja, a área que apresenta todos os sete atributos tem uma pior qualidade ambiental em relação à que apresenta somente seis atributos, e assim por diante. (NUCCI, 2001, p. 190-191).

Gomes e Soares (2004) refletem sobre os problemas ambientais, considerando o verde urbano, os padrões de edificação e a concentração populacional. Argumentam que a qualidade do ambiente é identificada muito mais pela percepção humana (aspecto subjetivo) do que por um modelo objetivo.

Martinelli (2004) propõe uma avaliação da qualidade ambiental urbana em cidades médias, destacando a importância da escolha de indicadores para a gestão e o planejamento das cidades, como dimensões para as causas dos seus principais problemas.

[...] os indicadores ganharam notoriedade a partir da década de 1960, para temáticas econômicas e sociais em todo o mundo. No Brasil, mais especificamente, foi a partir de 1970, com o surgimento de novas dinâmicas populacionais, concentração econômica entre outros fatores e a necessidade de planejar tais mudanças que levaram as agências estatais a incluírem em suas pesquisas temas sociais abarcando, também, indicadores nos temas de relatórios oficiais. (MARTINELLI, 2004, p. 3).

Para Martinelli (2004), a complexidade da seleção de indicadores ambientais existe, porque estes abrangeriam o monitoramento ou a própria alteração ambiental, práticas de difícil operacionalização, geralmente carentes de informações e de sistematizações. A autora ainda discute o planejamento influenciado pelo paradigma ambiental, que, na atualidade, seria uma das áreas mais enfocadas.

Noções de meio ambiente e sustentabilidade são inseridas na reflexão sobre as necessidades de fluxos para gerir as sociedades modernas e a conseqüente relação estabelecida nos ambientes construídos.

Martinelli (2004) elaborou um índice de qualidade ambiental urbana, a partir de uma metodologia estatística, agregando três componentes principais: habitação, segurança e saneamento, com base em órgãos de pesquisa como o IBGE e a CETESB, gerando um banco de dados comparativos. Sobre a rede de infraestrutura (água, esgoto, eletricidade) disponibilizada à população, conclui o quanto a desigualdade social reflete na oferta de infraestrutura.

Ciente das limitações do procedimento estatístico, a autora reforça que tal uso é mais relevante quando se compara cidades, e não quando se tem como objeto de estudo somente uma área.

Dalbem et al. (2005), através do conceito de paisagem proposto por Monteiro (2000) e do método do Planejamento da Paisagem, propõe a classificação das unidades paisagísticas do município de Paranaguá (PR), baseado nas características de uso e condições socioambientais, principalmente.

Ressalta as limitações que a cartografia tem ao representar uma superfície dinâmica em evolução, refletindo a necessidade de parâmetros mais integrados e sistêmicos como a avaliação feita por geógrafos de interpretação das representações cartográficas.

Schmidt et al. (2005) apontam a dificuldade em selecionar os indicadores que determinam a qualidade ambiental. Discutem sobre propostas de adensamento urbano, destacando a necessidade de planejamento compatível entre a disponibilidade de infraestrutura do espaço físico e a qualidade ambiental. Sugerem a criação de formas distributivas de áreas verdes e locais de encontro entre a população, voltados ao lazer e à difusão de culturas. A metodologia utilizada é o mapeamento com base em fotografias aéreas coloridas, na escala 1:10.000 dos espaços livres e da cobertura vegetal, para a verificação dos locais priorizados pela verticalização.

Barbosa (2005), ao estudar a cidade de Maceió (AL), utilizou-se dos indicadores áreas verdes e clima para a análise da qualidade ambiental urbana. Constatou, em sua amostragem, que, em um período de inverno, a vegetação foi atenuadora do rigor climático. Evidenciou sua preocupação com o uso do solo urbano bastante inadequado, a presença expansiva dos loteamentos ilegais e o não cumprimento do que considera fundamentos da disposição de uma área verde: concentração, conexão e conservação. Com esse estudo, Barbosa (2005) verificou que outra característica presente na espacialização das áreas verdes de Maceió e, de modo geral, em todo o Brasil, é o fato de que essas áreas vêm se constituindo das sobras dos terrenos urbanos, prioritariamente divididos entre o comércio e a especulação imobiliária, por exemplo.

Observou-se, ainda, a falta de critérios de implantação das áreas verdes. Esses critérios devem atender a interesses ambientais e paisagísticos. A implantação de áreas verdes pode constituir uma forma de estabelecer destinação para áreas impróprias à ocupação urbana, a exemplo das áreas sujeitas às inundações ou áreas de risco geotécnico. Outro aspecto que deve ser considerado é sua integração com outras áreas, de forma a estabelecer um sistema, evitando estruturas estanques no arranjo da cidade. (BARBOSA, 2005, p. 108).

Morato et al. (2005) fazem uma avaliação da qualidade ambiental a partir do geoprocessamento, utilizando como área de estudo a sub-prefeitura de Campo Limpo, do município de São Paulo. Utilizam as seguintes variáveis, extraídas de pesquisas do IBGE: abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo, vegetação e domicílios improvisados. A partir do levantamento desses dados, produzem cartogramas com o uso do aplicativo Sistema de Informação Geográfica ILWIS 3.2, gerando, no final, o índice de qualidade ambiental urbana. A análise estatística do conteúdo dos cartogramas é feita com a utilização do MINITAB 13.0. Dentre suas conclusões, destacam-se:

O Geoprocessamento, por meio da análise espacial, teve contribuição fundamental, permitindo a localização das áreas com problemas ambientais urbanos. [...]

O Sensoriamento Remoto, por meio de técnicas como a construção de índices de vegetação a partir de imagens de satélite, apresentou grande eficiência. (MORATO et al., 2005, p. 2287).

Camargo (2007) utiliza vários indicadores – baixa arborização, desconforto térmico, presença de áreas de risco, densidade de construções e áreas de exclusão social – para avaliar a qualidade ambiental urbana de Presidente Prudente (SP). Através da metodologia de Nucci (1996, 2001), elaborou cartas que depois foram sobrepostas para a geração da carta de qualidade ambiental urbana por meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). A utilização do recurso cartográfico é uma ferramenta que permite a espacialização do fenômeno representado, facilitando a interpretação e a comparação entre as áreas da cidade.

Sua discussão se enriquece com a abordagem de temas como a gestão e a legislação urbana, zoneamento e geossistema, facilitando a interpretação dos indicadores ambientais por ele selecionados. Conclui que a cidade possui uma situação confortável de qualidade ambiental, entretanto, a ocupação inadequada e a especulação imobiliária, entre outros fatores, podem afetar a qualidade desses ambientes. Além disso, sua discussão envolve o aspecto social, ao abordar a segregação espacial e as consequências de sua difusão no meio físico.

A segregação imposta pela urbanização constrói uma paisagem cada vez mais determinada por “táticas de sobrevivência” em ambientes urbanos, como morar próximos a boas estruturas, áreas verdes e serviços, mas distantes da pobreza, do lixo e da insegurança. Mas, certamente, isso tem um preço. Uma das principais consequências da urbanização mal planejada é a degradação da vegetação, a primeira a ser removida quando se ergue um bairro ou apenas uma casa. (CAMARGO, 2007, p. 126).

Lima (2007) também se utiliza da metodologia de Nucci (1996, 2001) para avaliar a qualidade ambiental de Osvaldo Cruz (SP). Em seu levantamento teórico, evidencia a importância do planejamento urbano, incluindo a ferramenta mais comum do ponto de vista urbanístico hoje: o Plano Diretor. A partir da perspectiva sistêmica, faz uma análise empregando a categoria paisagem ao caracterizar os espaços urbanos com potencial de queda da qualidade ambiental devido à retirada de cobertura vegetal, às ocupações ilegais, ao uso inadequado do solo urbano, entre outros empecilhos. Ao falar de forma geral sobre o tratamento das questões ambientais urbanas, expõe que:

Muitas vezes, o que se observa, em grande parte das cidades, são soluções provisórias com relação ao problema sócio-ambiental. Entretanto, a necessidade de diagnosticar e analisar a qualidade ambiental dos espaços urbanos – considerando os aspectos físicos, sociais e econômicos – tem a finalidade de gerar propostas para transformar a prática corretiva em normas aplicáveis para amenizar e/ou evitar futuro impacto. (LIMA, 2007, p. 139).

Moreno (2001) desenvolve uma preocupação, do ponto de vista arquitetônico, com os problemas ligados à energia solar e ao ar, através da análise da morfologia urbana de São Paulo. Fala a respeito da insuficiência de estudos ligados à temática ambiental na arquitetura e demonstra ser favorável às intervenções pontuais e em curto prazo, para minimizar problemas, pois “são maiores as possibilidades de avaliar e prever as influências da verticalização na qualidade ambiental dos espaços livres”. (MORENO, 2001, p. 24).

Para o autor, a falta de conhecimento da população, relacionada às consequências da verticalização e do adensamento urbano, prejudica a qualidade ambiental analisada sobre o aspecto perceptivo-sensorial.

O conceito de qualidade ambiental, em sentido amplo, está relacionado com o nível de satisfação que a pessoa obtém ao comparar as percepções do entorno, com suas expectativas, seus ideais e necessidades. (MORENO, 2001, p. 7).

Como as expectativas, os ideais e as necessidades mudam com o tempo, temos que trabalhar com diretrizes gerais de controle de qualidade ambiental, tais como normas e padrões de tolerabilidade ambiental, as quais, embora tenham que ser atualizadas frequentemente, têm o mérito de identificar metas a serem alcançadas e estimular o debate sobre a qualidade do ambiente. (MORENO, 2001, p. 45).

Ugeda (2007) avaliou a qualidade ambiental de Jales (SP) a partir de sete indicadores (uso do solo, ocupação, espaços livres de construção, densidade populacional, poluição, vegetação urbana e enchentes). Usando a metodologia de Nucci (1996), produziu cartas para os indicadores, a partir do *software* AutoCAD, sobrepondo-as, posteriormente, para a geração da carta de qualidade ambiental, por meio do *software* CorelDRAW. Como resultados, cinco dos sete indicadores se sobrepuseram, verificando-se problemas como os relativos ao uso e à ocupação do solo, à falta de manutenção das áreas verdes existentes e à ausência de um sistema contínuo de vegetação.

O quadro 10 indica como alguns autores selecionados optaram em discutir a qualidade ambiental urbana. O método que contempla suas expectativas é a Ecologia da Paisagem, pela facilidade de explicação desta como um elemento dinâmico e dotado de características que já perderam suas origens naturais e passam por um processo de modificação.

Autores	Principais autores citados	Enfoque da qualidade ambiental urbana
Machado (1997)	Dubos (1971)	- Produto da percepção humana – necessidades humanas atendidas
	Oliveira (1983)	- Mensuração a partir de uma escala de valores subjetivos
Nucci (2001)	Marcus & Detwyler (1972) Monteiro (1987) Sukopp & Werner (1991) Cavalheiro (1991/1992) Ehlers (1992)	Espacialização das questões ecológicas
Gomes e Soares (2004)	Sewell (1978) Guimarães (1982) apud Foresti e Hamburger (1997) Nasar (1991) apud Foresti e Hamburger (1997)	Produto da percepção humana
Martinelli (2004)	Nucci (2001) Carley (1985) Luengo (1998)	Comparação de indicadores estatísticos já sistematizados, com elaboração de um índice
Schmidt (et al. 2005)	Nucci (1996/2001)	Mapeamento de indicadores – técnica cartográfica combinada à análise geográfica

Quadro 10 – Enfoque da qualidade ambiental
Organização: Minaki (2008).

5.2.2. O sistema urbano

A abordagem sistêmica configurou-se na Geografia Física como uma metodologia interdisciplinar voltada aos estudos ambientais. O uso do termo sistema é remoto, entretanto, foi utilizado a partir de interpretações diferentes, tendo evoluído após década de 1950 como paradigma.

Um sistema tem sido geralmente definido como:

- a) um conjunto de elementos com características variáveis;
 - b) as relações entre as características dos elementos;
 - c) as relações entre o meio ambiente e as características dos elementos.
- (GREGORY, 1992, p. 229).

Sistema é uma organização (não um amontoado) de peças inter-relacionadas (ou engrenadas entre si) de tal maneira garantir um fluxo de energia. Ele é também auto-regulável, de forma a manter um perfeito equilíbrio entre as peças e conservar constante o fluxo de energia. Quanto mais complexo for o sistema, mais exata é a sua capacidade de auto-regulação e mais perfeito o equilíbrio entre as peças. (BRANCO, 1988, p. 21).

Ambas as definições evidenciam os elementos constituintes do sistema, a saber, natureza e ação antrópica e, em grande potencial, suas relações. Não bastam os elementos, mas a articulação que é estabelecida nessa interação. A segunda definição, ao falar de equilíbrio no sistema, refere-se a um equilíbrio dinâmico, pois os componentes, ao mesmo tempo em que formam uma totalidade, estão intercambiando fluxos de matéria e energia.

Um sistema compõe-se de uma fonte de energia, que é externa a ele, embora possa ser acumulada de alguma forma dentro dele; de um conjunto de estruturas, ou peças, que garante o fluxo de energia; de um mecanismo regulador, através de retroação, isto é, de controle do próprio funcionamento. E todo esse conjunto de ações deve ter uma finalidade. (BRANCO, 1988, p. 21).

Compreendê-lo como um todo é aceitar sua característica holística e a dependência existente entre os fenômenos abrangidos. O conceito de totalidade é a base do holismo, cujo axioma “o todo é mais que a soma das partes” sugere a complexidade dos elementos que o integram. No holismo, o universo é uma organização hierarquizada por sistemas estratificados em vários níveis. (NAVEH; LIEBERMAN, 1993 apud MEDEIROS, 1999, p. 19).

A dinâmica dos sistemas permite o estudo variado das inter-relações que ocorrem no mundo, examinando objetos de estudo como um todo, utilizando-se de modelagem e simulação computacional. Os elementos dos sistemas se interagem pelos *feedbacks loops* ou enlaces (BARCELLOS; BARCELLOS, 2004, p. 133).

As possibilidades do uso do conceito de sistema às teorias científicas foram restritas. Foi necessário um embasamento teórico fortalecido para propagar sua concepção.

Nesse sentido, “*A Teoria Geral dos Sistemas*” (T.G.S.), proposta pelo biólogo Ludwig von Bertalanffy (1901), é a base analítica e prática para as ciências. (GREGORY, 1992, p. 228). Sua aceitação não foi imediata, ocorrendo, posteriormente, no contexto do desenvolvimento de tecnologias estruturadas mediante o uso de sistemas. Seu autor distinguia três aspectos para este estudo:

Em primeiro lugar, a ciência dos sistemas, que lida com a investigação científica dos sistemas e com a teoria em várias ciências. Em segundo lugar, a tecnologia dos sistemas, que está preocupada com as aplicações nas operações de computadores e com o desenvolvimento teórico, tal como a teoria dos jogos. Em terceiro lugar, a filosofia dos sistemas, que envolve reorientação do pensamento e da visão do mundo como resultado do advento dos sistemas como um novo paradigma científico. (GREGORY, 1992, p. 228-229).

A T.G.S. é indutiva e, muitas vezes, associada ao positivismo. Criticada pela dimensão mais detalhista do que geral e pela absorção da complexidade, resultou em uma baixa aceitação pelos geógrafos humanistas.

Nesse contexto de maior difusão da abordagem pelos profissionais ditos “físicos”, o termo ecossistema proposto por Tansley (1935) o tornava sinônimo de bioma e habitat, e ressaltava a manutenção de equilíbrio para o seu funcionamento. Logo, todas as partes constituintes dessa organização deveriam interagir. Após essa iniciativa, outras denominações foram surgindo e incorporando elementos mais geográficos ao conceito.

[...] o ecossistema é um tipo de sistema geral e, assim, pode ser visto como sistema aberto que tende para o estado estacionário sob as leis da termodinâmica dos sistemas abertos. Como os ecossistemas em estado estacionário possuem a possibilidade de se auto-regularem, isto é análogo a mecanismos, tais como a homeostase, nos organismos vivos, aos princípios de retroalimentação, na cibernética, e aos servo-mecanismos, na engenharia de sistemas. (GREGORY, 1992, p. 220).

Jean Tricart (1965) fez um trabalho de classificação ecodinâmica do meio ambiente, a partir da teoria sistêmica. Para o autor, o conceito de ecodinâmica está relacionado ao conceito de ecossistema, enfocando as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia-matéria no ambiente. (MEDEIROS, 1999, p. 25).

Autores como Bertrand (1972) e Sotchava (1977) propõem o uso do termo geossistema, porém, partindo de uma visão naturalista, enquanto Monteiro (1978) tenta dar uma dimensão mais humana na espacialização da noção de ecossistema. Hoje, o termo mais utilizado no resgate dessas noções é o de paisagem. (NUCCI, 2001, p. 26-27).

As discussões sobre geossistema surgiram na Escola russa e tiveram como objetivo a fundamentação teórica da complexidade estrutural do meio natural, da mesma forma em que encontra na natureza. Esta teoria se baseia na interação destas estruturas, por meio dos fluxos e das trocas de energia e matéria que existem entre elas. (CAMARGO, 2007, p. 18).

Para Sotchava, o geossistema é uma classe pertencente aos sistemas dinâmicos abertos hierarquicamente organizados, sendo a Terra o geossistema planetário, que se divide em inúmeros domínios. Ainda segundo esse autor, em uma classificação de geossistemas, parte-se da área homogênea para subdividi-la. As mais similares unem-se no fácies, segundo o princípio da homogeneidade. Para as generalizações, as classes superiores se superpõem em grupos de fácies, classes de fácies e geomas até que formem, em sua totalidade, a classificação da fileira dos geômeros. (MEDEIROS, 1999, p. 24).

A abordagem sistêmica ultrapassou seu campo de estudo, abrangendo áreas como a climatologia geográfica, a geomorfologia, a pedologia, entre outros campos da Geografia Física, sob a perspectiva da paisagem.

Chorley (1973) procurava examinar como a abordagem sistêmica em Geografia poderia ser um elo entre os aspectos humanos e os aspectos físicos e concluiu que a abordagem deveria incorporar as atividades humanas e a perspectiva que elaborasse a análise das ligações entre o meio físico e o humano. Considera, entretanto, o “humano” mais como conceito antrópico, do que social, ou seja, o homem como ser ativo e atuante no meio natural, em que se desconsideram os conflitos e a lógica da organização espacial desigual. (NUNES et al., 2006, p. 123-124).

Há várias formas de estudar essa metodologia, a partir dos sistemas abertos e dos sistemas fechados. Por sistemas abertos, entende-se aqueles que necessitam de um suprimento de energia para a manutenção constante de seu equilíbrio. Por sua vez, os sistemas fechados podem desenvolver a máxima entropia, o que significa o estágio em que a energia é incapaz de realizar trabalho. (GREGORY, 1992, p. 222).

Os sistemas também são classificados em simples e complexos, cujas diferenças podem ser resumidas no fragmento a seguir:

Em sistemas complexos, a causa e o efeito não são frequentemente relacionados a tempo e/ou espaço. Tampouco a estrutura desses sistemas é formada por enlace de respostas simples em que determinado estado do sistema domina o comportamento. Nos sistemas complexos há grande multiplicidade de enlaces e os fluxos internos são controlados por relacionamentos não lineares. (BARCELLOS; BARCELLOS, 2004, p. 134).

A questão do ambiente é um ideário promovido a debate mundial. A discussão do sistema ambiental, portanto, é o enfoque prioritário, mas não o único. Sendo esse um

sistema de grande abrangência, pode ser subdividido em outros, dentre os quais se destaca, com grande repercussão nos trabalhos científicos, o sistema urbano.

O sistema urbano é de grande complexidade, envolve a paisagem modificada e a ocupação humana, em diferentes estágios de ordenamento. Características como as de densidade populacional e do sítio urbano promovem a unicidade desse sistema, potencialmente congestionado. A partir da atuação local dos agentes internos e externos, o sistema fica exposto aos riscos ambientais e às consequências adversas da antropização do meio.

A forma sistêmica de pensamento foi adotada sucessivamente pela Biogeografia, Geografia dos Solos, Climatologia e Geomorfologia, e esse processo de adoção estendeu-se por trinta e cinco anos, de 1935 a 1971, quando foi publicado pela primeira vez *Physical Geography: A systems approach* (Chorley e Kennedy, 1971). Contudo, o índice de incorporação das idéias cresceu exponencialmente e foi mais significativo entre 1965 e 1975. (GREGORY, 1992, p. 218).

Para este autor, a obra de Chorley e Kennedy (1971) é um dos mais influentes livros de Geografia Física do século XXI. No trabalho, propõem-se quatro tipos de sistemas, variando o nível de integração e sofisticação. (Figura 7).

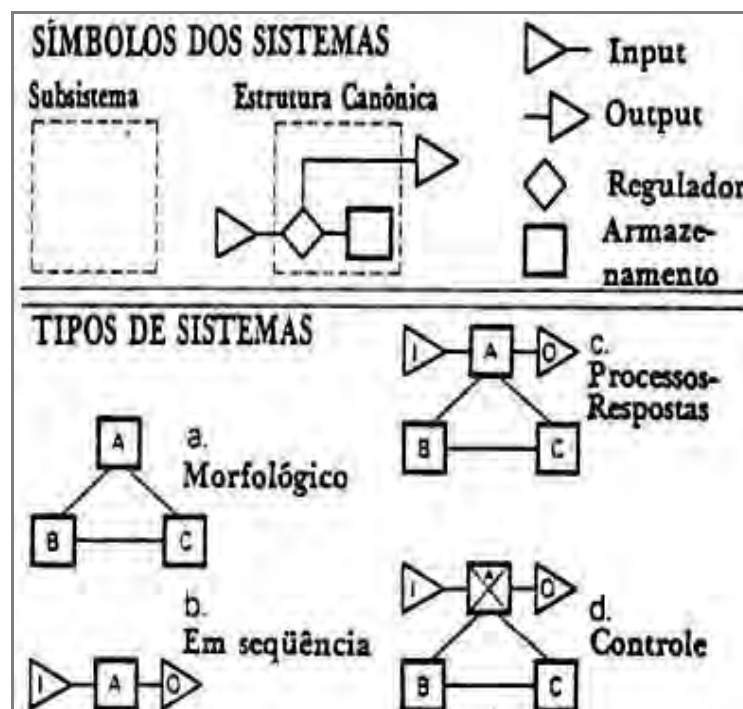


Figura 7 – Terminologia e classificação dos sistemas (segundo Chorley e Kennedy, 1971)

Fonte: Gregory, 1992, p. 225.

No sistema morfológico, destaca-se a integração das propriedades físicas morfológicas; nos sistemas em sequência, as cadeias de subsistema são ligadas dinamicamente por uma cascata de massa ou energia; os sistemas de processos-respostas são formados pela interseção de sistemas morfológicos e em cascata; por fim, nos sistemas controlados, a inteligência pode intervir para produzir mudanças operacionais na distribuição da energia e da massa. (GREGORY, 1992, p. 225-226).

Estudar a qualidade ambiental sob o enfoque do sistema urbano é uma vantagem que permite a concepção de que a urbanização e o prolongamento das ações humanas tendem a afetar todos os ciclos naturais anteriormente em equilíbrio com o ambiente. A visão dos elementos ou entidades presentes nesse sistema amplia a análise do ambiente e de sua funcionalidade.

5.2.3. O planejamento

As cidades se configuram como os espaços mais transformados pela ação humana, logo, são verdadeiros ecossistemas produzidos, cuja dinâmica constitui o sistema urbano. Este, por sua vez, compõe-se pelo sistema natural, ou seja, o conjunto de mecanismos e feições naturais ainda existentes, e pelo sistema antrópico predominante, cujas características são mais determinantes no sistema urbano.

Os núcleos urbanos não são elementos isolados, necessitando de ordenação que englobe todo o seu território, cuja obrigatoriedade está presente no Art. 24, inciso I, da Constituição Federal. Nesta, a referência feita ao urbanismo sugere a sua importância como técnica interdisciplinar que pode transformar esses núcleos de maior concentração humana em lugares aptos para se habitar.

A reflexão da qualidade ambiental vinculada ao planejamento urbano é importante devido a fatores espaciais e estruturais que se agravam. Como exemplos, podem ser citados a habitação em áreas inadequadas, a aceleração de processos erosivos, a ocupação de mananciais de cursos d'água e o consequente assoreamento e poluição das águas, situações que pioram, à medida que aumenta a falta de conscientização ambiental.

A insuficiência de infraestrutura também determina as más condições de sobrevivência, principalmente nas áreas menos enobrecidas da cidade. Logo, a condição social regula a oferta de serviços à população, por isso a equidade também não é uma característica dos sistemas urbanos.

Por isso, quando ocorre a construção de loteamentos para pessoas de baixa renda, está se criando também uma área de baixa qualidade de vida, onde os problemas se concentrarão, e a cidade reduzirá sua meta de sustentabilidade.

A intensificação do uso dos recursos naturais, da degradação e do desmatamento dos resquícios florestais e do gasto exorbitante de energia demonstra que o modo de vida urbano avança sobre os espaços ainda pouco transformados. Há muitas situações incompatíveis nas cidades, o que enfraquece o planejamento e a pluralidade de ações que poderiam reverter tais condições.

A preocupação com a questão ambiental está presente na obra de Monteiro (1981), que discute uma série de problemas que fizeram do Brasil cenário da falta de conscientização ambiental. O desmatamento da Floresta Amazônica e a poluição dos recursos hídricos, com o exemplo do rio Tietê, entre outras referências, compõem a contextualização alarmante do quanto se alargou o problema no país.

Com a expansão urbana, a qualidade ambiental passa a ser determinante nos estudos sobre as cidades. Trata-se da etapa em que o planejamento deve evoluir de teoria para prática, e que o acompanhamento técnico deve ser efetivado pelo órgão público ou privado responsável. Entretanto, observa-se que a expansão urbana ocorre, na maioria das vezes, sem um planejamento adequado, por ser um processo irregular ou que não é convenientemente posto em prática.

Questões como a drenagem urbana, o traçado das ruas e dos meios de circulação e a espacialização de áreas verdes são tratadas de modo ineficaz, desorganizando um ecossistema que, originariamente, já está em desequilíbrio dinâmico. A grande problemática, hoje, é encontrar soluções para que o homem consiga sobreviver mediante a tantos infortúnios ambientais provocados por suas obras de ocupação.

As soluções se distanciam à medida que se percebe o quanto as sociedades se acostumaram com um modo de vida insustentável, cujos ruídos, poluentes emitidos, estragos causados em patrimônios culturais, arqueológicos e ambientais são ocorrências comuns.

Braga (1995) aborda três questões que compõem a discussão de seu artigo: o que é o plano diretor, por que os planos diretores ainda não deram certo e como elaborar um plano diretor que dê certo. Dentre tantas informações, destaca-se o fato de que falta legitimidade do poder público ao contratar uma equipe técnica para a sua elaboração sem a integração com os agentes locais, e a linguagem meramente técnica do plano, evidenciando a falta de clareza em sua leitura por leigos.

Não se pode deixar de citar a insuficiência de políticas que viabilizem o plano na prática, pois o que vem ocorrendo no Brasil, nos municípios com mais de 20.000 habitantes (Constituição Federal, Art. 182), é o surgimento de documentos elaborados apenas pela sua obrigatoriedade, não significando que possuem eficácia.

A prática é um aspecto questionado por Braga (1995), que acredita que, ao invés de o documento resultar em questões que ordenem a ocupação, o zoneamento, a expansão

urbana, a infraestrutura e o saneamento básico, evidencia que o próprio poder público não atende às demandas mais técnicas e urgentes para o bem-estar dos núcleos urbanos e rurais.

Os agentes municipais que conhecem os problemas da urbe deveriam zelar pelo exercício de ações que os minimizem, tendo em vista que se trata de uma ferramenta interdisciplinar, capaz de modificar as condições de vida de uma população, quando determinada segundo o tamanho e as necessidades do município.

De acordo com Braga (1995), há dois motivos para o fracasso do plano diretor:

- 1) A obrigatoriedade da elaboração do plano diretor não conscientizou os agentes públicos municipais da importância do planejamento enquanto um processo mais eficiente de gestão, os quais encararam o plano apenas como uma exigência burocrática e inútil ou como um instrumento útil apenas para facilitar a obtenção de financiamentos públicos.
- 2) A elaboração da maioria dos planos diretores por órgãos ou empresas estranhas à administração pública local, o que tende a acarretar os seguintes problemas que inviabilizam sua implementação: a) os planos ficam interessantes tecnicamente mas inviáveis politicamente; b) os planos não ficam bons nem tecnicamente nem politicamente pois os elaboradores não conhecem a realidade local e; c) o plano diretor torna-se um corpo estranho à administração local que não participou de sua elaboração e, portanto, não o encara como um instrumento legítimo, não tendo assim interesse na sua implementação. (BRAGA, 1995, p. 17).

Ainda segundo o autor, o plano diretor possui três características básicas, sendo uma delas o fato de ser um instrumento legal e político. Deve também possuir clareza, para que a sociedade civil possa compreendê-lo e poder participar das discussões que o envolvem, evidenciando uma outra característica, que é a sua democratização.

No estado de São Paulo, ficou determinado por lei que o plano diretor deve englobar também a área rural, considerando que, em municípios que se destacam pela agropecuária, as dificuldades de administrá-los, sem se considerar o campo, é impossível, até mesmo para a sua população.

Sobre o conteúdo do plano diretor, o autor afirma que não há conteúdo padronizado, e sim peculiaridades, cabendo à municipalidade a verificação daquilo que é mais pertinente para a benfeitoria geral. Logo, precisa-se do comprometimento da prefeitura para com a legislação que vigora.

A cidade está em constante processo de transformação, e se esse processo não passa por um controle ou planejamento, maiores serão as chances de desigualdades no acesso ao solo, congestionamentos, uma qualidade de vida ruim, áreas segregadas, verticalização excessiva, periferias sem infraestrutura, etc. (TOMÁS; FERREIRA, 2003, p. 3).

Segundo o IBGE, no caso das cidades de pequeno porte, estas representam mais de 70% no Brasil, demonstrando a insuficiência de critérios para a sua oficialização. Por isso, tornam-se alvos de tantos estudos científicos, mesmo com um volume populacional inexpressivo quando comparadas aos grandes centros urbanos. Nelas, a área rural é muitas vezes tão importante quanto a área urbana, tamanha a dependência econômica em relação às atividades do campo.

Conforme o levantamento bibliográfico desses autores, a qualidade de vida é um estágio insustentável nas cidades, tendo em vista exemplos como os da cidade de Boston e Atlanta, que, apesar dos esforços governamentais, viram o cenário ideal de vida desfeito após alguns anos de prática da sustentabilidade (BARCELLOS; BARCELLOS, 2004, p. 130-131). Não há zoneamento para crescimento urbano que garanta esse aspecto tão essencial, tratando-se de algo intangível, devido a tantas questões emblemáticas para os executores do planejamento.

A cidade ideal não pode ser criada. Há muitas coisas que a sociedade e a administração pública de áreas urbanas podem fazer. Uma coisa que não podem fazer, entretanto, é produzir a cidade perfeita. Podem, contudo, exercer ampla escolha entre modelos de cidades imperfeitas. (BARCELLOS; BARCELLOS, 2004, p. 137).

Há uma dúvida imposta como crucial para os planos de ações – planejar para quem? Pensar no presente ou pensar no futuro? Percebe-se que o crescimento ordenado para a maioria das cidades ainda é um desafio, e os autores propõem um planejamento compartilhado, sem fragmentação, ao que chamam de planejamento urbano sob perspectiva sistêmica.

Tal planejamento é descentralizado, sendo acessível não só à administração pública e privada. Dessa forma, utilizam a abordagem sistêmica para analisar a dinâmica urbana e a dinâmica de sistemas, a fim de compreender o comportamento a ser potencializado pelo crescimento urbano. Para a gestão urbana funcionar, seria necessária a interpretação holística dos fatos.

O sistema urbano é um sistema complexo, por ser congestionado e necessitar cuidar não só de causas e efeitos entre os elementos que o compõem, mas também de enlaces (*feedbacks loops*) possíveis. “Dentre as dificuldades a enfrentar, ao lidar com sistemas complexos, está a identificação da causa do problema” (BARCELLOS; BARCELLOS, 2004, p. 134). Considerando a dinâmica dos sistemas, os problemas apresentados podem ser organizados através de modelos computacionais.

Em crítica ao planejamento, os autores afirmam que este vem sendo uma atividade realizada do mesmo modo desde que surgiu, mas que pode ser resgatado por políticas mais efetivas e que tenham a participação da sociedade.

O planejamento urbano, que foi institucionalizado nas cidades ocidentais faz 100 anos, permanece uma atividade de cima para baixo. Esta visão, entretanto, está empalidecendo à medida que as sociedades se descentralizam e o planejamento centralizado, baseado nas economias dominantes, colapsa. (BARCELLOS; BARCELLOS, 2004, p. 141).

5.2.4. A evolução da Geocartografia

A Geografia sempre foi uma ciência associada a mapas. Entretanto, a produção atual indica que essa associação evoluiu para uma dependência. Consequência da Revolução Industrial, a inovação tecnológica permitiu cada vez mais o avanço da ciência geográfica no ramo da cartografia. Se até o século XVIII, as cartas portulanas e seiscentistas traziam uma série de informações nem sempre fáceis de interpretar, e sem muitos ideais científicos, hoje a Cartografia Temática se tornou uma área de grande difusão de cartas e mapas específicos.

[...] no fim do século XVIII e início do século XIX, desenvolveu-se outro tipo de cartografia, a Cartografia Temática. Embora a Cartografia Temática seja considerada como um ramo da Cartografia, ao lado da Cartografia Topográfica, as visões topográficas e temática do mundo são historicamente sucessivas: as representações temáticas não substituem as representações topográficas e sim se acrescentam a elas. (MARTINELLI, 2006, p. 15).

O que é referido como inovação trouxe limitações, pois nunca o homem foi tão dependente de uma máquina para elaborar seus produtos cartográficos como é hoje. É improvável que uma carta seja elaborada manualmente, quando há disponíveis vários *softwares* que só precisam de alguns comandos para gerar trabalhos detalhados em um curto intervalo de tempo.

Porém, a Geografia não perdeu o vínculo com o trabalho de campo, que continua a ser a ferramenta mais valiosa na produção geográfica. Mesmo assim, a saída a campo permite o uso de instrumentos modernos para fazer levantamentos, como o Sistema de Posicionamento Global (GPS), por exemplo.

A sociedade moderna modificou enfoques na geografia, e a influência da cartografia dentro dessa ciência colaborou, sobremaneira, para a criação de metodologias que envolvem o geoprocessamento, disciplina emergente na área tecnológica. Sendo uma ciência mais técnica e prática, amplia a área de estudo do profissional geógrafo para facilitar sua intervenção sobre os problemas ambientais urbanos.

Através de técnicas matemáticas e computacionais, o Geoprocessamento realiza o tratamento da informação geográfica e contribui para a interpretação do espaço transformado. (MEDEIROS, 1999, p. 4).

Essa combinação entre ciências resultou em vantagens para os estudos, tendo em vista que a representação cartográfica é de grande valia para a interpretação de fatos geográficos, demonstrando que as ciências, ao se originarem da tecnologia, também precisam renová-la para o alcance de resultados satisfatórios.

O espaço geográfico só tende a ganhar, pois, além de ser mapeado, pode receber uma interpretação provida da ênfase social. Logo, essa condição da cartografia sustenta a tese da maior afinidade entre os aspectos físicos e humanos dentro da geografia.

A evolução da ciência geográfica é um processo permanente, que traz consigo, a partir do século XX, o desenvolvimento maciço dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), ferramentas do Geoprocessamento que se caracterizam como verdadeiros bancos de dados georreferenciados, nos quais é possível a atualização dos dados, individualizados por camadas.

Atualmente, a Cartografia como um todo entra na era da informática. Com o auxílio de satélites e computadores, a Cartografia Temática torna-se um verdadeiro Sistema de Informações Geográficas, visando à coleta, armazenamento, recuperação, análise e apresentação de informações sobre lugares, ao longo do tempo, além de proporcionar simulações de eventos e situações complexas da realidade, tendo em vista a tomada de decisões deliberadas. (MARTINELLI, 2006, p. 16).

Com os SIGs, os estudos ganharam mais abrangência, tornando-se úteis para a aplicação no planejamento urbano, área dependente de instrumentos mais dinâmicos do que teóricos. Por isso, desempenham um papel auxiliador para os estudos de qualidade ambiental a partir do mapeamento de indicadores. Outra vantagem é a possibilidade do trabalho com as escalas inferiores, aquelas mais próximas do ser humano.

Um SIG armazena a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre segundo uma projeção cartográfica. Os dados tratados em geoprocessamento têm como principal característica a diversidade de fontes geradoras e de formatos apresentados. (MEDEIROS, 1999, p. 38).

Os esboços feitos pelas sociedades primitivas evoluíram de tal maneira, que, hoje, os mapas são um dos melhores meios de comunicação existentes. Apesar das regras para torná-los de fácil interpretação (devem ser vistos, e não lidos), seu objetivo pode ser facilmente alcançado quando se tem em mãos produtos corretamente elaborados. A

eficiência da interpretação espacial dos fenômenos também é favorável à sua difusão no meio acadêmico, científico e popular.

A flexibilidade da Cartografia torna a Geografia mais próxima de seu principal alvo de estudo – o espaço geográfico –, que, por ser localizável, pode ser mapeado. (Figura 8).

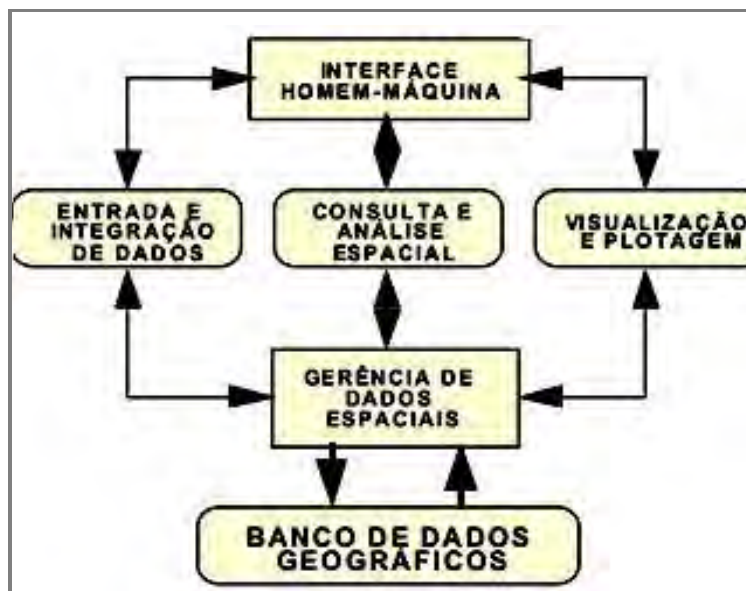


Figura 8 – Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica
Fonte: Medeiros, 1999, p. 40

Um rápido levantamento da história da cartografia será feito com base na publicação Anderson (1982), para demonstrar o quanto essa ciência se difundiu, se aprimorou, e atualmente, se consolida como um aspecto promissor, a partir de sua subárea Cartografia Geográfica.

É evidente que a evolução das sociedades resultou na evolução da cartografia como técnica e, posteriormente, como ciência. Sabe-se que as sociedades nômades tentaram representar seus itinerários e deixaram registros de desenhos que tinham algum significado, introduzindo conhecimentos sobre simbologia.

Os princípios da ciência cartográfica originaram-se na Grécia Antiga com Hiparco (160-120 A.C.). A obra *Geografia*, do astrônomo, geógrafo e cartógrafo Cláudio Ptolomeu de Alexandria (90-168 D.C.), foi uma grande contribuição e influência para a cartografia, mas emergiu somente no período que ficou conhecido como Renascimento de Ptolomeu, após a total ignorância de seu conteúdo durante a Idade Média.

Nesse intervalo de tempo entre a obra de Ptolomeu e o seu reconhecimento póstumo, a cartografia romana não se utilizou dos conhecimentos matemáticos dos gregos, que foram absorvidos pelos povos árabes, entre os quais se destaca, no século XII, a figura de Abdallah El-Edrisi.

A civilização latino-germânica não adotou seus antecedentes científicos, e sim o aspecto religioso e sobrenatural no desenvolvimento da cartografia. As cartas portulanas surgiram no século XIV para fins práticos de navegação, sem nenhum critério de projeção e, provavelmente, construídas pelos navegadores de Gênova.

A extraordinária revolução na Cartografia começou no século XV: o advento da agulha magnética permitiu a exploração dos mares, intensificou-se o comércio para Leste, teve início a epopéia dos descobrimentos portugueses; ressurgiu a obra de Ptolomeu; Gutemberg inventou a imprensa e foi fundada a Escola de Sagres em Portugal. (ANDERSON, 1982, p. 20).

No século seguinte, a produção cartográfica portuguesa, espanhola e italiana se destacou com os trabalhos de Fernão Vaz Dourado, Toscanelli, Cantino e Pedro Nunes. Nesse mesmo século, a cartografia holandesa é bem representada por Mercator (codinome de Gerhard Kramer) e Ortelius, sendo que o primeiro é o criador da projeção que leva o seu nome, em que o planisfério aparece com paralelos e meridianos em ângulos retos.

No século XVII, a Escola Francesa emerge com os seguintes nomes: Nicolas Sanson e A.H. Jaillot, inovando na topografia com o uso de escalas grandes. O século XVIII foi marcado pelo desenvolvimento de ciências como a Matemática, a Geodésia e a Astronomia, que deram maior embasamento à cartografia, assim como o uso de instrumentos como sextantes, teodolitos e cronômetros. Dessa forma, minimizou-se cada vez mais a importância de Ptolomeu na Cartografia, e o progresso científico-tecnológico foi se tornando o avanço propulsor dessa ciência. A partir daí, desenvolveu-se a representação das curvas de nível e a simbologia cartográfica foi-se adequando. (Quadro 11).

CIVILIZAÇÃO GREGA

- **Hiparco (160-120 A.C.)** – uso de métodos astronômicos para a determinação de posições da superfície da Terra; idealização da projeção cônica.
- Concepções da esfericidade da Terra, dos polos, equador e trópicos e introdução às noções de latitude e longitude.
- **Cláudio Ptolomeu de Alexandria (90-168 D.C.)** – Obra *Geografia*, fundamentada nos princípios da Cartografia Matemática, das projeções e dos métodos de observação astronômica.

CIVILIZAÇÃO ROMANA

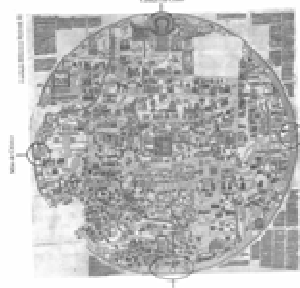
- Não aproveitamento do conhecimento matemático dos gregos.

CIVILIZAÇÃO ÁRABE

- Aperfeiçoamento da Cartografia Matemática com cálculos do valor do comprimento de grau, construção de esferas celestes, estudos dos sistemas de projeção e organização de tábuas de latitude e longitude.

CIVILIZAÇÃO LATINO-GERMÂNICA

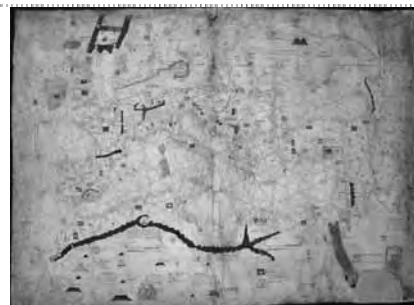
- Misticismo religioso e a rejeição dos conhecimentos geográficos gregos.
- Exemplo de representação: Mapa-mundi com os quatro cantos da Terra: cabeça, as mãos e os pés de Cristo - Carta de Ebstorf, Gervásio de Tilbury, 1284.



Fonte: <http://digilander.libero.it/diogenes99/Cartografia/224cEbStorfColore1234.jpg>

CIVILIZAÇÃO CRISTÃ E ÁRABE – IDADE MÉDIA

- Intercâmbio de conhecimentos resultou no progresso dos instrumentos.
- Contexto histórico: Cruzadas, expansão árabe na Península Ibérica e comércio entre os povos mediterrâneos.
- Exemplo de representação: Carta Portulana, que não obedeceu a nenhum critério de projeção.



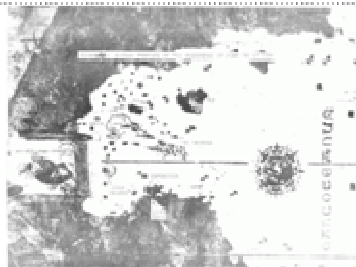
Fonte: <http://lh4.ggpht.com/LunaBruna1/RmHzj52D1a/AAAAAAAAAEE/HheCcKD5rUc/s800/02_1339_Angeli+Dulcert.jpg>

SÉCULO XV

- Revolução na cartografia – advento da agulha magnética, descobrimentos portugueses, ressurgimento da obra de Ptolomeu, invenção da imprensa e fundação da Escola de Sagres em Portugal.

CARTOGRAFIA MEDITERRÂNEA

- Cartas voltadas à navegação desenvolvida por portugueses, espanhóis e italianos.
- Contexto histórico: expansão marítima.
- Exemplo de representação: Mapa-múndi do ano 1500, de Juan de la Cosa, o navegador de Cristóvão Colombo.



Fonte: ANDERSON, 1982, p.20. Disponível em: <http://ilt.ilstu.edu/psanders/Cartografia/00%20Completo.pdf>

CARTOGRAFIA HOLANDESA – SEGUNDA METADE DO SÉCULO XVI

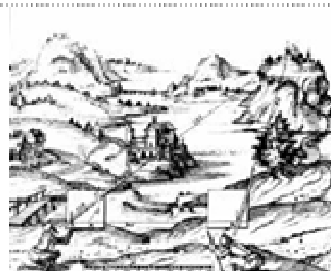
- Conhecimentos matemáticos aprofundados e desenvolvimento das projeções.
- Contexto histórico: navegação marítima.
- Exemplo de representação: projeção de Mercator, com deformação máxima próxima aos polos.



Fonte: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/58/Mercator_World_Map.jpg>

CARTOGRAFIA FRANCESA – SÉCULO XVII

Característica: progressos na topografia e na cartografia em escalas grandes
Exemplo de representação: prancheta usada para medir distâncias, divulgada em uma publicação alemã em 1614.



Fonte: ANDERSON, 1982, p.21. Disponível em: <http://ilt.ilstu.edu/psanders/Cartografia/00%20Completo.pdf>

Quadro 11 - Evolução da cartografia
Fonte dos dados: ANDERSON (1982).

No século XIX, na Europa, foram iniciados os levantamentos cartográficos, bem como os sistemas de projeções estudados detalhadamente, fortalecendo o desenvolvimento dos serviços geográficos nacionais. No século seguinte, dá-se início à história da Cartografia

Náutica do Brasil, na qual todos os representantes do levantamento da costa brasileira eram franceses, até o início do trabalho da Marinha do Brasil.

No século XX, a inovação ocorreu por meio da aerofotometria e pela introdução da Eletrônica nos componentes utilizados nos levantamentos de campo.

No Brasil, foram surgindo órgãos com fins de ampliar o domínio de técnicas cartográficas sobre o território nacional. A Comissão de Cartografia (COCAR) coordena a cartografia topográfica do Brasil. A Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), órgão do ministério do Exército, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Superintendência de Cartografia (SUCAR) se destacam com atuações nesse gênero.

Ressalta-se que, com o desenvolvimento de ambas as ciências, tornou-se possível a interdisciplinaridade, característica bastante vinculada aos estudos atuais. No que se refere à qualidade ambiental urbana, a metodologia desenvolvida por Nucci (2001) demonstra que é possível analisar a dinâmica dos fatos geográficos por meio da representação cartográfica, resultando em uma combinação bastante didática e de fácil interpretação.

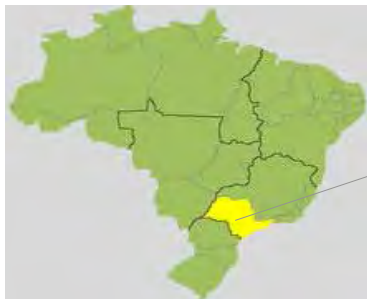
6. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

6.1. Aspectos físicos de Guararapes

A cidade de Guararapes localiza-se à 21°16'35" de latitude Sul e à 50°37'00" de longitude Oeste (Figuras 9 e 10), estando a sede municipal a uma altitude de 398 metros acima do nível do mar. Está inserida na 9ª Região Administrativa do Estado de São Paulo (município sede: Araçatuba), com uma população de pouco mais de 30.000 habitantes. Ocupa uma área de 957 km² à Noroeste do Estado, sendo que 58,47% desse limite territorial representa a área urbana, e o restante se caracteriza como ambiente rural. Distancia-se aproximadamente 493 km da capital paulista.

MAPA DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE ARAÇATUBA: Recorte espacial: MUNICÍPIO DE GUARARAPES

LOCALIZAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: <http://es.wikipedia.org/>.

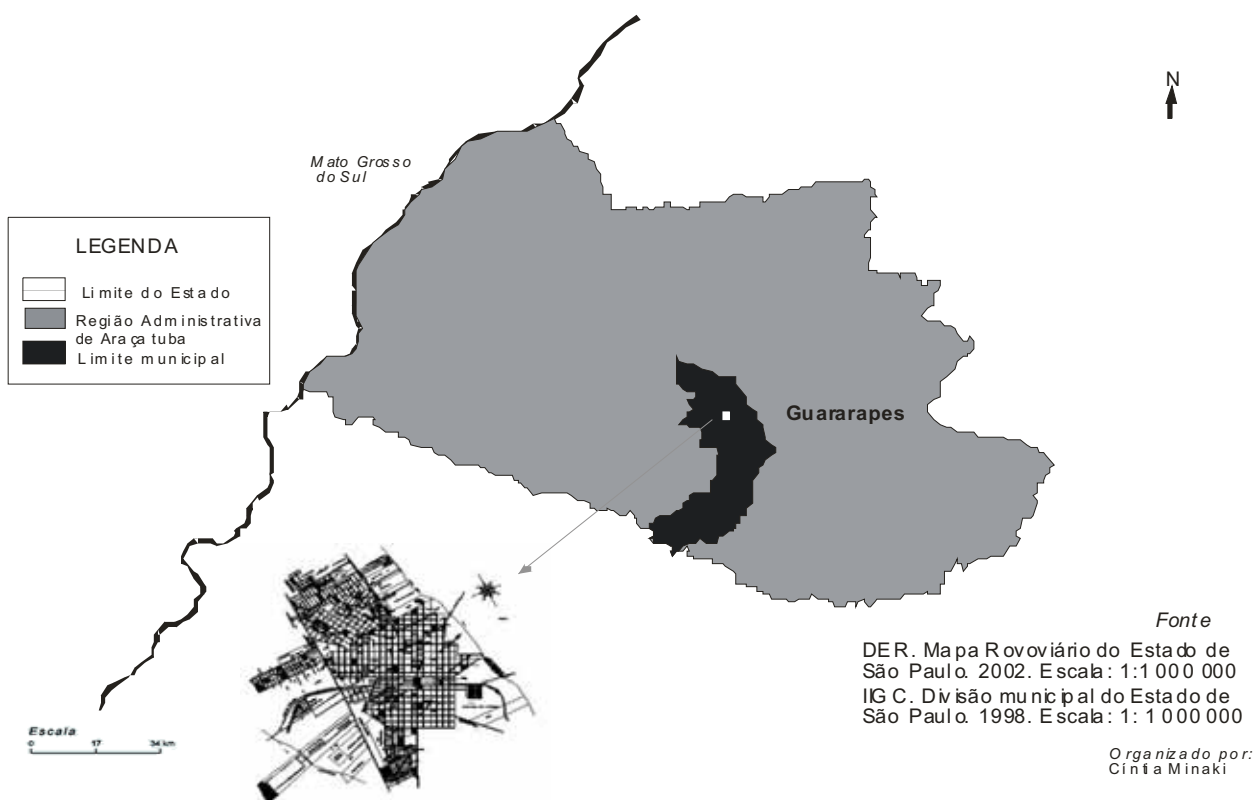
Localização da Região Administrativa no Estado de São Paulo



Fonte

DER: Mapa Rodoviário
do Estado de São Paulo,
2000. Escala 1: 1.000.000

REGIÃO ADMINISTRATIVA DE ARAÇATUBA: Delimitação da área do município de Guararapes.



LEGENDA

- Limite do Estado
- Região Administrativa de Araçatuba
- Limite municipal

Fonte

DER: Mapa Rodoviário do Estado de
São Paulo, 2002. Escala: 1:1 000 000
IG C: Divisão municipal do Estado de
São Paulo, 1998. Escala: 1: 1 000 000

Organizado por:
Cíntia Minaki

Figura 9 – Mapa de localização de Guararapes/SP

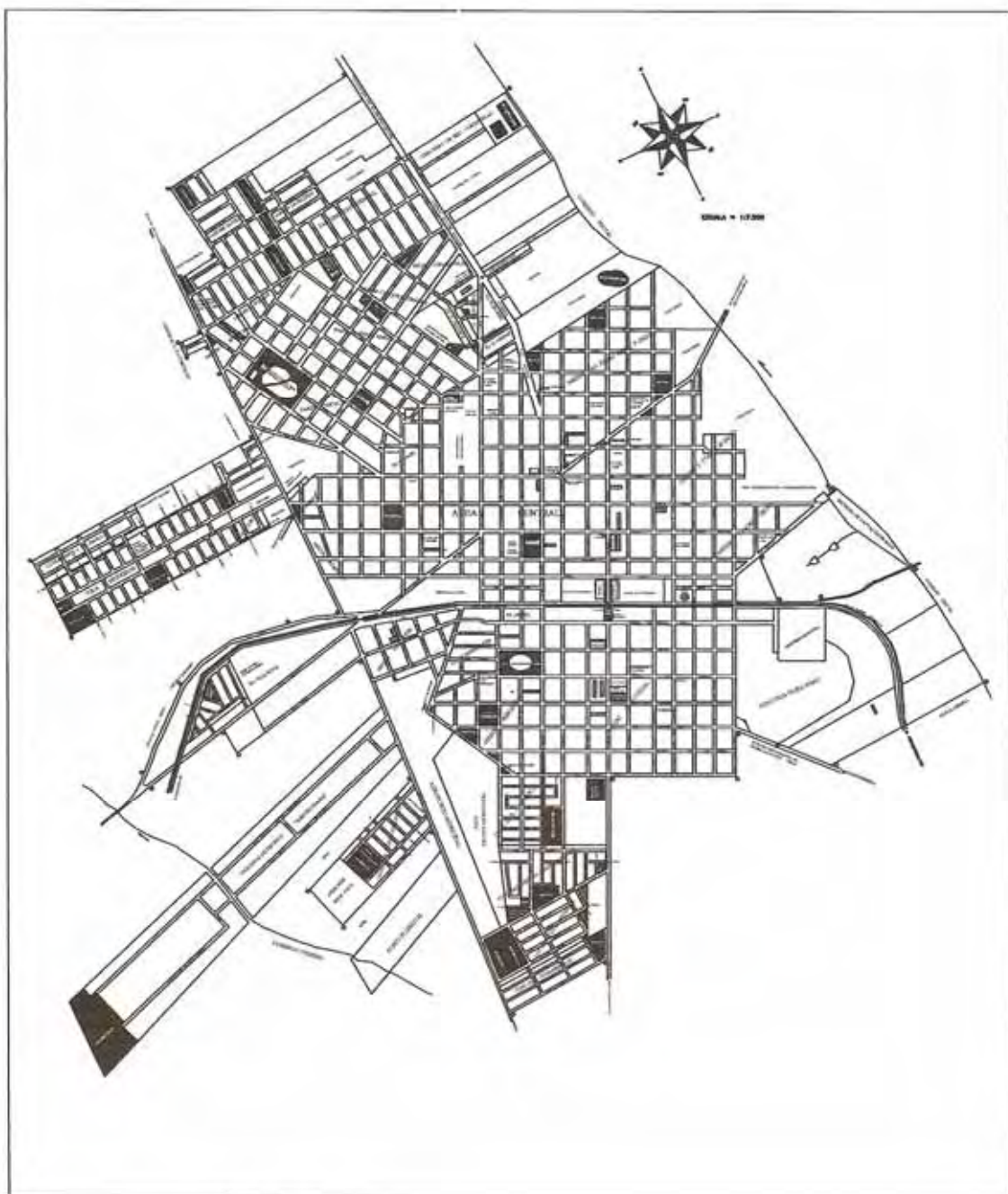


Figura 10 – Município de Guararapes/SP

Fonte: Prefeitura Municipal de Guararapes. Desenho: Nelson Queiroz.

Vários cursos de água formam uma rede hidrográfica que, além de fornecer enriquecimento natural ao solo, possibilita aos proprietários agrícolas a construção de açudes e represas para fins de cultivo. Dentre eles, podem ser citados o Rio Feio ou Aguapeí, os Ribeirões Jangada e Bálsamo, os Córregos Azul, da Divisa, Barra Grande, 9 de Abril, Borboleta, Três Pontes, Frutal, Nascente, Jacaretinga, Areia Branca, Aracanguá, Corredeira e Sergipe. Há formação de lagoas em quase todas as nascentes dos principais rios e afluentes. Os córregos estão bastante destituídos de suas características originais em termos de calha (largura, profundidade e vazão) e de vegetação ribeirinha. (Figura 11).

O município é dividido ao meio pelo espigão mestre Tietê-Feio ou Aguapeí, separando as águas que, de um lado, se deslocam para a bacia do Tietê. Os rios estão sob o domínio climático tropical, apresentando predominância de chuvas de verão, e a época da cheia ocorre principalmente no período de janeiro a março. Em geral, as altitudes são baixas.

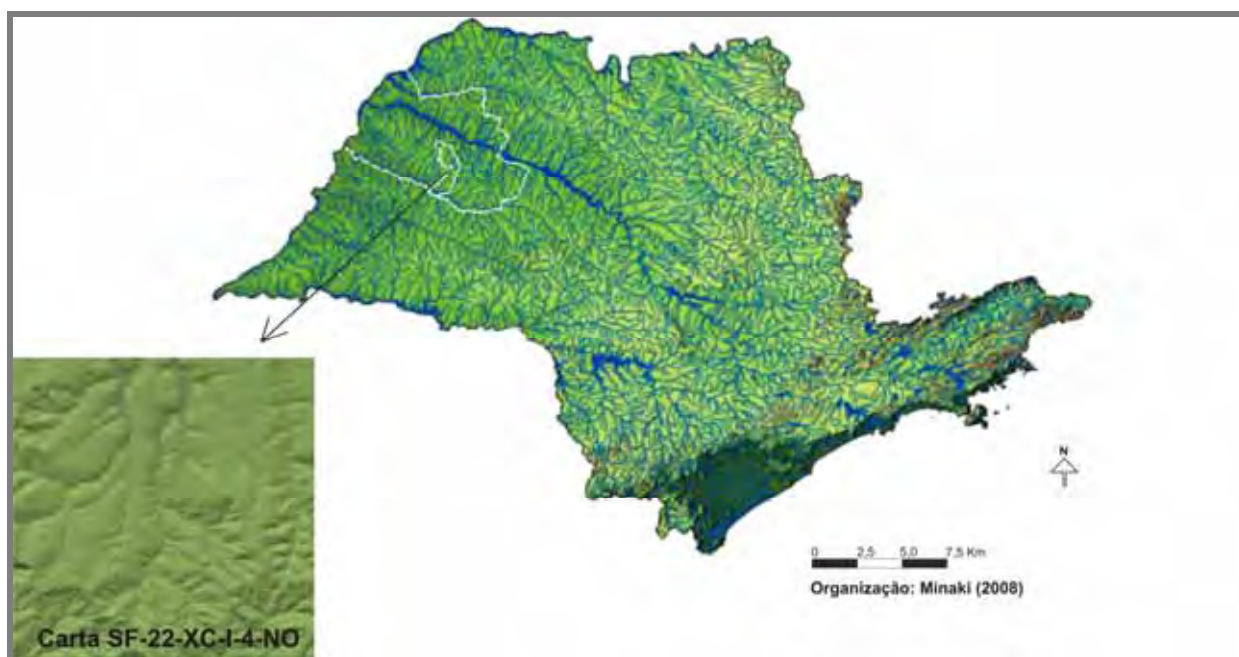


Figura 11 – Hidrografia e relevo do estado de São Paulo, com destaque para o relevo de Guararapes

Fonte das imagens: MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 8 ago. 2009.

O município possui clima tropical, com verão quente e chuvoso, e inverno seco com pequena diminuição de temperatura, justificada pela atuação mais intensa de alguns sistemas frontais nessa época do ano. A concentração de precipitação ocorre de setembro a março, com temperaturas mais elevadas. Encontra-se, portanto, em área de transição entre os sistemas tropicais e polares.

Segundo as informações do site da prefeitura¹², em 2007, as temperaturas mínima e máxima variaram, respectivamente, entre 8°C (Julho) e 37°C (Novembro), e a pluviosidade foi de 1.372 mm (98 dias de chuvas), sendo que janeiro teve o maior índice, de 543 mm.

O solo característico é o latossolo vermelho escuro, de textura média, originado da decomposição das rochas magmáticas e areníticas do norte do Planalto Arenítico-Basáltico. Os derrames basálticos ocorridos no local foram cobertos por uma capa de arenito neomesozóico do arenito Bauru e Caiuá.

Localizado na formação geológica Adamantina, possui como características a presença de bancos de arenito de granulação fina e muito fina, alternados com bancos de lamitos, siltosos e arenitos. Pode haver nódulos carbonáticos e seixos de argilito da própria unidade. Em geral, apresenta rochas pouco alteradas, com a coloração creme e vermelha. Essa formação está integrada como unidade geológica da Bacia Hidrográfica Tietê/Batalha. (Fonte: http://tb.sigrh.sp.gov.br/relatorio/word/Tb_2-2-1.doc).

Em geral, os tipos de solos encontram-se espessos e degradados, com baixa saturação de bases, pH ácido e baixo índice de matéria orgânica. Os latossolos são predominantes nas áreas mais altas da região, enquanto os argissolos são característicos das áreas de maiores declives.

Os latossolos são constituídos por material mineral, possuindo cor predominantemente vermelha, devido à presença de óxido de ferro em sua composição, sendo o agrupamento de solos mais extenso do estado de São Paulo. Geralmente, encontram-se em relevos favoráveis à mecanização.

Por outro lado, os argissolos ocorrem em relevos mais acentuados que os latossolos, são altamente suscetíveis à erosão, possuem escassez de nutrientes e acidez pronunciada. Trata-se da segunda classe de solos mais extensa do estado, sendo predominante na região de Presidente Prudente, oeste paulista.

Guararapes, desde a sua fundação, é destituída de uma Estação Meteorológica local. A política existente na distribuição dos postos meteorológicos, por razões desconhecidas, pouco implanta suas unidades em cidades menores e em áreas rurais.

O presente trabalho, perante a dificuldade apontada, serve como uma iniciativa ao estímulo do desenvolvimento científico em que Guararapes pode ser tida como foco, para melhor esclarecimento de suas peculiaridades físicas, humanas, dentre outras.

¹² Disponível em: <<http://www.guararapes.sp.gov.br>>. Sem informações sobre as fontes dos conteúdos.

6.2. A formação e o processo de urbanização de Guararapes

Em 1908, foram compradas as primeiras terras que fariam parte da história de fundação do atual município. Tais áreas foram adquiridas pelos irmãos Pinto de Oliveira, procedentes de Varginha, no Estado de Minas Gerais, e que se estabeleceram entre os córregos Jacaré e Frutal.

Anterior a esse período, as terras que se constituíam em verdadeiras matas eram habitadas pela população indígena dos *Kaingang*. O interesse da população branca por essa região tinha dois motivos: o militar e o econômico. Deve ser destacado que a razão militar foi a mais decisiva no povoamento local.

Os desbravadores chegavam até a província de Minas Gerais pelo caminho do Rio da Prata. Porém, nesse início de década, o percurso se tornava quase impossível, devido às tensões existentes com o Paraguai. Estimulados à busca de um caminho alternativo para a província, esses homens, ao penetrarem nas terras habitadas pelos *Kaingang*, projetaram a construção de uma estrada de ferro para ligar o Centro-Sul do país à província de Mato Grosso. Em toda a região, eram constantes os conflitos com a etnia indígena, que sofria com a destruição das aldeias e a dizimação de muitos de seus componentes por meio de envenenamentos e violência com armas de fogo. A estrada foi aberta em 1906, a partir de Bauru, quando um ano antes havia chegado em Sorocaba. Recebeu a designação de Estrada de Ferro Brasil-Bolívia ou Noroeste do Brasil.

O ano de 1920 marca a chegada de algumas famílias por intermédio da construção da estrada Aguapeí-Tietê em 1915, por Manuel Bento da Cruz, um desbravador do oeste do estado de São Paulo. Em 1927, as propriedades dos irmãos Pinto de Oliveira foram para loteamento. No entanto, a empresa responsável pelo loteamento, provida com os contratos liberais firmados com os proprietários, desincumbiram-se da missão.

Em 1928, ocorreu a doação dessas terras para fins de formação do patrimônio. Como o trajeto da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil ia aumentando progressivamente, projetou-se, nas antigas terras dos irmãos Pinto de Oliveira, a construção de uma estação. O responsável pelo projeto de arruamento e de loteamento dos terrenos foi o engenheiro Mário Barroso Ramos. A cidade foi fundada em 1928.

Um ano depois, ao lado esquerdo da ferrovia, foi construída a Estação¹³, e a partir dessa obra surgiu o primeiro centro comercial urbano e a definição de alguns pontos geográficos importantes, como praças e igrejas.

Em 10 de julho de 1934, antes chamada de “Fructal”, devido à abundância de jabuticabeiras na região, a cidade recebeu o nome de Guararapes, vocábulo indígena que

¹³ Há discordância entre duas fontes quanto ao ano de construção da Estação. Aqui, considerou-se 1929, mas há aqueles que citam 1928.

significa som produzido por queda ou pancada, em homenagem à “Batalha de Guararapes”, ocorrida em Pernambuco¹⁴. Três anos mais tarde, o Distrito é elevado à categoria de Município (Lei Estadual nº2.833, de 05/01/1937), e Guararapes emancipa-se politicamente de Araçatuba, município próximo, distante cerca de 30 km.

No mesmo ano da emancipação, o município de Guararapes detinha três distritos: Guararapes, Ribeiro do Vale e Rubiácea. No entanto, em 24 de dezembro de 1948, com a Lei nº233, o distrito de Rubiácea é desmembrado do município de Guararapes. De acordo com a divisão territorial de 15 de dezembro de 1999, o município é composto de apenas dois distritos.

Para favorecer a circulação, foi necessária a aproximação com outros municípios pela estrada municipal. Houve o loteamento do lado direito da Ferrovia, proporcionando a origem de bairros na direção norte e oeste. A prefeitura, na época, atenta à ampliação urbana que vinha ocorrendo, financiou a construção de uma outra estação ferroviária ao lado da antiga.

Dessa forma, após a implantação da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil (NOB), a ocupação de suas margens esquerda e direita e a formação de bairros iniciais, deu-se a integração urbana. A cidade adquiriu um traçado caracterizado por ruas transversais e paralelas, quarteirões em geral com 100 metros, originando a forma de um tabuleiro. (Figura 12). Na sua estrutura atual, verificam-se ambientes intraurbanos com diversidade quanto ao uso e à ocupação do solo.

Ressalta-se também que o avanço da agricultura cafeeira contribuiu para a expansão da cidade e constitui-se no fator que estimulou a vinda de portugueses, italianos, espanhóis, sírio-libaneses e japoneses. A construção da Rodovia Marechal Rondon é mais um elemento a ser incorporado nessa abordagem de crescimento da cidade e integração com outros municípios.

¹⁴ Segundo a Associação Comercial de Guararapes, em entrevista ao *Jornal Folha da Região*, publicada em 08/12/2007.



Figura 12 – Quadras na forma de tabuleiro no centro da cidade
Fonte da foto: *Google Earth*, 2006.

Na década de 1960, a lavoura de algodão também era uma das bases da economia local, sendo que o município foi um dos maiores celeiros do produto no estado de São Paulo com cinco grandes beneficiadoras.

Nos anos de 1970, com a modernização da economia rural houve uma mudança na base econômica, que, da predominância da lavoura, passou, sobretudo, ao desenvolvimento da pecuária, o que acarretou prejuízos como a diminuição da mão-de-obra nas chácaras, sítios e fazendas, e o conseqüente decréscimo da população rural. O intenso êxodo e a ausência de trabalho para a grande demanda fizeram com que se formasse uma população pobre, que precariamente se instalou na região suburbana do município.

Atualmente, as atividades desenvolvidas envolvem a agropecuária – caracterizada pelo trabalhador volante, que serve às monoculturas de cana-de-açúcar, tomate, milho, algodão, amendoim, hortifrutigranjeiros –, a pecuária de corte e leiteira, e indústrias voltadas para a produção de bens de consumo não-duráveis, além do destaque à suinocultura e à avicultura. Mas o grande impulso econômico do município é a cultura da cana-de-açúcar. Há uma grande usina que, além de produzir cerca de 38 mil toneladas por ano, gera, em média, 2 mil empregos.

A fundação de Guararapes se deu em 1928 e sua emancipação como município ocorreu em 1937; desde então, a população é oscilante. A partir da década de 1980, os Censos e as estimativas do IBGE demonstraram aumento populacional (Censos de 1980, 1991 e 2000; Estimativas 2004 e 2005). (Gráfico 1). Nos últimos anos, tem ocorrido a queda dessas estatísticas.

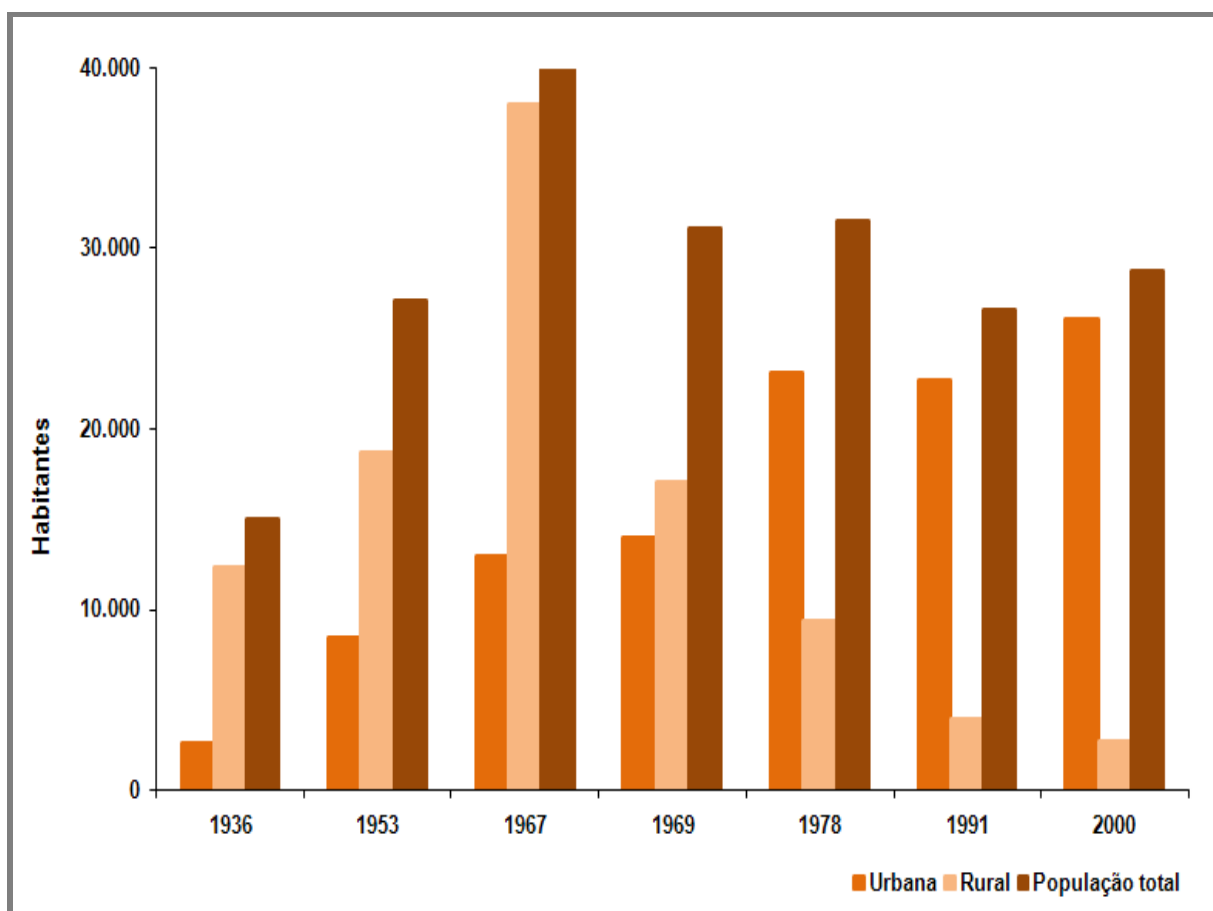


Gráfico 1 - Crescimento populacional de Guararapes (SP) (1936-2000)
 Fonte dos dados: Prefeitura Municipal de Guararapes e IBGE.

6.3. Legislação Municipal

A Lei Orgânica do Município de Guararapes, de 1990, contém uma série de artigos e incisos que se referem, direta ou indiretamente, ao uso dos recursos naturais e do solo, sendo importantes à mensuração da qualidade ambiental. Em especial, dois capítulos pormenorizam as questões aqui inseridas, complementando o discurso do planejamento urbano que se pretende firmar.

O Capítulo V, do Desenvolvimento Urbano, assegura ações que devem ser tomadas pelo município referentes à infraestrutura, à oferta de serviços, aos índices urbanísticos, à cobrança de impostos, entre outros aspectos relacionados ao parcelamento do solo.

Já o Capítulo VII, do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento, é mais amplo e contempla três pontos relevantes à qualidade ambiental urbana, que passa a ser evidenciada, como no exemplo a seguir:

Artigo 190 – Ao município, visando garantir níveis satisfatórios de qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente, e uso adequado dos recursos naturais, compete:

I – Adotar medidas, nas diferentes áreas de ação pública e junto ao setor privado, para manter e promover o equilíbrio ecológico e a melhoria da qualidade ambiental, prevenindo a degradação em todas as suas formas e impedindo ou mitigando impactos ambientais negativos e recuperando o meio ambiente degradado; (GUARARAPES, 1990, p. 47).

Portanto, a qualidade ambiental está sob os cuidados do planejamento urbano. Assim como nem todos os objetivos listados como metas são atingidos na administração pública, muitas vezes, não existe a propagação entre as pessoas sobre a importância e compreensão da qualidade ambiental, que é pouco debatida.

Deve-se aproveitar o contexto da discussão mundial sobre o meio ambiente, para assegurar à sociedade o direito de lutar pela sua qualidade de vida, que abrange várias dimensões, dentre estas a ambiental.

Guararapes possui um único plano diretor, e a julgar pela data de sua aprovação (setembro de 2006), foi resultado da exigência do Estatuto da Cidade, que instituiu que todas as cidades acima de 20.000 habitantes haveriam de formular o seu plano até outubro de 2006.

O problema não é ser produto de uma legislação a fim de não ser punido, mas o fato de que a ausência de profissionais especializados na elaboração do plano fez com que a prefeitura contratasse o serviço de uma empresa terceirizada. A empresa dispõe do conteúdo obrigatório do plano, cumpre-o, porém não conhece a realidade social da população e dificilmente se envolve em questões como essa, já que seu objetivo é só redigi-lo, e não interpretar seus problemas. Assim, criou-se algo como um projeto-modelo, em que as informações encontram-se corretas, contudo dificilmente será posto em prática por não possuir uma verdade social. Ou seja, as palavras não contêm o conhecimento de quem vive no local e conhece as necessidades da população.

Esse fator proporciona uma desvantagem muito grande para as cidades de pequeno porte, que dificilmente agregam profissionais como geógrafos, engenheiros e topógrafos em seu meio de trabalho para valorizar o aspecto humano, ambiental e técnico da questão.

Críticas à parte, há alguns aspectos que devem ser ressaltados e são concernentes ao conteúdo do plano. O primeiro deles é a proposta de um macrozoneamento constituído pelas seguintes zonas:

I – Rural – ZR

II – Urbana – ZU

III – de Expansão Urbana – ZEU

IV – de Expansão de Interesse Social – ZEUIS

V – Industrial – ZI

VI – Especial de Interesse Social – ZEIS

A Zona de Expansão Urbana (ZEU) e a Zona de Expansão Urbana de Interesse Social (ZEUIS) contornam o perímetro urbano. Ou seja, o crescimento horizontal, a partir da lei, seria permitido somente nas áreas mais distantes da cidade, nos limites com a Zona Rural. A ZEUIS é destinada à implantação de conjuntos habitacionais ou outros programas de interesse social, por exemplo.

A Zona Industrial localiza-se de forma esparsa na malha urbana, geralmente nos extremos dos bairros, mas junto com o uso residencial, excetuando-se aquela que ainda será construída às margens da Rodovia Marechal Rondon, que será a mais afastada desse outro uso.

Ambos os usos, o industrial e o residencial, normalmente são incompatíveis, pois o primeiro é considerado incômodo, devido às consequências para o meio ambiente e à queda da qualidade ambiental, afetando, portanto, as condições de vida da população. Entretanto, isso não ocorre em Guararapes.

A Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) refere-se às propriedades que necessitam de regularização fundiária e de infraestrutura básica presentes no município.

Além dessas categorias de ordenamento, as chamadas Áreas Especiais são integrantes da Zona Urbana ou Rural e possuem controles estabelecidos pelo poder público para regularizar o uso. Os exemplos desse tipo de área pública ou privada e os limites de sua espacialização podem ser conferidos a seguir. (Quadro 12).

O parcelamento da Zona Urbana, de Expansão Urbana e de Expansão Urbana de Interesse Social é regido pela Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei nº 2.348 de 28/09/2006). Ainda no plano, o Artigo 36 define que a Lei de Uso e Ocupação do Solo deverá estabelecer a área destinada ao estacionamento de veículos dentro do lote ou terreno para diminuir o uso das vias públicas como estacionamento. Ressalta-se que esse artigo não é inteiramente cumprido.

Tipo de Área Especial	Porções englobadas
Áreas de Preservação (AP)	Áreas de Preservação Permanente
Áreas de Urbanização Especial (AUE)	Glebas ou terrenos vazios localizados na Zona Urbana que podem ser parcelados
Área Central (AC)	Terrenos localizados na área central da Zona Urbana
Corredores Comerciais	Corredor Comercial Diversificado (CCD) e Corredor Comercial Incômodo (CCI)

Quadro 12 – Classificação de áreas especiais

Organização: Minaki (2008).

A função de gerir o sistema de informações agregadas em todo o plano e nas outras legislações também não é totalmente cumprida com a tecnologia disponível hoje. Um exemplo é o fato de que as plantas de quadra da cidade só foram feitas com o uso de um *software* quando havia no departamento um funcionário que sabia manusear o programa. Portanto, a atualização é feita, sobretudo, manualmente, com exceção do mapa da malha urbana, que é elaborado com frequência por um cartógrafo de um município vizinho, que presta o serviço à prefeitura local.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo de Guararapes possui os objetivos de regulamentar a abertura de vias públicas, a subdivisão de glebas e a implantação de edificação nos lotes, além de ordenar a localização de atividades urbanas dentro do município. O capítulo II contém uma série de definições com o significado de palavras citadas na lei, seguido das diretrizes e normas técnicas para o parcelamento do solo.

Durante o trabalho de campo, verificou-se que a quadra 242, em que se localiza a Rua Armindo Alves Ribeiro, no setor 1 da cidade, está impossibilitada de receber a circulação de veículos, pelo menos nesse limite. Características como a ausência de calçamento em uma das laterais e de poda em ambos os lados demonstram o total abandono de parte da via, além da sujeira e terra acumulada no início da quadra, que não possui qualquer sinalização, a não ser a placa de rua indicando o seu nome.

Esse fato se contrapõe os artigos 18 e 22 da referida lei, que diz:

Art. 18 – Deve ser preservada até a edificação, a cobertura vegetal de lotes ou terrenos, devidamente aparada e livre de lixo ou entulho.

§1º - Por motivo de saúde pública, o Executivo Municipal deverá notificar o loteador para executar, às suas custas, a capinação e a remoção do entulho.

Art. 22 – Qualquer gleba objeto de parcelamento deverá ter acesso por uma via com faixa de domínio de, no mínimo, 14,00 m de largura, interligando a gleba a uma via do sistema existente.

Acredita-se que parte do abandono ocorreu por se tratar de uma área bastante afastada da cidade e seu entorno ter um adensamento menor, já que, em um dos lados, há a presença de uma escola municipal e, em outro, terrenos vazios. A foto 1 demonstra que, apesar da infraestrutura precária, há presença de iluminação pública no local.



Foto 1 – Visualização de rua com infraestrutura insuficiente
Fonte: Trabalho de Campo, 2007.

O capítulo II da respectiva lei é finalizado com artigos referentes ao uso e à ocupação do solo. Enquanto o capítulo III determina as regras para os lotes e seus usos, o capítulo IV determina a quem cabe a responsabilidade técnica pelos projetos submetidos ao Executivo Municipal, acompanhado de títulos referentes às infrações e penalidades, e das disposições gerais e transitórias.

Cabe ressaltar, por fim, que as leis a que o município de Guararapes está submetido, assim como ocorre em outras áreas de estudo, foram criadas, a princípio, por uma questão institucional e, na prática, são parcialmente validadas.

7. ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES

7.1. Contradições do uso do solo urbano

O planejamento do uso do solo urbano é uma ferramenta essencial para o ordenamento da cidade. A questão se torna complexa, pois tal planejamento não consegue ser eficaz, uma vez que alcançar as condições ideais para a qualidade de vida é muito difícil. O que se pode fazer é minimizar impactos que poderiam ser maiores no dia a dia da população.

Considerando que o modelo de uso do solo extrapola qualquer planejamento por causa de fatores como a ocupação inadequada e a defasagem técnica e financeira dos órgãos competentes, tem-se muitos aspectos que degradam a qualidade ambiental.

Os diferentes usos nem sempre podem conviver lado a lado, por possuírem características que não se enquadram. Geralmente, no zoneamento urbano, aqueles considerados incômodos estão separados em áreas específicas, pois a sua junção em bairros residenciais pode causar a desvalorização e a insatisfação local. (ANEXO 1).

Os usos que envolvem comércio ou serviço e que causam algum prejuízo ao ambiente e à população, muitas vezes, estão incorporados em quase todos os espaços da cidade. Trata-se de estabelecimentos como oficinas mecânicas, estacionamentos, serralherias e igrejas que se espalham de tal forma, contribuindo para a constituição de bairros com predominância de uso misto. Esse é o padrão que se ajusta à cidade de Guararapes.

No levantamento de campo, foram utilizadas plantas de quadra na escala aproximada de 1:1000. Muitas informações contidas nesse material estavam desatualizadas, como o desmembramento dos lotes e a ocupação daqueles que se encontravam vazios. Além disso, as últimas atualizações feitas por funcionários ocorreram manualmente, sem a intervenção de qualquer *software* dotado de um banco de dados para melhor uso. Seguindo a metodologia proposta, a observação foi feita apenas pela calçada do lote. (Figura 13).

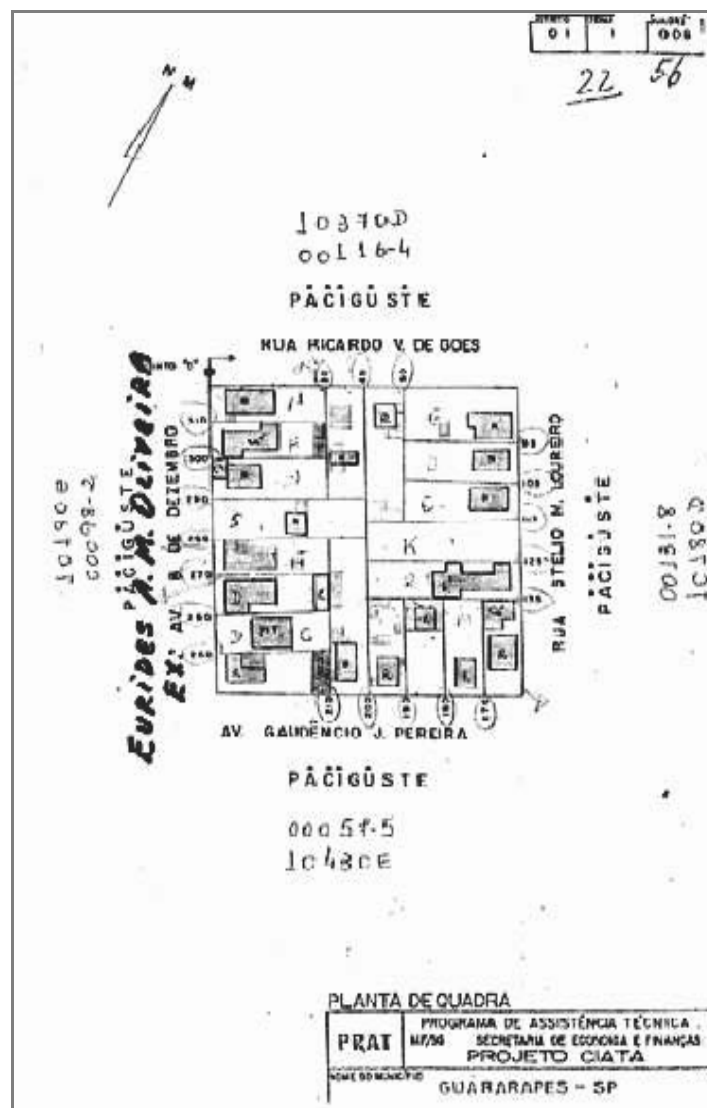


Figura 13 – Planta de quadra utilizada no trabalho de campo
Fonte: Prefeitura Municipal de Guararapes.

Complementando esse material, elaborou-se um quadro com a classificação de usos para refinar o levantamento. Dessa forma, as anotações foram feitas de acordo com o seu código. (Quadro 13).

<u>Uso Residencial</u>	
CÓDIGO	TIPO DE USO
1	Habitações unifamiliares, agrupadas horizontalmente e/ou verticalmente
2	Habitações coletivas (internatos, asilos, casas de repouso e pensões, excluindo hotéis e hotéis)
<u>Uso não residencial e misto (comércio, serviços e industrial)</u>	
CÓDIGO	TIPO DE USO
3	Comércio (lojas, concessionárias de veículos, bares, cinemas, postos de combustível, etc).
3 ^a	Estabelecimentos com potencial de poluição atmosférica: oficinas mecânicas, serralherias, funilarias e postos de gasolina.
3b	Estabelecimentos com potencial de poluição acústica: locais de vendas de acessórios, peças, depósitos, transportadoras, rodoviária, boates, algodozeiras, torrefações, aeroporto.
4	Serviços (Oficinas mecânicas, serralherias, madeiras, bancos, escritórios, escolas, atendimento médico, etc).
5	Indústria (indústria química, de fertilizantes, de embalagens, de algodão, etc).
<u>Lotes sem uso</u>	
CÓDIGO	TIPO DE USO
6	Lotes sem uso (passíveis de edificação, mas que se encontram não utilizados).
<u>Espaços Livres de Edificação</u>	
CÓDIGO	TIPO DE USO
7	Espaços Livres (áreas institucionais*, sistema de lazer, praças, parques, clubes particulares, áreas <i>non aedificandi</i> **, públicas e particulares, ginásio de esporte).
8	Áreas Verdes

Quadro 13 – Modelo de classificação de usos para trabalho de campo
Organização: Minaki (2008).

A carta de uso do solo permite a interpretação daquilo que é importante para a cidade e como essa importância está sendo atribuída às condições ambientais que afetam a população.

“A utilização do território da cidade está diretamente relacionada com a qualidade do ambiente urbano. Sendo assim, uma carta de uso do solo torna-se importante instrumento para se fazerem inferências” (NUCCI, 2001, p. 131).

O uso comercial se concentra na área central da cidade e seu entorno, mas há muitas ocorrências nos demais bairros, por ser um fato comum a existência de estabelecimentos voltados ao consumo. Torna-se mais restrito nos conjuntos habitacionais localizados no setor sul da cidade, apesar de se ter verificado que, em algumas residências, houve o aproveitamento da testada do lote para o arranjo comercial. Nos loteamentos mais recentes, como a Vila Medeiros, o Jardim Europa e o Jardim Satélite, sua proporção também é menor.

Ainda é possível ressaltar que, para esse tipo de uso, o espaço demandado não precisa ser grande, havendo a ocorrência de pequenos pontos com distribuição regular na malha urbana. Por isso, em muitos lotes, ocorre o aproveitamento de uma pequena área, para a formação de um comércio entre vizinhos.

O uso de serviços se concentra mais densamente em toda a área central e seus setores vizinhos e, quando comparado ao uso comercial, é evidente que o perfil desses espaços, além de possuir a diferença de funções, possui também a diferença de tamanho, pois se trata de lotes maiores. Isso porque, nessa categoria, foram considerados espaços como os educacionais e médico-hospitalares, que necessitam de maior abrangência.

Também há menor ocorrência nas áreas de loteamento recente e de conjuntos habitacionais. No Jardim Aeroporto, no setor sudoeste da cidade, há, por exemplo, somente dois grandes espaços de serviços: o aeroporto municipal, que realiza consertos em aviões de pequeno porte, e um terreno extenso com galpões, quiosques e arena, em que a prefeitura realiza anualmente sua feira agropecuária.

O uso industrial possui baixa ocorrência, pois, como caracterizado anteriormente, o município não possui importância industrial, gerando riqueza principalmente pelas atividades rurais. De acordo com a Seção V do Plano Diretor da cidade, há sete áreas que compõem a Zona Industrial, porém, como nem todas as localizações foram confirmadas no trabalho de campo, devido à metodologia adotar apenas a observação da frente dos lotes, considerou-se somente as observáveis a partir da fachada, indicando a presença desse tipo de uso.

A indústria Óleos Menu, localizada ao lado do Jardim Industrial, em área de transição para o limite rural, é a maior. Nos lados desse terreno, localizam-se um bairro residencial, o cemitério e a estrada que faz a ligação com o bairro rural Jacutinga.

O Frigorífico da cidade localiza-se às margens de um bairro residencial, o Jardim São Judas Tadeu 2ª Seção, embora o afastamento desse tipo de uso não seja suficiente para evitar mau cheiro nos bairros vizinhos e, eventualmente, a presença de insetos.

O Parque Industrial no Jardim Europa possui estabelecimentos de pequeno porte e localiza-se ao lado de uma área verde, transformando o espaço em depósito de entulho e de material de construção, como constatado durante as saídas a campo. Embora o uso da palavra “parque” sugira uma grande quantidade de indústrias, estas são em número reduzido e consideradas de baixo impacto ambiental, segundo a legislação municipal.

O Jardim Europa, construído em um dos novos “braços” que compõem a malha urbana de Guararapes, localiza-se próximo às chácaras que foram delimitadas dentro do perímetro urbano. Por ser relativamente recente, ainda carece de infraestrutura e do loteamento integral das áreas, estando em fase de desenvolvimento. Junto com as outras áreas também mais recentes, configura-se como espaço desprovido do formato de tabuleiro proposto no início do planejamento municipal.

A indústria de óleo localiza-se no setor sudeste, enquanto o parque industrial está no setor oposto, a oeste do centro da cidade. As demais ocorrências são áreas na Área Central, no Jardim Brasil e no Jardim Estádio, sendo uma indústria de bebidas, de grãos e uma fábrica de cadeiras, respectivamente.

Os espaços livres serão detalhados no item 7.5., mas pode-se destacar a criação mais recente de áreas verdes nos loteamentos localizados nas adjacências da área central. Tais áreas chegam a ocupar as últimas quadras da malha urbana, diminuindo a procura por esses locais até mesmo pela população do bairro, devido à falta de iluminação pública e de equipamentos, por exemplo.

Os lotes não construídos existem em grandes quantidades em todos os setores da cidade, havendo uma concentração maior entre os setores norte e oeste, nos seguintes bairros: Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção, Jardim Continental, Jardim Satélite II e Vila Medeiros.

Devido à maior disposição no sentido norte-sul da malha urbana, ruas como a Avenida Rio Branco e a Duque de Caxias, que fazem o contorno lateral da praça central, são importantes corredores de ligação aos outros bairros, facilitando também o acesso à rodovia. No sentido leste-oeste, as avenidas Marechal Floriano, Marechal Deodoro da Fonseca e as ruas Prudente de Moraes e Campos Sales, pela abrangência e acessibilidade a outras áreas, também se destacam. Além disso, a Avenida Júlio Prestes, rua de acesso à rodoviária, possui uso intenso, acompanhando paralelamente o traçado ferroviário e evidenciando a divisão da cidade em acima ou abaixo da linha férrea. Todos os corredores de ligação se encontram na Área Central, possuindo grande extensão e movimentação mais densa. (Figura 14).

542864.8316
7646241.1355



Brasil: Localização do estado de São Paulo

São Paulo - Localização de Guararapes



- Legenda**
- Cemitério
 - Comercial
 - Espaços Livres de Edificação
 - Industrial
 - Lotes sem edificação
 - Residencial
 - Serviços

QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES/SP

Título: Carta de uso do solo	
Autor: Cíntia Minaki	Orientador: Profª Drª Margarite C.T. Anselm
Fonte: Prefeitura Municipal de Guararapes	Organização: Cíntia Minaki
Dados do trabalho de campo (DEZ/2007)	Data: Mestrado: FEV/2009
Escala Aproximada: 0 100 200 m	Figura: 14
	Página: 94



536015.8436
7646118.1344

- Bairro
1. Área Central
 2. C.H. Guararapes III
 3. C.H. João José do Souza
 4. C.H. José Garcia
 5. C.H. Ten. Rso Branco Antunes
 6. Jd. Aquilino
 7. Jd. Aeroporto
 8. Jd. Guararapes
 9. Jd. Brasil
 10. Jd. Complementar
 11. Jd. Continental
 12. Jd. Copacabana
 13. Jd. Dom Chope
 14. Jd. Dom Chope II
 15. Jd. Europa
 16. Jd. Europa
 17. Jd. Independência
 18. Jd. Industrial
 19. Jd. Marumá
 20. Jd. Minerva II
 21. Jd. Minerva III
 22. Jd. Nova São da Conceição
 23. Jd. Planalto
 24. Jd. Santa Maria
 25. Jd. Saldade
 26. Jd. Saldade II
 27. Jd. Saldade III
 28. Jd. Saldade IV
 29. Jd. Saldade V
 30. Jd. Saldade VI
 31. Jd. Saldade VII
 32. Jd. Saldade VIII
 33. Jd. Saldade IX
 34. Jd. Saldade X
 35. Jd. Saldade XI
 36. Jd. Saldade XII
 37. Jd. Saldade XIII
 38. Jd. Saldade XIV
 39. Jd. Saldade XV
 40. Jd. Saldade XVI
 41. Jd. Saldade XVII
 42. Jd. Saldade XVIII
 43. Jd. Saldade XIX
 44. Jd. Saldade XX
 45. Jd. Saldade XXI
 46. Jd. Saldade XXII
 47. Jd. Saldade XXIII
 48. Jd. Saldade XXIV
 49. Jd. Saldade XXV
 50. Jd. Saldade XXVI
 51. Jd. Saldade XXVII
 52. Jd. Saldade XXVIII
 53. Jd. Saldade XXIX
 54. Jd. Saldade XXX

541532.0360
7441222.6429

536459.1064
7641173.4415

A Área Central é densamente ocupada por atividades comerciais. Essas atividades, entretanto, não são tão impactantes, mas acabam interferindo no cotidiano das pessoas que habitam seu entorno. Essa intervenção pode ser exemplificada em termos do aumento do potencial do tráfego, do comprometimento da qualidade do ar, da propagação de ruídos devido aos carros de som, e até mesmo na interferência do clima urbano.

As atividades comerciais e de serviços são bastante diversificadas, havendo aquelas que causam incômodo, como bares, estacionamento, postos de combustíveis, entre outros. São impactos que podem ser minimizados a partir da eficiência do poder público em cumprir a legislação. Legislação esta que poderia impor e fiscalizar limites para a produção de ruídos que podem afetar a saúde das pessoas, bem como restringir o horário de funcionamento de estabelecimentos comerciais noturnos, entre outras ações.

Os moradores que ocupam uma área tipicamente comercial não devem esperar por um ambiente tão satisfatório em termos de qualidade ambiental, exceto se a área não possuía esse tipo de ocupação antes. Sem contar que qualquer tipo de ocupação já provoca o início da degradação, que pode tanto se expandir como ser controlada.

A presença de cobertura vegetal ameniza o calor irradiado pelas propriedades dos materiais de construção existentes na cidade, não obstante o desconforto térmico ainda possa ser sentido, considerando que o tipo de clima predominante é caracterizado por temperaturas elevadas, e as construções nem sempre são valorizadas pela oferta de conforto térmico, e sim pela estética.

Para amenizar o desconforto, a cidade possui uma grande quantidade de quadras arborizadas, permitindo uma condição de sombreamento superior, se comparado aos bairros mais distantes. Isso pode ser observado nas imagens a seguir. (Quadro 14).



Quadras do Jardim Satélite – baixa arborização e menor densidade de construções



Quadras do Jardim Copacabana – arborização intensa e alta densidade de construções

Quadro 14 – Comparação de arborização entre bairros

Fonte das imagens: Google Earth, 2006.

A pavimentação excessiva contribui para que alguns locais tornem-se áreas de alagamento, já que a drenagem urbana nem sempre consegue suportar o volume de água na estação chuvosa. E o uso residencial predominante, dependendo do grau de impermeabilização, pode ser diretamente afetado. Isso ocorre a partir do limite da área central no setor sul, adentrando os conjuntos habitacionais. Trata-se de áreas de fundo de vale e que, portanto, estão vulneráveis a essa ocorrência.

Os tipos de serviços que causam incômodo são frequentes e possuem grande distribuição nas diversas áreas da cidade. Eles se constituem em oficinas mecânicas, retíficas de motores, estacionamentos, serralherias, madeireiras, fábricas, casas noturnas, postos de combustíveis, ferros-velhos, entre outros. Sua presença pode induzir à queda de qualidade ambiental, devido à ocorrência de poluição.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo de Guararapes (nº 2.348 de 28 de setembro de 2006) estabelece que tais usos ocorram nas áreas consideradas zona de expansão, que ficam às margens do perímetro urbano ou mesmo fora dele. É o caso da futura área industrial, a ser construída às margens da Rodovia Marechal Rondon.

Foi comum encontrar estabelecimentos como ferros-velhos na área urbana da cidade, o que desrespeita o Artigo 32 da Lei anteriormente citada.

Art. 32 – As atividades julgadas incômodas por razão de perigo, ruídos, odores ou tráfegos, bem como de outras atividades praticadas permanentemente, somente poderão ser instaladas a mais de 100 m de hospitais, unidades de saúde e de estabelecimentos de ensino. (GUARARAPES, 2006. Lei de Uso e Ocupação do Solo).

As indústrias de Guararapes não se localizam somente na área denominada Parque Industrial, estando em bairros predominantemente residenciais, mas, de forma geral, trata-se de pequenas fábricas. Outro aspecto negativo é a pouca influência que essa temática possui no comportamento da população, e na própria prefeitura, que não tem um profissional específico do planejamento, nem mesmo um cartógrafo ou topógrafo que dê consistência ao acervo cartográfico local.

Mesmo sendo problemas de menor grau quando comparados às grandes cidades, são frequentes e, por isso, podem gerar a queda da qualidade de vida e da qualidade ambiental. Em termos de dificuldades, o porte do município pouco garante a eficácia do planejamento, mas pressupõe-se a menor complexidade no tratamento dos problemas.

A Avenida Rio Branco possui um grande fluxo de veículos que circulam pela cidade no sentido bairro-centro, sendo utilizada por veículos de grande porte que trazem cargas e mercadorias à cidade. O fim dessa avenida se dá no início do prolongamento com outra rua que direciona a saída pela estrada vicinal. A Rua Duque de Caxias, paralela à Rio Branco,

faz o seu trajeto em sentido oposto, também conectando os extremos da cidade. As ruas Campos Sales e Prudente de Moraes são bastante utilizadas por caminhões que fazem seu percurso até o Frigorífico da cidade, localizado em bairro residencial, porém próximo à área rural.

A Avenida Júlio Prestes permite a ligação de bairros à rodoviária e à estrada vicinal Ângelo Zancaner, havendo um movimento intenso de ônibus transportando trabalhadores para o corte de cana-de-açúcar.

Conclui-se que a combinação do uso residencial com alguns tipos de comércio não causa grandes impactos negativos à população, todavia, alguns tipos de serviços e a presença de indústria diminuem o potencial da qualidade do ambiente. Como em muitos bairros ocorre o uso misto das quadras, as chances de degradação aumentam à medida que a atividade que causa o incômodo tenha também o potencial expandido.

7.2. Expansão x Poluição

Realizar um levantamento direto da poluição é muito custoso, principalmente quando, no município, não há um órgão ambiental que realize essa função. Nas cidades de pequeno porte, isso é praticamente inviável, por ser considerado dispendioso diante do capital disponível e da demanda de problemas de caráter emergencial.

Por isso, utilizou-se a metodologia de Nucci (2001) para que esse indicador pudesse ser analisado durante o trabalho de campo. (Figura 15). Todos os tipos de serviços ou atividades considerados potencialmente poluentes foram mapeados. Oficinas mecânicas, retíficas de motores, postos de gasolina, funilarias, ferros-velhos, tapeçarias e transportadoras emitem poluição atmosférica e acústica, por exemplo. São locais de grande concentração de veículos, cujos serviços oferecidos interferem na queda da qualidade ambiental.

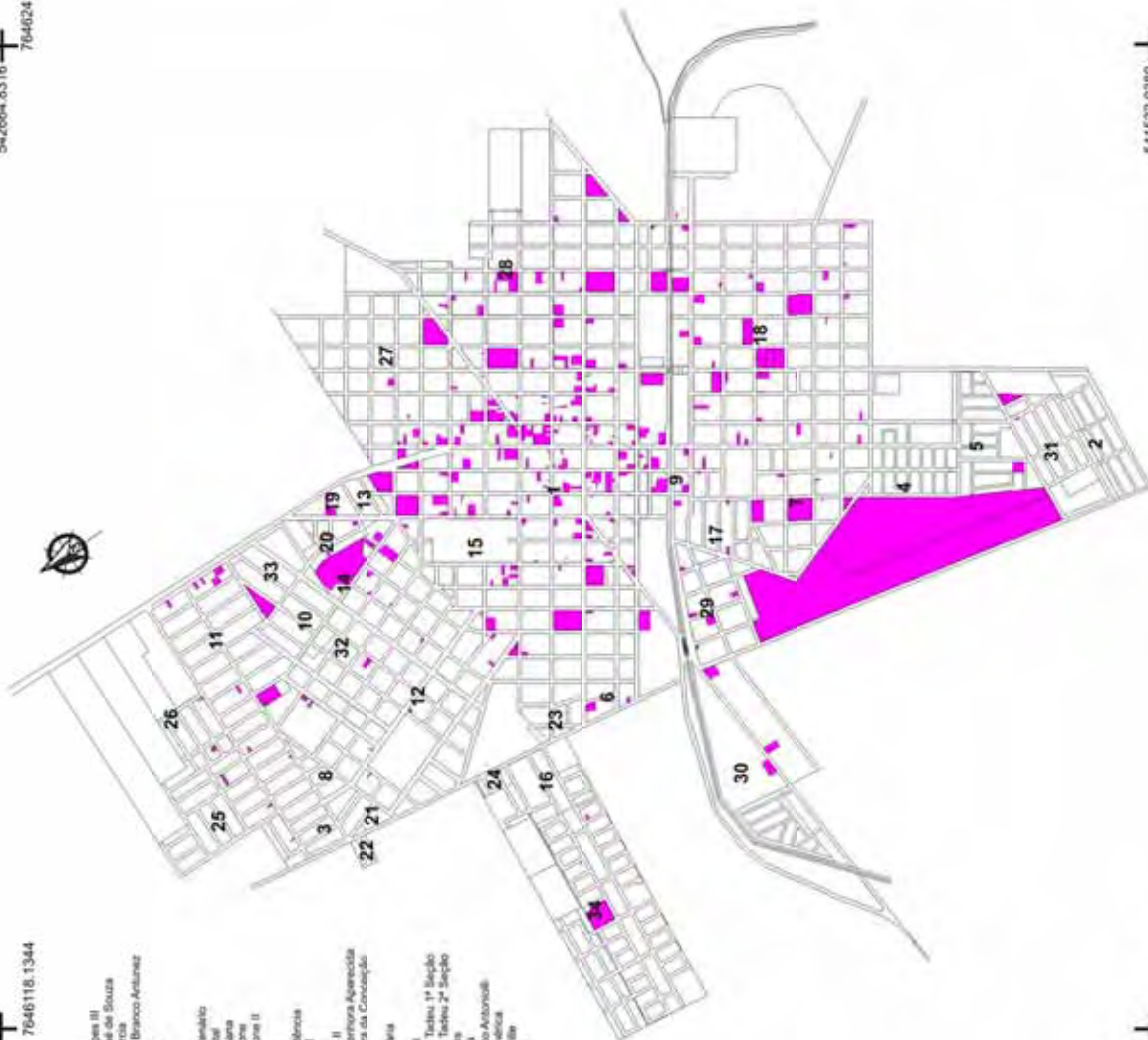
Durante o horário comercial, madeireiras, marmorarias, serralherias e lava-jatos são usos que provocam ruídos que, frequentemente, atingem níveis elevados. Logo, é possível evidenciar o potencial de poluição que a cidade adquire ao se tornar cada vez mais urbanizada.

Essas fontes podem ser potencialmente poluentes, ao contrário de estabelecimentos como clínicas médicas, escritórios de contabilidade, advocacia, entre outros. A carta produzida demonstra esse indicador negativo, facilitando a análise dos locais que, segundo a metodologia, estariam mais sujeitos à degradação de sua condição ambiental. O entorno dessas áreas também é comprometido pela maior movimentação de tráfego nas ruas de acesso.

536015.6436 +
7646118.1344

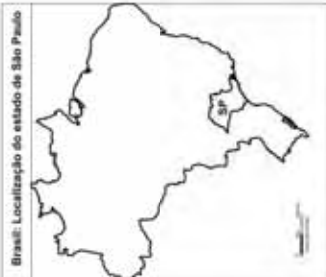
- Bairros
1. Área Central
 2. C.H. Guararapes III
 3. C.H. João José de Souza
 4. C.H. José Garcia
 5. C.H. Ten. Nô Branco Antunes
 6. C.H. São João
 7. Jd. Aeroporto
 8. Jd. Alameda
 9. Jd. Brasil
 10. Jd. Chiquetamento
 11. Jd. Continental
 12. Jd. D. O. S. S. S.
 13. Jd. Dom Otonio II
 14. Jd. Europa
 15. Jd. Estado
 16. Jd. Independência
 17. Jd. Industrial
 18. Jd. L. S. S.
 19. Jd. L. S. S.
 20. Jd. L. S. S.
 21. Jd. Nossa Senhora Aparecida
 22. Jd. Nossa Sra da Conceição
 23. Jd. Povoado
 24. Jd. Santa Maria
 25. Jd. São João
 26. Jd. São João II
 27. Jd. S. João Têxtil 1ª Seção
 28. Jd. S. João Têxtil 2ª Seção
 29. Jd. Têxtil
 30. Jd. Vila Nova
 31. Ld. Francisco Antonio
 32. Ld. Francisco Antonio
 33. Ld. Guararapes
 34. V. Melhores

542664.8316 +
7646241.1355



536459.1064 +
7641173.4415

541532.0380 +
7441222.6429



São Paulo - Localização de Guararapes



Legenda

Localização dos espaços
com uso de serviços
(estabelecimentos
públicos e privados, entre
outros)

QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES/SP

Título: Carta de uso de serviços	
Autor: Cíntia Minaki	Orientador: Profª Drª Margarete C. T. Amorim
Fonte: Malha urbana da Prefeitura Municipal de Guararapes	
Curso: Dados do trabalho de campo (DEZ/2007)	
Data: Mestrado/FEV/2009	
Escala Aproximada: 0 100 200 m	Figura: 15
	Página: 99

Os serviços potencialmente poluentes concentram-se na área central da cidade, onde se verifica a presença de postos de combustíveis, lava-jato, tapeçaria, autopeças, oficinas mecânicas e funilarias. A Avenida Walter Pagliari, que dá acesso à estrada vicinal, também se destaca com esse tipo de uso. No limite do bairro Área Central com o Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção, próximo ao pavilhão da polícia, há várias oficinas que prestam serviços aos veículos de grande porte.

Alguns deles estão próximos de espaços livres de edificação, gerando o contraste de usos, podendo diminuir os efeitos térmicos desses espaços verdes.

Há também os estacionamentos na área central, no entorno do centro comercial, e aqueles mais distantes, utilizados para guardar frotas de ônibus, caminhões e tratores, frequentemente, próximos de uma oficina mecânica ou borracharia. De forma geral, são escassos no Conjunto Habitacional José Garcia, Tenente Rio Branco Antunez, Guararapes III, Loteamento Francisco Antonioli, Jardim Vila Nova, Vila Medeiros, Jardim Europa, Jardim Santa Maria, Jardim Satélite, Jardim Pioneiro, Jardim Satélite II, Jardim Nossa Senhora Aparecida, Jardim Nossa Senhora da Conceição e Jardim Alvorada. À medida que se afasta do centro da cidade, com exceção da Avenida Walter Pagliari, esses serviços são reduzidos.

As ruas mais movimentadas também constam na carta, pois o constante fluxo de veículos exerce uma forte pressão na queda da qualidade do ar. Avenida Rio Branco, Rua Duque de Caxias, Prudente de Moraes, Campos Sales, Júlio Prestes e Washington Luiz, pela localização e fácil acesso a áreas de importância econômica, foram consideradas no mapeamento. (Figura 16).

A poluição em Guararapes, a partir dessa metodologia, permite uma observação mais evidenciada dos serviços potencialmente poluidores, presentes sobretudo na área central.

Há uma tendência ao aumento da emissão de poluentes pelas atividades urbanas, já que é cada vez maior a frota de veículos automotores, o que faz com que a demanda pelos tipos de serviços aqui listados como degradantes também cresça.

Um problema futuro pode ser a existência dessas fontes nos bairros mais afastados, pois, como se observa pela carta de uso do solo, há mais ocorrência de lotes não construídos nesses limites. Isso impulsionaria o crescimento nessas áreas predominantemente residenciais de atividades que podem vir a causar incômodo.

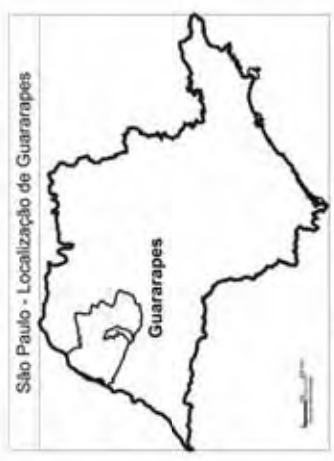
536015.8436 +
7646118.1344

- Bairros
1. Anália Costa
2. C.H. Guararapes III
3. C.H. João José da Souza
4. C.H. José Garcia
5. C.H. Ten. Rô Branco Antunes
6. Jd. Aquilino
7. Jd. Aurora
8. Jd. Aurora II
9. Jd. Brasil
10. Jd. Circunvalação
11. Jd. Continental
12. Jd. Copacabana
13. Jd. Dom Otonio
14. Jd. Dom Otonio II
15. Jd. Europa
16. Jd. Europa II
17. Jd. Independência
18. Jd. Industrial
19. Jd. Monte
20. Jd. Monte II
21. Jd. Nossa Senhora Aparecida
22. Jd. Nossa Sra da Conceição
23. Jd. Nossa Sra da Conceição II
24. Jd. Santa Maria
25. Jd. São João
26. Jd. São João II
27. Jd. S. João Tadeu 1ª Seção
28. Jd. S. João Tadeu 2ª Seção
29. Jd. Trindade
30. Jd. Trindade II
31. Ld. Francisco Assis
32. Pq. Nova América
33. Res. Guararapes
34. V. Modesto



536459.1064 +
7641173.4415

542664.8316 +
7646241.1355



Legenda

Atividades potencialmente poluidoras (oficinas mecânicas, serrarias, funilarias, estacionamentos, entre outros)

QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES/SP	
Título:	Carta das fontes potenciais de poluição
Autor:	Cíntia Minaki
Orientador:	Profª Drª Margarete C.C.T. Amorim
Fonte:	Matriz urbana da Prefeitura Municipal de Guararapes
Dados do trabalho de campo:	(DEZ/2007)
Escala Aproximada:	0 100 200 m
Figura:	16
Página:	101

7.3. Enchentes – a inadequação do ordenamento territorial

O indicador enchentes, quando não levado em conta no planejamento urbano, pode se tornar muito dispendioso não só em termos financeiros. Nas cidades em que não há planejamento da drenagem urbana, tornam-se comuns problemas como a inundação. Isso se agrava pelo fato de que a população de classe social baixa é quem sofre as consequências do mau ordenamento do solo urbano.

Apesar de a palavra “lote”, no planejamento, sugerir uma gleba que recebeu a infraestrutura adequada e que está pronta para ocupação, muitas prefeituras têm loteado sem ofertar as condições ideais de sobrevivência. Dessa forma, surgem bairros em locais impróprios, e a população sofre com os efeitos da ausência total ou insuficiência de infraestrutura.

Mas existe irresponsabilidade de ambos os lados, pois o que se percebe, no Brasil, é uma grande ocupação inadequada em cidades, cujo relevo impede a ocupação humana. O contraste morro-habitação é tão evidente que são comuns os deslizamentos devido a essa incompatibilidade. Agravados pela insuficiência de cobertura vegetal arbórea nessas áreas, há poucas chances de se evitar ou desacelerar o processo de deslizamento.

Além disso, o solo urbano pavimentado aumenta a probabilidade de enchentes nos fundos de vale. Havendo impermeabilização total, a água, que não encontra obstáculos, ganha velocidade em seu escoamento, que não é contido até encontrar um desnível no relevo, por exemplo. Dependendo da quantidade de precipitação, o sistema de drenagem urbana não consegue suportar a demanda. Além disso, para as bocas de lobo são lançados todos os tipos de resíduos encontrados no percurso de escoamento dessa água, facilitando o seu entupimento.

A canalização dos cursos d'água ocorre com frequência, tornando-se uma forma comum de se encontrar os rios nos espaços urbanos. Esse tipo de obra, geralmente interferindo na velocidade da vazão do curso, após a construção de uma canaleta mais estreita que o seu percurso natural, altera o ecossistema existente, entre outras consequências. Os acidentes causados por asfalto que cede nas obras de canalização também merecem destaque pelo perigo que representam à população e ao próprio rio, que dá sinais de que seu sistema foi alterado.

Além disso, a água da chuva nunca escoar sem levar o que está presente no solo, e os poluentes são exemplos de que os impactos podem se potencializar. Outra decorrência de águas pluviais que não infiltram é o aumento da erosão do solo.

No Brasil, as cidades foram surgindo em sítios, que nem sempre, geomorfologicamente, poderiam atender à demanda de ocupação populacional. A falta de

estudos mais técnicos, de conhecimento geomorfológico da área e de validade da legislação resulta em obras quase sempre desvantajosas à população.

Características como a impermeabilização cada vez maior do solo, a necessidade de escoamento superficial e a presença inconstante de barreiras como a vegetação tornam caóticas algumas áreas na estação chuvosa. Aquelas de fundo de vale e de planície aluvial, pela disposição no relevo, recebem todo o escoamento das águas, que, se não encontrar nenhuma barreira, ganha muita velocidade, trazendo consigo solo erodido, poluentes, alagando casas ou mesmo as derrubando.

As ocorrências desses episódios são cada vez mais comuns, indicando que, apesar de tanto desenvolvimento tecnológico, ainda falta aplicação e a interação da ciência com as políticas públicas.

Nas cidades de grande porte, devido à falta de área para abrigar a população e ao inchaço urbano, a ocupação de fundos de várzea é comum, sendo que muitos cursos d'água, além de receber os resíduos trazidos pela água de escoamento, podem ser contaminados por produtos químicos, defensivos agrícolas e alterar todo o ecossistema aquático. A lixiviação e o assoreamento são ocorrências também frequentes nas margens de rios que sofrem esse tipo de acúmulo.

Para o mapeamento das áreas de risco de enchentes, na ausência de uma carta de hipsometria e de estudos geomorfológicos, foram consideradas as informações de funcionários da prefeitura, o conhecimento da área e a consulta a meios de comunicação, para buscar informações a respeito dos problemas que foram divulgados nos últimos anos.

Guararapes possui situações de risco em alguns pontos da cidade, que devido à localização, em altitudes inferiores, necessitaram da criação de lagoas de recepção para melhoria do seu sistema de drenagem. Um exemplo foi o aproveitamento de uma área úmida, a 388 m [s.n.m.], a partir de um Projeto de Recuperação concluído em 1994.

A localização em fundo de vale trouxe à área problemas de inundações, minimizados com a construção de um Reservatório de Água Pluvial. (Figura 17). Logo, nesse local, passou-se a captar as águas pluviais, reduzindo os problemas que afetavam a população ao seu entorno e desvalorizavam o local, popularmente referido pelo seu mau cheiro. Pela insuficiência na manutenção do sistema pluvial, trata-se de uma área de risco.



Adaptação do sistema de drenagem pluvial no Parque Mohamad Dargham (à esquerda) e imagem aérea com a visualização da área circular que desempenha a função de lagoa de recepção.

Figura 17 – Sistema de drenagem pluvial do Parque Mohamad Dargham
Fontes: Trabalho de campo, 2007 e Google Earth, 2006.

Outra área com potencial de inundação localiza-se no Jardim Copacabana. O ponto em questão também foi transformado em área verde (Centro de Lazer dos Trabalhadores “Laurentino F. da Silva”). A 378 m [s.n.m.], a antiga “Lagoa” transformou-se em um espaço de lazer. No centro da área, há dois reservatórios, sendo que o menor é a área de captação das águas pluviais, onde cinco tubulações captam as águas do entorno da área, e a outra é responsável pela drenagem da área vizinha, constituindo-se como uma lagoa artificial. Além dessa tentativa de diminuir o transbordamento comum na estação chuvosa, pedras foram depositadas no reservatório de captação para a sua melhor retenção. (Figura 18)



Fotografia aérea



Lagoa artificial



Corredor entre os dois reservatórios



“Pedras” de contenção

Figura 18 – Sistema de drenagem pluvial do Centro de Lazer do Trabalhador
Fontes: Google Earth, 2006 e Trabalho de Campo, 2007.

Uma terceira área com problemas de inundação localiza-se no Jardim Industrial. A lagoa do Bregalante, como é conhecida, é um fundo de várzea que também apresenta problemas de captação de águas pluviais na estação chuvosa. A água escoada nessa região envolve todas as quadras a partir do Tiro de Guerra, como destacado na figura a seguir. (Figura 19).



Figura 19 – Lagoa do Bregalante e proximidades
Fonte: Google Earth, 2006.

No dia 07 de fevereiro de 2007, o jornal *Folha da Região* publicou uma matéria intitulada “Casas alagam em Guararapes”, e a leitura do seu conteúdo permite interpretar que a culpa do entupimento das bocas de lobo próximas ao Parque Mohamad Dargham e ao Tiro de Guerra é a própria população, que lança todo tipo de resíduo nesses locais de infraestrutura. O resultado dessa ação foi a inundação de três casas nas referidas áreas. (Figura 20).

ENQUETE

Você acha que o zoológico de Araçatuba tem condições de receber novos animais?

- ☐ Sim
☐ Não

[Votar](#)

[Resultado Parcial](#)

[Dê sua opinião](#)

[Outras enquetes](#)

EDIÇÃO DO DIA



[Leia a capa em PDF](#)

[Edições Anteriores](#)

[BUSCA VIA WEB](#)



Cidades

CHUVA

Casas alagam em Guararapes

João de Paula

Quarta-feira - 07/02/2007 - 00h01

Araçatuba - Três casas ficaram parcialmente alagadas após uma chuva forte ocorrida anteontem em Guararapes. Duas delas estão localizadas próximo à praça Mohamed Dargham, na região central da cidade, e a outra fica nas imediações da sede do TG (Tiro de Guerra).

De acordo com o prefeito Tarek Dargham (PL), nesta última residência o nível da água chegou a 40 cm, atingindo móveis e eletrodomésticos. Os proprietários foram transferidos para a casa de familiares para passar a noite. "Nos demais imóveis, os próprios moradores conseguiram retirar a água com ajuda de rodinhas e tudo voltou ao normal por volta das 23h", disse o prefeito.

Dargham, que acompanhou o trabalho dos servidores municipais para retirada da água das residências, afirmou que o alagamento foi causado pelo entupimento de bocas-de-lobo devido ao depósito irregular de lixo nesses locais.

"Funcionários da Prefeitura que desentupiram as bocas-de-lobo para escoamento da enxurrada retiraram diversos pedaços de tábua, latas de tinta e até sacos plásticos com restos mortais de cães desses locais", afirmou. "A falta de responsabilidade de algumas pessoas acaba provocando prejuízos para muitas outras."

O prefeito afirmou que o rebaixamento da casa mais prejudicada com a intensidade da chuva contribuiu decisivamente para o alagamento. "É uma residência construída abaixo do nível da calçada e isso favorece a entrada de enxurrada no local", comentou.

Ele afirmou que a Prefeitura viabiliza um plano de desapropriação do imóvel para evitar mais transtornos para os moradores. "Com a desapropriação, vamos dar condições para a moradora adquirir uma nova casa", afirmou.

Dargham pediu ainda à população para evitar o depósito irregular de lixo e de entulho dentro das bocas-de-lobo. "As pessoas que forem surpreendidas jogando lixo nesses locais serão punidas. Portanto, preciso da colaboração da população para ajudar a fiscalizar essas ações que trazem prejuízo à cidade e ao meio ambiente", concluiu.

Figura 20 – Áreas de risco no Parque Mohamad Dargham e proximidades do Tiro de Guerra
Fonte: Disponível em: <www.folhadaregiao.com.br>

Ressalta-se que cabe à prefeitura a limpeza das bocas de lobo, que são infraestruturas que cumprem, mas sem eficiência total, sua função de drenar o escoamento em épocas chuvosas. E, com a quantidade de resíduos que são jogados, a eficiência tende a diminuir.

Outra área de risco localiza-se no bairro Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção, no qual foram construídas, em 2006, obras para conter as inundações comuns na extremidade do bairro, próxima ao Córrego Frutal. A consulta aos arquivos do Jornal *Folha da Região* resultou no encontro da seguinte reportagem do dia 04 de abril de 2006. (Figura 21).

ENQUETE

Cidades

Por que os alunos de 4ª série não aprendem português o suficiente?

- ☐ Por causa da progressão continuada
- ☐ Por falta de incentivo dos pais/mães
- ☐ Por falta de interesse/educação dos próprios alunos

[Resultado Parcial](#)

[Dê sua opinião](#)

[Outras enquetes](#)

EDIÇÃO DO DIA



OBRAS

Bairro de Guararapes recebe infra-estrutura

[A+ Melhor](#) - [A- Menor](#)
[Envie](#) - [Opinião](#)
[Envio?](#) - [Imprimir](#)

Karenine Miscelly

Terça-feira - 04/04/2009 - 17h30

Guararapes - O bairro São Judas Tadeu, em Guararapes, vai ganhar infra-estrutura para melhorar o saneamento básico. A Prefeitura iniciou as obras para construção de galeria, bocas-de-lobo e caixas de ligação para drenar e escoar todo o volume de águas pluviais. O São Judas tem 16 moradias resultado de processo de deslavelamento organizado pela Prefeitura na primeira metade da década de 90. Sem as obras de infra-estrutura, as casas eram invadidas pela água das chuvas, o que provocava transtornos ao trânsito dos moradores, em São João e acoreamento no córrego Frutal. A galeria terá 142,5 metros de tubo de concreto. Ela vai canalizar as águas pluviais que escoam pelas ruas Brasil, Fundadores e Vitorino Paladino até chegar ao Frutal. A expectativa do Departamento de Engenharia da Prefeitura é concluir a obra em 20 dias. Todos os serviços são feitos com mão-de-obra e maquinário da Prefeitura. A obra está orçada em R\$ 37,4 mil. A Prefeitura também planeja realizar serviços de urbanização, com implantação de guia, sarjeta, asfalto e reforço da iluminação pública, trocando as lâmpadas atuais, de 80 watts de mercúrio, por luminárias de 150 watts de vapor de sódio, além de instalar mais um poste completo. A pavimentação deve ser feita posteriormente, com recurso do governo federal.

[Voltar](#) - [Topo](#)

Figura 21 – Área de risco no Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção

Fonte: Disponível em: <<http://www.folhadaregiao.com.br>>

A espacialização das principais áreas aqui comentadas encontra-se na figura a seguir, cuja visualização demonstra a existência de problemas nas quatro extremidades da malha urbana. (Figura 22).

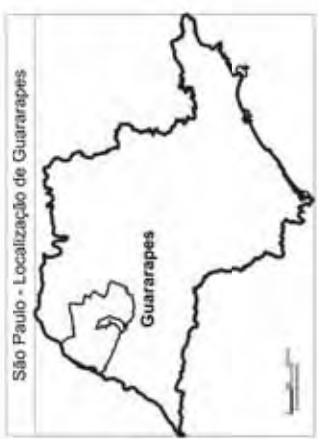
536015.8436 + 7646118.1344

- Blairros
1. Área Central
 2. C.H. Guararapes III
 3. C.H. João José de Souza
 4. C.H. João Carlos
 5. C.H. João Roberto
 6. C.H. Branco Antunes
 7. Jd. Aquilino
 8. Jd. Azeiteiro
 9. Jd. Avonada
 10. Jd. Brasil
 11. Jd. Cinqüentenário
 12. Jd. Continental
 13. Jd. Copacabana
 14. Jd. Dom Otonio
 15. Jd. Eutimio
 16. Jd. Estádio
 17. Jd. Europa
 18. Jd. Independência
 19. Jd. Industrial
 20. Jd. Morumbi II
 21. Jd. Nossa Senhora Aparecida
 22. Jd. Nossa Sra da Conceição
 23. Jd. Pôrto Alegre
 24. Jd. Santa Maria
 25. Jd. Saville
 26. Jd. Saville II
 27. Jd. S. João Tiedes 1ª Seção
 28. Jd. S. João Tiedes 2ª Seção
 29. Jd. Trindade
 30. Jd. Vila Nova
 31. Jd. Vila Rica
 32. Jd. Francisco Aronowili
 33. Jd. Nova América
 34. Jd. Medeiros

542664.8316 + 7646241.1355



536459.1064 + 7641173.4415



Legenda

Ocorrência de áreas de risco de enchentes

QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES/SP			
Título: Carta das áreas de risco de enchentes			
Autor:	Orientador:	Organização:	
Cíntia Minaki	Profª Drª Margaret C.C.T. Amorim	Cíntia Minaki	
Fonte:		Curso:	
Matéria urbana da Prefeitura Municipal de Guararapes		Mestrado	
Dados do trabalho de campo (DEZ/2007)		Data:	
		FEV/2009	
Escala Aproximada:	Figura:	Página:	
0 100 200 m	22	109	

7.4. Áreas com tendência ao aquecimento

Os ambientes construídos possuem características que podem trazer desvantagens como o desconforto térmico. As propriedades dos materiais de construção possuem maior potencial de absorção de energia, convertendo-a em calor. Logo, o calor antropogênico gerado nas cidades advém desses materiais e de fatores como o excesso de concentração humana e atividades que liberam mais energia.

Como as cidades são principalmente compostas de ambientes fechados, a sensação térmica pode-se tornar desagradável em diversas situações. Nem sempre, tais ambientes são vegetados, o que poderia amenizar a temperatura do ar e a umidade.

Muitos projetos urbanos privilegiam a beleza da construção, reduzindo a questão da ventilação dos espaços a um fator pouco importante no momento da escolha do modelo arquitetônico. Além de não ser adequado, o ambiente em questão fica vulnerável ao maior aquecimento e desprovido de amenização térmica.

Outras vezes, apesar de os ambientes serem providos de vegetação, esta tem uma função muito mais estética e de pouco sombreamento, o que inviabiliza o conforto esperado à população.

O conforto térmico deve ser produzido como um elemento de manutenção da qualidade ambiental, pois, considerando a configuração dos grandes centros urbanos, dificilmente será uma variável de ocorrência natural. Sua verificação é feita a partir do ponto de vista objetivo e subjetivo.

No Brasil, vários trabalhos são feitos segundo essas diferentes visões: uma que considera a interação entre o corpo humano e o meio ambiente, e outra baseada em índices que medem a zona de conforto e desconforto térmico, bem como o *stress* ao calor e o *stress* ao frio.

Para a elaboração da carta de conforto térmico, foram utilizados os dados de Amorim (2006), que desenvolveu um projeto sobre ilhas de calor noturnas, coletando dados de temperatura em Guararapes através da metodologia do transecto móvel em dez dias da estação chuvosa (18 a 28/12/2004).

Foram 51 pontos dentro da malha urbana, na qual se realizou um percurso de automóvel com a velocidade máxima de 30 km/h. Uma haste com um sensor acoplado à sua extremidade foi exposta pela janela do automóvel, ficando ao ar livre. Na passagem por cada um dos pontos, anotou-se a temperatura indicada pelo sensor no final da haste e registrada no termômetro digital em mãos do pesquisador. No final do trajeto, obteve-se o total de temperaturas equivalente ao total de pontos escolhidos a princípio.

O mapa do percurso demonstra a espacialização dos pontos de coleta de dados, selecionados na área central, suas adjacências e na proximidade com a área rural. (Figura 23).

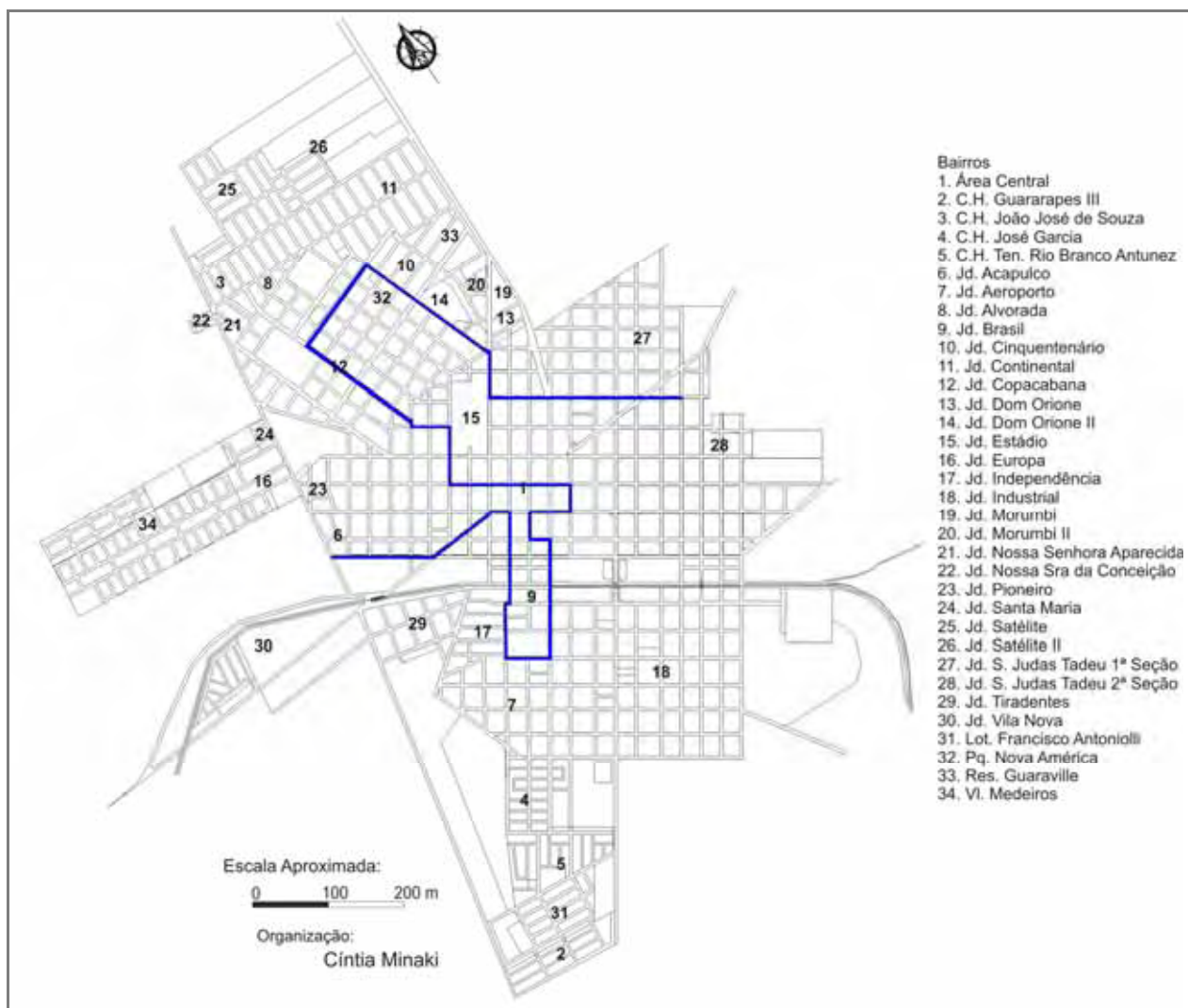


Figura 23 – Percurso para coleta de temperatura em Guararapes/SP – 18 a 27/12/2005

Dos dez dias de coleta, optou-se por um dia representativo, em condições ideais, com pouca nebulosidade e ausência de vento. O gráfico 2 contém os respectivos dados nos 51 pontos de coleta.

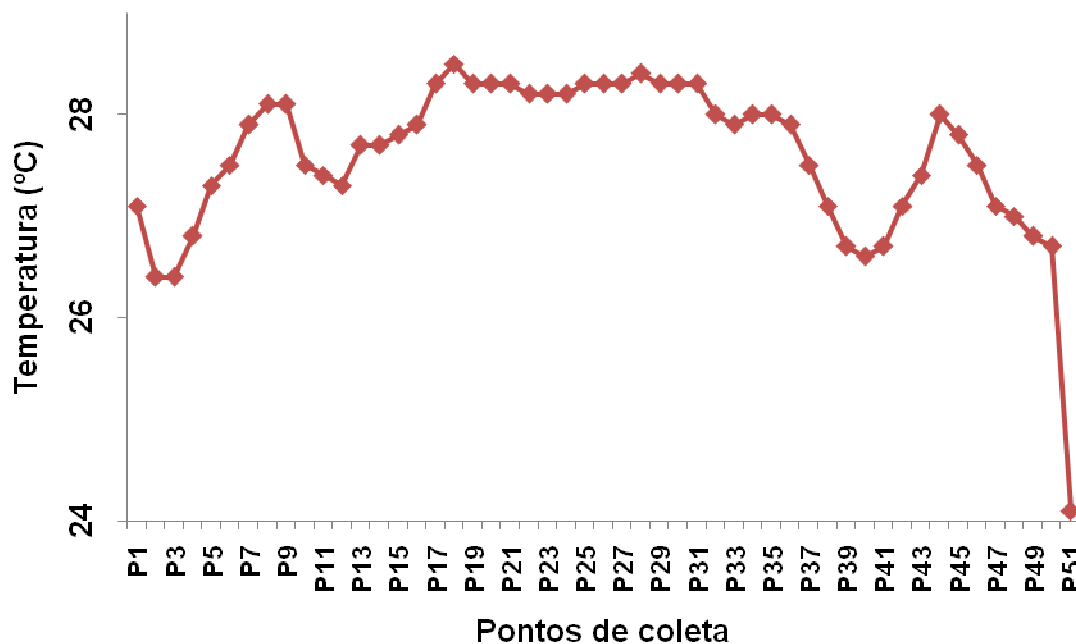


Gráfico 2 – Temperatura do ar no percurso de 28/12/2004
 Fonte: Trabalho de campo / Dezembro de 2004

A análise desse dia permite a interpretação de que as áreas com maior tendência ao aquecimento consistem na região central e em alguns bairros do setor norte da cidade. Esse setor, apesar de possuir áreas verdes, apresenta vegetação rasteira, não contribuindo para a amenização da temperatura.

A espacialização da isoterma permitiu a verificação de que as temperaturas menores ocorreram nas áreas dos conjuntos habitacionais e mais afastadas do centro da cidade. (Figura 24).

A diferença térmica entre os pontos, nesse dia, foi de 4,3°C, sendo que o ponto com a menor temperatura foi o último do transecto (P51 – 24,1°C), localizado na área rural. A maior temperatura alcançou 28,5°C (P18), sendo que o entorno dessa área apresenta os seguintes aspectos: alta densidade de construção, uma praça pública com predomínio de vegetação rasteira e a presença de serviços poluentes, como garagem de venda e oficina de automóveis.

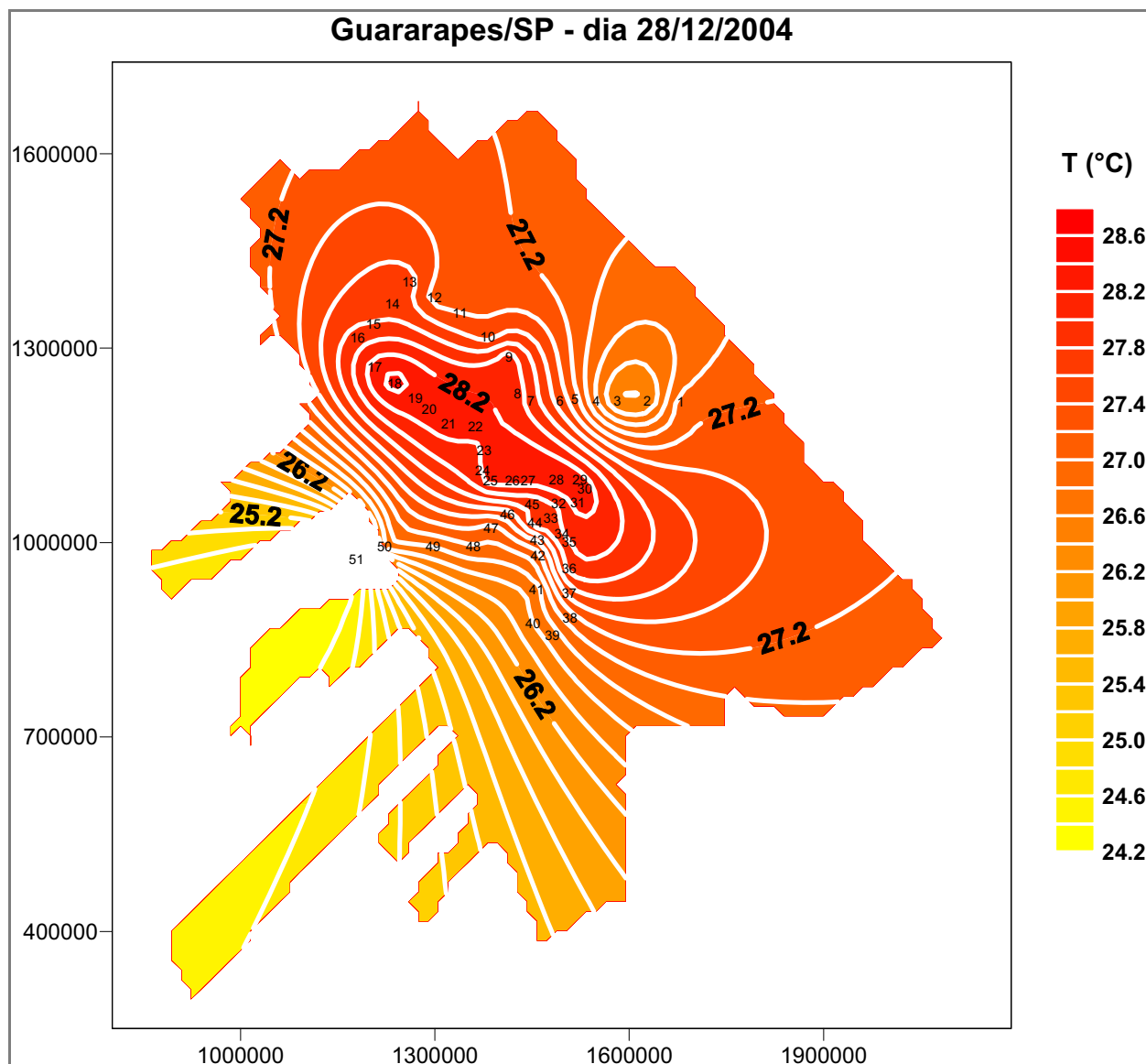


Figura 24 – Carta de isoterma de Guararapes em 28/12/2004 – 20h

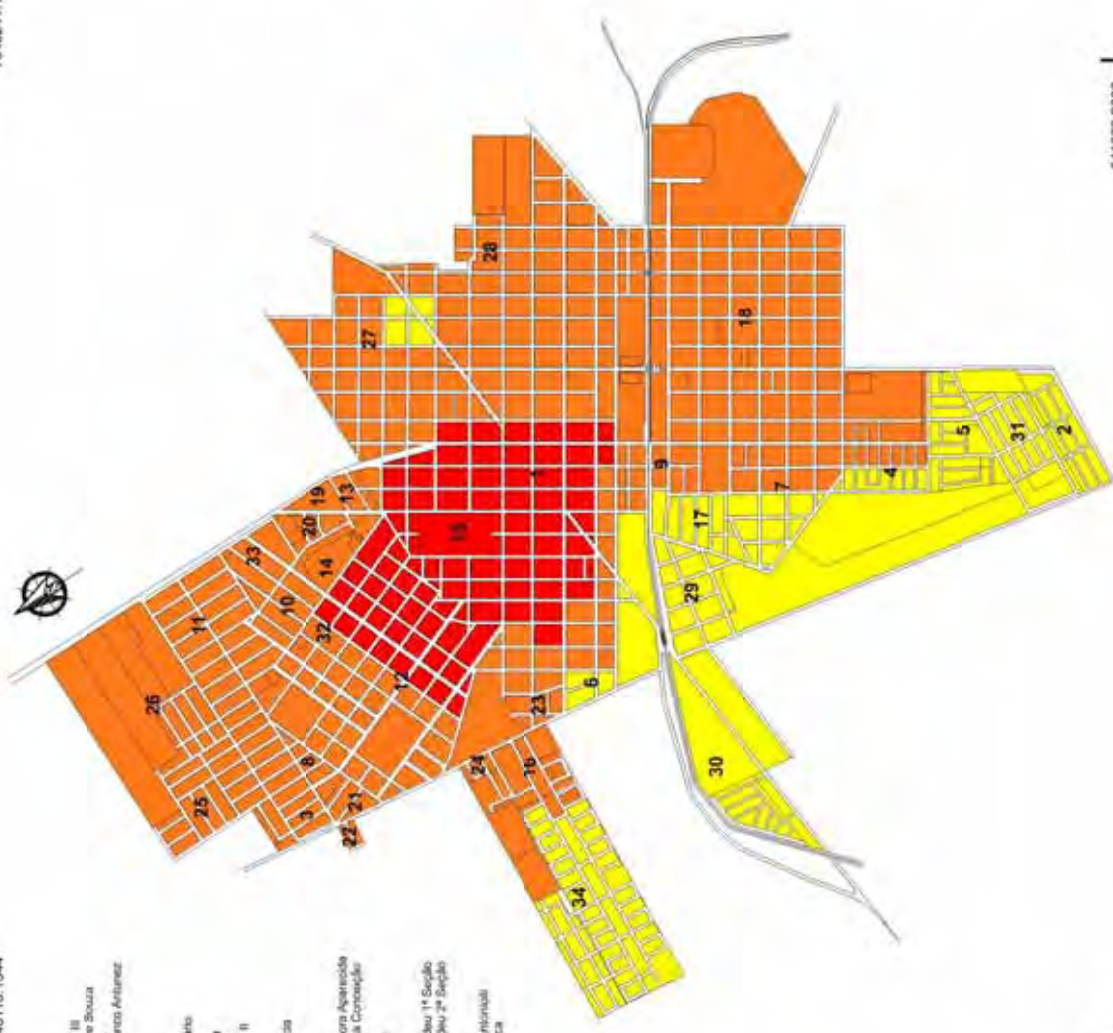
Dos 51 pontos abrangidos pelo transecto móvel, 27 estão no bairro Centro, 8 no Jardim Copacabana, 3 no Jardim Aeroporto, 3 no Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção, 2 no Dom Orione II, 2 no Jardim Brasil, 2 no limite do perímetro urbano e 1 nos Jardins Acapulco, Cinquentenário, São Judas Tadeu 2ª Seção e Parque Nova América.

Acredita-se que a densidade de construção seja um fator determinante das características térmicas observadas, principalmente no entorno da praça. Embora haja mais áreas com cobertura vegetal nesse bairro, estas não se encontram próximas de nenhum outro ponto de coleta. A transposição dos dados da isoterma do dia representativo encontra-se na Figura 25.

542664.8316 + 7646241.1355

536015.8436 + 7646118.1344

- Bairros
1. Área Central
 2. C.H. Guararapes III
 3. C.H. João José de Souza
 4. C.H. José Glória
 5. C.H. Ten. Rto Branco Antunes
 6. Jd. Aspalúcio
 7. Jd. Aracati
 8. Jd. Aracati
 9. Jd. Brasil
 10. Jd. Cinqüentários
 11. Jd. Continental
 12. Jd. Copacabana
 13. Jd. Dom Otoni
 14. Jd. Dom Otoni II
 15. Jd. Estádio
 16. Jd. Europa
 17. Jd. Europa
 18. Jd. Europa
 19. Jd. Europa
 20. Jd. Europa
 21. Jd. Europa
 22. Jd. Europa
 23. Jd. Europa
 24. Jd. Europa
 25. Jd. Europa
 26. Jd. Europa
 27. Jd. Europa
 28. Jd. Europa
 29. Jd. Europa
 30. Jd. Europa
 31. Jd. Europa
 32. Jd. Europa
 33. Jd. Europa
 34. Jd. Europa



541532.0380 + 7441222.6429

536459.1064 + 7641173.4415



Legenda

- Áreas com tendência ao aquecimento
- Áreas intermediárias
- Áreas com menor tendência ao aquecimento

QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES/SP	
Título	Carta das áreas com tendência ao aquecimento
Autor	Cintia Minaki
Orientador	Profª Drª Margaret C.T. Amozem
Fonte	Matéria urbana da Prefeitura Municipal de Guararapes
Organização	Cintia Minaki
Curso	Desenho do trabalho de campo
Data	MEI/2009
Figura	25
Página	114

7.5. Espaços Livres de Edificação

Por meio do trabalho de campo em Guararapes, foram constatados 61 espaços livres de edificação. (Figura 26). Destes, 27 foram classificados como áreas verdes, de acordo com a conceituação de Cavalheiro (1999). Porém, neste trabalho, as praças públicas foram separadas das áreas verdes para o refinamento da classificação. (Figura 27).

Verificou-se que a maior parte desses espaços se caracteriza pela predominância, apenas, de vegetação rasteira, sendo poucos aqueles que possuem vestígios de vegetação arbórea de grande porte. A presença de áreas verdes, além de contribuir para a melhoria da paisagem, pode amenizar o clima urbano, favorecendo a qualidade ambiental urbana. A permeabilidade do solo e a cobertura vegetal predominante são as características indispensáveis para a sua classificação.

A espacialização destas se encontra mais ao norte, sul e oeste da cidade, sendo que, na parte central e áreas adjacentes, estão presentes as praças públicas, aqui individualizadas das áreas verdes, pela presença de equipamentos urbanos.

A obrigatoriedade dessas áreas acabou resultando em espaços que não cumprem suas funções estética, ecológica e de lazer, configurando, muitas vezes, em terrenos distantes dos maiores pontos de ocupação e que acabam não sendo aproveitados pela população local. Outras vezes, estão incorporados de forma inadequada ao cotidiano da população, que lança entulhos de diversos tipos, como resíduos sólidos, móveis velhos, materiais de construção, ou utilizam as áreas como campo de futebol improvisado, pastagem para animais e até mesmo se aproveitam da sombra das árvores para estacionarem veículos de grande porte.

Nas áreas de loteamento recente, as áreas verdes se assemelham aos terrenos baldios, não realizando as funções para as quais foram criadas e, aparentemente, não influenciando em nenhum tipo de lazer à população.

542664.8316 +
7646241.1355

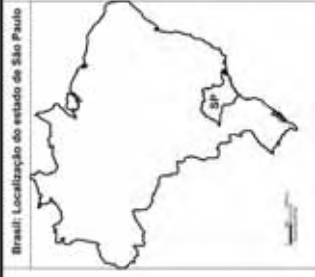
536015.8436 +
7648118.1344

- Bairros
1. Centro
 2. C.H. Guarapés III
 3. C.H. João José de Souza
 4. C.H. José Garcia
 5. C.H. N. S. do Carmo
 6. C.H. N. S. do Carmo II
 7. Jd. Aeroporto
 8. Jd. Alvorada
 9. Jd. Brasil
 10. Jd. C. S. de Jesus
 11. Jd. C. S. de Jesus II
 12. Jd. Copacabana
 13. Jd. Dom Othone
 14. Jd. Dom Othone II
 15. Jd. Estádio
 16. Jd. Independência
 17. Jd. Industrial
 18. Jd. Industrial II
 19. Jd. Moura
 20. Jd. Moura II
 21. Jd. Nossa Senhora Aparecida
 22. Jd. Nossa Sra da Conceição
 23. Jd. Povoado
 24. Jd. Santa Maria
 25. Jd. Santa Maria II
 26. Jd. Solimões II
 27. Jd. S. Judas Tadeu 1ª Seção
 28. Jd. S. Judas Tadeu 2ª Seção
 29. Jd. Trânsito
 30. Jd. Trânsito II
 31. Ld. Nova América
 32. Pq. Nova América
 33. Rda. Guarapés
 34. Vt. Molinete



536459.1064 +
7641173.4415

541532.0380 +
7441222.6429



São Paulo - Localização de Guarapés



Legenda

Localização dos espaços
livres de edificação



QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARAPÉS/SP	
Título: Carta dos Espaços Livres de Edificação	
Autor: Cintia Minaki	Orientador: Prof. Dr. Margarete C. T. Amorim
Fonte: Malha urbana da Prefeitura Municipal de Guarapés	Organização: Cintia Minaki
Dados do trabalho de campo (DEZ/2007)	Curso: Mestrado
Escala Aproximada: 0 100 200 m	Data: FEV/2009
Figura: 26	Página: 116



542664.8316 +
7646241.1355

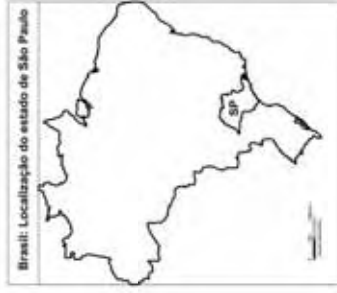
536015.8436 +
7646118.1344

- Bairros
1. Área Central
 2. C.H. Guararapes III
 3. C.H. João José de Souza
 4. C.H. José Garcia
 5. C.H. N. N. R. Branco Antunes
 6. C.H. N. N. R. Branco Antunes
 7. Jd. Aeroporto
 8. Jd. Alvorada
 9. Jd. Brasil
 10. Jd. Cerejeiras
 11. Jd. Continental
 12. Jd. Copacabana
 13. Jd. Dom Carlos
 14. Jd. Dom Carlos II
 15. Jd. Estádio
 16. Jd. Europa
 17. Jd. Independência
 18. Jd. Industrial
 19. Jd. Maracanã
 20. Jd. Maracanã II
 21. Jd. Nossa Senhora Aparecida
 22. Jd. Nossa Sra da Conceição
 23. Jd. Pôrto
 24. Jd. Santa Maria
 25. Jd. Santa Maria II
 26. Jd. Santa Maria II
 27. Jd. S. João Tênis 1ª Seção
 28. Jd. S. João Tênis 2ª Seção
 29. Jd. Trademir
 30. Jd. Vila Nova
 31. Lz. Francisco Antônio
 32. Pq. Nova América
 33. Pq. Nova América
 34. Vt. Medeiros



536459.1064 +
7641173.4415

541532.0380 +
7441222.6429



São Paulo - Localização de Guararapes



Legenda

- Área Institucional
- Área verde
- Clube particular
- Praça
- Sistema de lazer

QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES/SP

Título: Classificação dos Espaços Livres de Edificação	
Autor: Cintia Minaki	Orientador: Profª Drª Margarete C.C.T. Amorim
Fonte: Malha urbana da Prefeitura Municipal de Guararapes	
Dados do trabalho de campo (DEZ/2007)	
Organização: Cintia Minaki	Data: Mestrado FEV/2009
Curso: Mestrado	Figura: 27
Escala Aproximada: 0 100 200 m	Página: 117

O quadro 15 indica o nome das áreas verdes, seguido pela caracterização de seu uso, muitas vezes parcial, sendo o restante do terreno degradado por alguma atividade imprópria.

Conjunto Habitacional Guararapes III	
1. Área Verde do Conjunto Habitacional Guararapes III - Presença de cobertura vegetal arbórea - Utilizada como campo de futebol	
Conjunto Habitacional Tenente Rio Branco Antunez	
2. Área Verde Vazia do Conjunto Habitacional Tenente Rio Branco Antunez – Área não ocupada, com deposição de lixo - Vegetação rasteira e vegetação arbórea esparsa	
3. Horta Comunitária do Conjunto Habitacional Tenente Rio Branco Antunez - Plantio diversificado e produtivo à população - Ocupação parcial como depósito de entulho e de material de canalização	
Jardim Aeroporto	
4. Horta Comunitária do Jardim Aeroporto - Maior parte da área utilizada para plantio em boas condições - Presença de grama e aproveitamento para a pastagem de animais	
Jardim Alvorada	
5. Horta Comunitária do Jardim Alvorada - Parte é horta comunitária, e a outra parte é área sem ocupação, com predomínio de vegetação rasteira	
Jardim Continental	
6. Área Verde Vazia do Jardim Continental - Presença de cobertura vegetal arbórea em menor quantidade - Utilizada como depósito de entulho e de material de construção - Utilizada como estacionamento de veículo de grande porte	

Jardim Copacabana

7. Área Verde Vazia do Jardim Copacabana

- Vegetação rasteira encontra-se erodida
- Utilizada como depósito de caçambas



Jardim Europa

8. Área Verde Vazia do Jardim Europa

- Localizada ao lado do Parque Industrial, favorecendo seu uso ilegal como depósito de material de construção e resíduos



Jardim Nossa Senhora Aparecida

9. Área Verde do Jardim Nossa Senhora Aparecida

- Usos parciais: horta comunitária e depósito de entulho
- Vegetação rasteira e escassa vegetação arbórea



Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção

10. Horta Comunitária do Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção

- Área verde distribuída em três lotes
- Apenas um deles possui o cultivo de horta, sendo que os demais lotes estão vazios

Jardim São Judas Tadeu 2ª Seção

11. Horta Comunitária do Jardim São Judas Tadeu 2ª Seção

- Ocupação integral do terreno pelos cultivos

Jardim Vila Nova

12. Horta Comunitária do Jardim Vila Nova

- Parte do terreno dedicada ao plantio, e a outra parte, área verde sem ocupação

Parque Nova América

13. Área Verde do Parque Nova América

- Utilizada como campo de futebol, logo, com predomínio de vegetação rasteira

Residencial Guaravilhe

14. Área Verde Vazia do Residencial Guaravilhe

- Vegetação rasteira predominante; sem ocupação

Jardim Dom Orione II

15. Área Verde do Jardim Dom Orione II

- Área utilizada como estacionamento de igreja, coberta por pedregulhos
- Presença de vegetação de grande porte

16. Área Verde Vazia do Jardim Dom Orione II

- Área desocupada, com vegetação rasteira

Jardim Morumbi II

17. Área Verde Vazia do Jardim Morumbi II

- Área não ocupada, com vegetação rasteira

18. Área Verde do Jardim Morumbi II

- Área fechada, destinada aos funcionários municipais para uso como campo de futebol
- Vegetação rasteira

Jardim Satélite

19. Área Verde Vazia do Jardim Satélite

- Utilizada como depósito de lixo, folhas secas e caçamba de caminhões
- Presença escassa de vegetação arbórea



20. Horta Comunitária do Jardim Satélite

- Parcialmente cultivada
- Presença escassa de vegetação arbórea de médio porte

Jardim Satélite II

21. Área Verde Vazia do Jardim Satélite II

- Predomínio de vegetação rasteira e escassa presença de vegetação arbórea
- Uso como depósito de entulho

22. Área Verde Vazia do Jardim Satélite II

- Área sem ocupação, com depósito de entulho e vegetação rasteira

Loteamento Francisco Antonioli

23. Área Verde Vazia do Loteamento Francisco Antonioli

- Presença de vegetação rasteira e arbórea

24. Área Verde Vazia do Loteamento Francisco Antonioli

- Presença de cobertura vegetal arbórea

Vila Medeiros

25. Área Verde Vazia da Vila Medeiros

- vegetação rasteira mais escassa, com predomínio de solo nu
- depósito de entulho



26. Área Verde Vazia da Vila Medeiros

- Área sem ocupação e presença de vegetação rasteira
- Entorno da área inacabado



27. Horta Comunitária da Vila Medeiros

- Horta comunitária e usada também como depósito de material de construção
- Presença de vegetação rasteira e arbórea de médio porte



Quadro 15 – Caracterização das áreas verdes
Fotos: Trabalho de campo (2007)

Com relação às praças públicas, verificou-se a existência de 13 espaços localizados, principalmente, na porção central da cidade. A maior parte delas se constituiu a partir de terrenos pequenos, localizados em rotatórias ou nos extremos de quadras com uso residencial e misto. A praça do centro, a principal, possui manutenção frequente da infraestrutura e poda das árvores, sendo que, no seu entorno, há estacionamento para os veículos que utilizam o comércio e serviços da área. Esse local já foi ponto de encontro de jovens nos finais de semana, mas hoje seu uso é mais limitado aos dias úteis da semana.

Encontra-se equipada com bancos, banheiros, bebedouro, canteiro, fonte luminosa e obras de arte. Sua vegetação é bastante densa, mas pouco homogênea em termos de porte (rasteira, arbustiva e arbórea). O solo não é coberto apenas por vegetação rasteira, tendo em vista que a pavimentação favorece a passagem da população, especialmente em dias de chuva.

Constatou-se a existência de uma única praça em cada um dos bairros: Jardim Copacabana, Jardim Estádio e Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção. No Jardim Aeroporto e

no Industrial foram duas e, na Área Central, esse número aumentou para cinco. Portanto, há uma concentração de sua existência na parte mais antiga da cidade, que é o setor central, desprovido de áreas verdes, como exposto anteriormente.

O quadro 16 expõe algumas características dessas áreas.

Jardim Copacabana	
1. Praça Dom Luiz Orione – ocupação total de uma quadra; presença de bancos; vegetação rasteira e arbórea de médio porte; solo parcialmente vegetado; bebedouro e banheiro	
Jardim Estádio	
2. Praça Cinquentenário – localizada em uma das faces de uma quadra; bancos; solo parcialmente nu; vegetação rasteira, arbustiva e arbórea	
Jardim Pioneiro	
3. Praça Martins Covacevic – vegetação rasteira com necessidade de poda; sem vegetação arbórea de médio e grande porte; infraestrutura insuficiente, havendo a presença apenas de bancos e três postes de iluminação	
Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção	
4. Praça Portugal – localizada em área de formato triangular; presença de bancos e monumento; vegetação rasteira e arbórea	
Jardim Aeroporto	
5. Praça dos Trabalhadores – suja; com construção pichada; carência de vegetação de grande porte; necessidade de manutenção das podas	

6. Praça Dr. José Travassos dos Santos – equipamentos depredados; vegetação rasteira e arbórea; aspectos sanitários insatisfatórios



Jardim Industrial

7. Praça da Bandeira – próxima à estação ferroviária; em desuso; presença de bancos; vegetação rasteira e arbórea; iluminação insuficiente; perda de sua função social devido à marginalização de seu uso

8. Praça Bárbara Zoneti Peron – área fechada; vegetação rasteira, herbácea e arbórea; equipamentos depredados; solo nu



Área Central

9. Praça Max Wirth – localizada em uma área de rotatória no formato triangular; poucos bancos; carência de vegetação rasteira e excesso de pavimentação

10. Praça Nossa Senhora da Conceição – ocupa uma quadra no centro da cidade; vegetação rasteira, arbustiva e arbórea; solo parcialmente permeável; equipamentos em estado satisfatório

11. Praça Nove de Julho – localizada na face de uma quadra; vegetação rasteira e arbórea; presença de bancos e um ponto d'água

12. Praça Vereador Aparecido Orsi – localizada em pequena área; vegetação rasteira inferior à área impermeabilizada; vegetação arbórea exótica; bancos quebrados; aspectos não satisfatórios

13. Praça Waldemar de Queiroz – rotatória que se reduz a um monumento religioso e um canteiro com vegetação exótica; não se enquadra como uma praça propriamente dita



Quadro 16 – Caracterização das praças
Fotos: Trabalho de campo (2007)

Os sistemas de lazer totalizaram 12 espaços, sendo considerados toda área que possuía algum tipo de equipamento voltado ao lazer. Por isso, alguns espaços nomeados como praças foram aqui listados pelo fato de apresentarem infraestrutura como pistas de caminhada, pista de *skate*, aparelhos de exercícios corporais, *playgrounds* e quadras poliesportivas.

Mapeou-se um sistema de lazer nos seguintes bairros: Jardim Aeroporto, Jardim Copacabana, Jardim Estádio e Jardim Vila Nova. Já em bairros como o Conjunto Habitacional José Garcia, Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção, Área Central e Vila Medeiros, verificou-se a existência de duas dessas áreas.

Os sistemas de lazer do Jardim Copacabana, São Judas Tadeu 1ª Seção e Aeroporto destacam-se como áreas que ocupam um lote grande e que possuem pistas de caminhada, *playground* e aparelhos de ginástica. Atualmente, a área localizada no Jardim Copacabana é a mais utilizada para esses fins. Duas dessas estão localizadas em fundo de vale, cuja criação valorizou a paisagem do seu entorno.

Os sistemas de lazer da Vila Medeiros constam nas plantas de quadra, entretanto, não possuem qualquer ocupação, pois não passam de terrenos vazios. Os demais são campos de futebol com infraestrutura como vestiário e banheiro, ou são parques apenas com *playground* e pequenas quadras de areia para a prática de esporte.

O quadro 17 sintetiza as características dos sistemas de lazer urbano da cidade.

Jardim Aeroporto

1. Parque Mohamad Dargham – antiga área de rejeição na cidade pelo mau cheiro, presença de anfíbios e insetos. Recuperada, possui um reservatório de água pluvial e vários mobiliários urbanos



Jardim Copacabana

2. Centro de Lazer dos Trabalhadores “Laurentino F. da Silva” – também foi alvo de reconstrução, após anos de esquecimento, com a perda de algumas atividades de lazer. Hoje, possui canalização suficiente para impedir o transbordamento da lagoa e mobiliários urbanos satisfatórios



Jardim Estádio

3. Estádio Municipal Adelmo Almeida – utilizado para jogos de competição com quadras poliesportivas. Nesse mesmo espaço, estão presentes o Ginásio de Esportes José Garcia e o Campo de Baseball

Jardim Vila Nova

4. Centro de Recreação Sargento Gerson Heiderich – destinado à recreação infantil com brinquedos, quadras poliesportivas, mesas de jogos, bancos e bebedouros. Possui vegetação rasteira e escassa vegetação arbórea, o que resulta em pouco sombreamento

Área Central

5. Campo de futebol – localiza-se paralelamente à Estação Ferroviária. Possui equipamentos como vestiário e banheiro. Apresenta vegetação predominantemente rasteira e pouca vegetação arbórea

6. Praça Infantil Veraldino Barbosa – equipamentos em condições precárias, pouca manutenção da área, crescimento desordenado de vegetação espontânea

Conjunto Habitacional José Garcia

7. Área Verde do Conjunto Habitacional José Garcia – utilizada como campo de futebol, possuindo infraestrutura como banheiro e bebedouro, mas que não se encontram em condições de uso. A maior parte do solo é coberta por gramado. Ocorre o depósito de materiais como as canalizações de rua

8. Campo de Futebol José Garcia – mesmo sendo usado, não se encontra em condições adequadas. Possui banheiro e vestiário, mas o ponto de água existente se encontra quebrado. Predomínio de gramado

Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção

9. Campo de Futebol do Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção – infraestrutura como o vestiário se encontra depredada, entretanto, o local ainda é usado para os jogos locais

10. Praça Vereador Areovaldo Covolo – área de lazer recente, com equipamentos como bancos, *playground* e pista de ciclista; escassa vegetação arbórea; localiza-se em área de baixada



Vila Medeiros

11 e 12. Sistemas de Lazer – consta como referência nas plantas de quadra, mas não foram criados com suas devidas funções

Quadro 17 – Caracterização dos sistemas de lazer
Fotos: Trabalho de campo (2007)

As áreas institucionais representam apenas 6 dos espaços livres mapeados. Sendo que três delas estão presentes na Vila Medeiros, duas, no loteamento Francisco Antonioli, ambos recentes, e uma, no Conjunto Habitacional Tenente Rio Branco Antunez. Apenas duas dessas áreas, a localizada no loteamento Francisco Antonioli e a do Conjunto Habitacional Tenente Rio Branco Antunez, são ocupadas por uma escola e creche municipais, respectivamente.

Foram mapeados também três clubes particulares, localizados no bairro Jardim Vila Nova, Área Central e Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção.

Conclui-se que, na classificação dos espaços livres, há muitos que necessitam receber manutenção frequente, principalmente aqueles mais distantes do centro, que, muitas vezes, configuram-se como áreas completamente abandonadas. A distância já é uma desvantagem no uso desses locais, portanto, quanto mais o espaço for intrabairro e precário, menores são as possibilidades de exercer sua função.

Ressalta-se a presença de espaços livres, principalmente áreas verdes, nas quadras que fazem o limite da área urbana, demonstrando que estas podem ter sido criadas a partir das sobras de terreno dos loteamentos, com fins de legalização.

O levantamento resultou em 24 bairros com ocorrência de um ou mais espaço livre de edificação. O gráfico 3, a seguir, indica a quantidade dessas áreas classificadas por bairro.

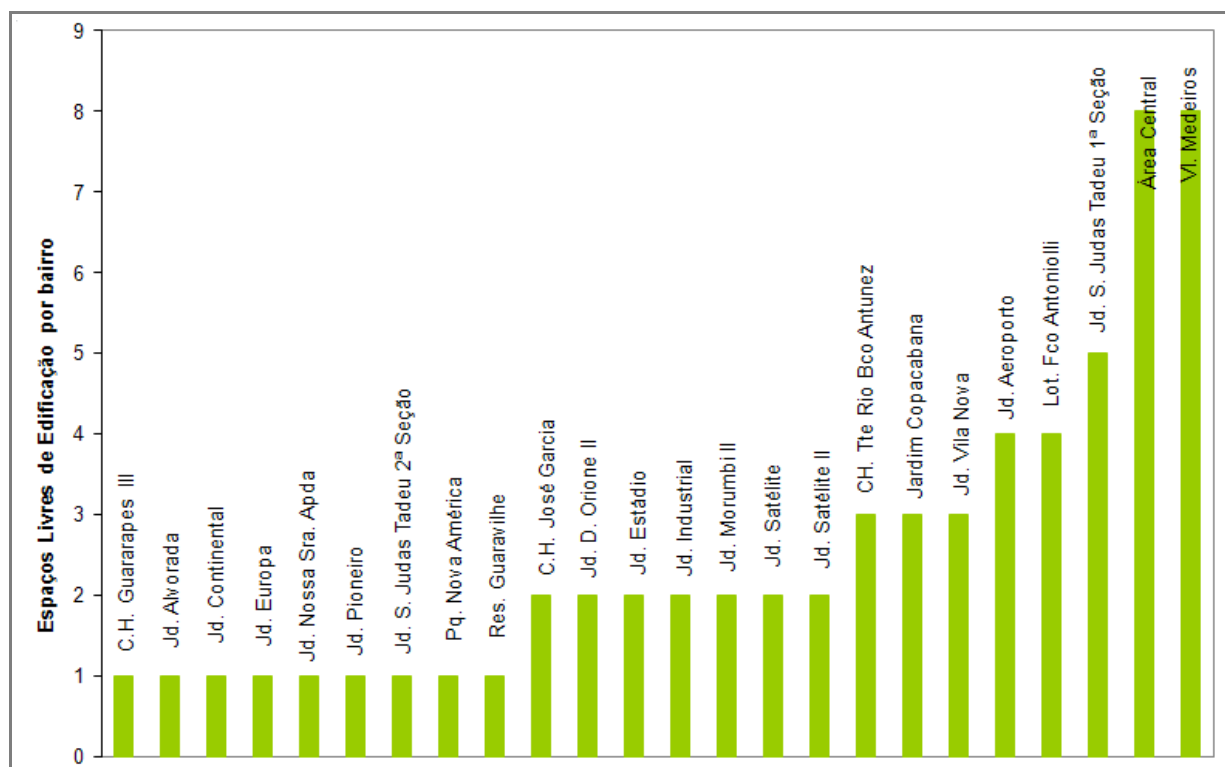
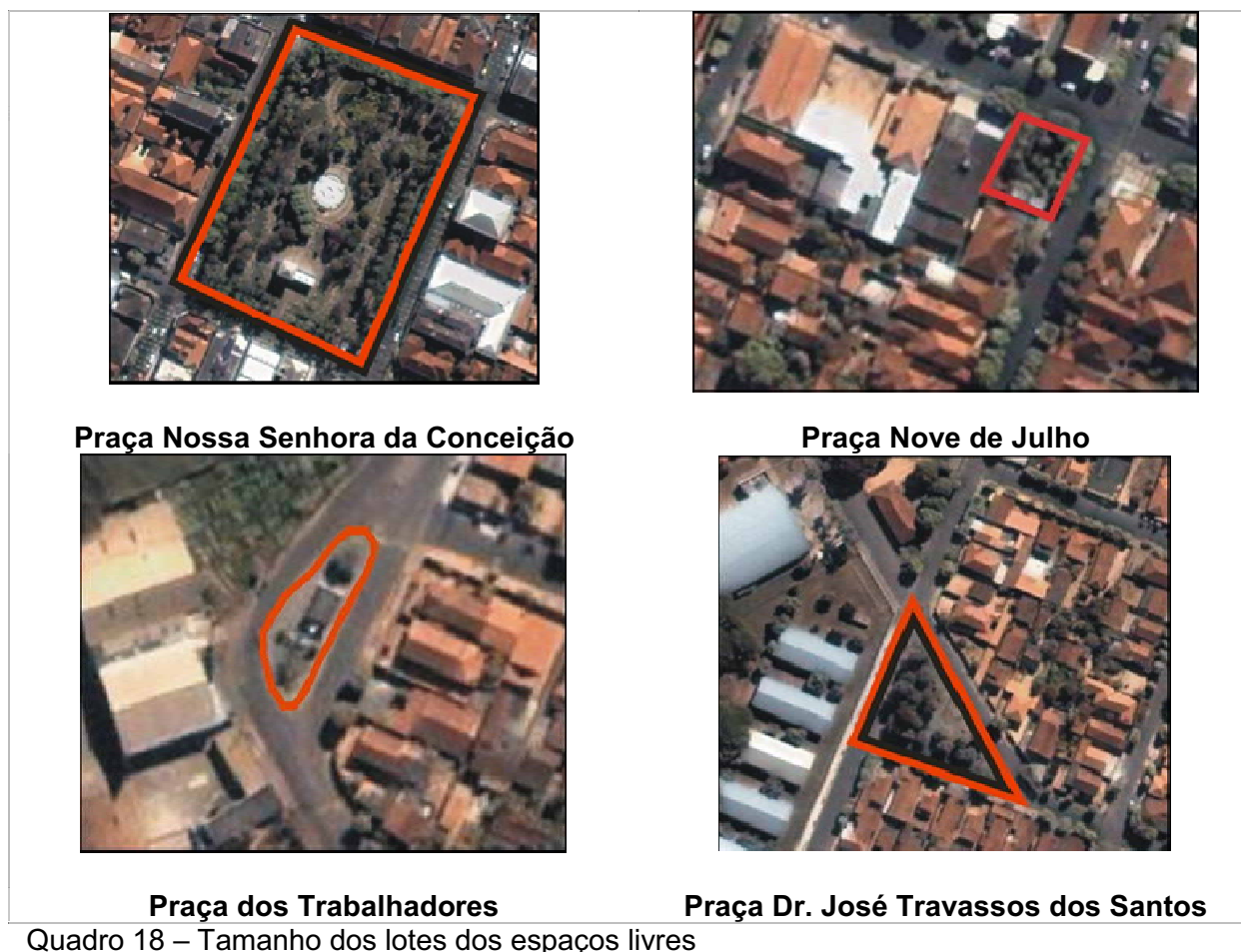


Gráfico 3 – Quantidade de Espaços Livres de Edificação por bairro

Apesar de a Vila Medeiros possuir o mesmo número de espaços livres que a Área Central, trata-se de um bairro em expansão, com infraestrutura insuficiente e que não possui o mesmo tratamento em termos sanitários e paisagísticos desses espaços, cuja caracterização anterior demonstra que alguns deles só foram implantados, mas não cumprem suas funções.

De forma geral, três dessas áreas possuem melhor aspecto paisagístico, estrutural e aproveitamento da população de seus equipamentos. São elas a Praça Mohamad

Dargham, a Praça Nossa Senhora da Conceição e o Centro de Lazer dos Trabalhadores “Laurentino F. da Silva”. Além disso, ocupam quadras inteiras, fato pouco verificado quando comparado às demais áreas que comumente ocupam um lote menor no formato não predominante, havendo possibilidade de serem aproveitamento do crescimento irregular dos bairros. O quadro 18 demonstra essas diferenças.



Fez-se ainda o levantamento dos espaços livres de edificação que não possuem cobertura vegetal predominante. Ficou evidenciado que a maior parte das áreas verdes, praças e sistemas de lazer possuem cobertura vegetal predominante, principalmente a rasteira. Nas áreas institucionais, não se verificou o predomínio de cobertura vegetal. Além disso, dois sistemas de lazer na Vila Medeiros não foram ainda implantados. A carta permite concluir que, nas áreas centrais, não foram verificados espaços descaracterizados em termos de vegetação, e que somente em dois pontos da malha registrou-se esse tipo de ocorrência. (Figura 28).

536015.8436
7646118.1344

- Bairros
1. Área Central
 2. C.H. Guararapes III
 3. C.H. João José de Souza
 4. C.H. José Garçon
 5. C.H. Rm. For Branco Antunes
 6. Jd. Aeroporto
 7. Jd. Alvorada
 8. Jd. Alvorada
 9. Jd. Brasil
 10. Jd. Conquistador
 11. Jd. Conquistador
 12. Jd. Conquistador
 13. Jd. Dom Otonio
 14. Jd. Dom Otonio II
 15. Jd. Estádio
 16. Jd. Europa
 17. Jd. Europa
 18. Jd. Europa
 19. Jd. Europa
 20. Jd. Europa
 21. Jd. Europa
 22. Jd. Europa
 23. Jd. Europa
 24. Jd. Europa
 25. Jd. Europa
 26. Jd. Europa
 27. Jd. Europa
 28. Jd. Europa
 29. Jd. Europa
 30. Jd. Europa
 31. Jd. Europa
 32. Jd. Europa
 33. Jd. Europa
 34. Jd. Europa



536459.1064
7641173.4415

542664.8316
7646241.1355



Legenda

- Espaço livre com cobertura vegetal
- Espaço livre sem cobertura vegetal

QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES/SP			
Título:	Cobertura Vegetal nos Espaços Livres de Edificação		
Autor:	Cíntia Minaki	Orientador:	Prof. Dr. Margarete C.C.T. Amorim
Fonte:	Munha urbana da Prefeitura Municipal de Guararapes	Organização:	Cíntia Minaki
Dados do trabalho de campo (DEZ/2007)		Curso:	Dia:
Escala Aproximada:	0 100 200 m	Mostrado:	FEV/2008
Figura:	28	Página:	129

541532.0380
7441222.6429

7.6. Cobertura Vegetal Arbórea

A cobertura vegetal nem sempre é valorizada nos projetos urbanos. Muitas vezes, é reduzida à finalidade estética. Assim, os jardins, as praças e o verde de acompanhamento viário recebem uma importância mais paisagística do que relacionada ao conforto ambiental. A maioria dos espaços urbanos é desprovida de cobertura vegetal densa, satisfatória, cujos benefícios vão além do embelezamento da paisagem.

A vegetação arbórea, pela sua densidade, seu porte e sombreamento, possui vantagens que podem ser enumeradas como fundamentais para se manter a qualidade ambiental. As cidades, quando surgem sem as proporções devidas de verde urbano, ficam mais expostas ao desconforto térmico. Mas, quando sua presença predomina, algumas consequências negativas no ambiente urbanizado podem ser minimizadas.

As funções desempenhadas pela vegetação favorecem o solo, a hidrografia, o clima urbano, são dependentes do relevo e influenciam diretamente na qualidade ambiental da população. O solo vegetado é menos vulnerável às inundações, devido à permeabilidade e ao escoamento natural das águas pluviais. Além disso, as raízes das plantas podem evitar o deslizamento de morros, comumente ocupados no Brasil pela população mais carente. Daí a função de fixar e estabilizar o solo do qual retira os seus nutrientes.

A cobertura vegetal arbórea também atua na mudança de direção ou quebra de velocidade dos ventos. Esse desempenho pode desfavorecer áreas que sofrem com o calor excessivo no período diurno, mas, por outro lado, diminui o *stress* ao frio noturno em algumas áreas.

Outra vantagem é que a sua presença pode impedir que resíduos líquidos contaminados escoem direto aos cursos d'água, tendo, nesse caso, a função de manter a qualidade das águas.

Talvez o mais disseminado dos seus benefícios seja a amenização térmica nos ambientes aquecidos. Em grandes quantidades, a massa vegetal, além de filtrar o ar, contribui para o conforto térmico, a redução do barulho e interfere até mesmo nas condições da umidade do ar.

Há vários índices de cobertura vegetal, os quais variam em termos de porcentagem. Oke (1973 apud LOMBARDO, 1985) calcula que o recomendável estaria na faixa de 30%. Só assim proporcionaria o balanço térmico favorável às áreas urbanas. Por outro lado, o índice inferior a 5% determinaria condições semelhantes às de um deserto.

A distribuição regular do verde urbano é fundamental para que toda cidade possa ter suas necessidades de qualidade ambiental parcialmente atendidas.

Os espaços livres, as áreas verdes e a cobertura vegetal são elementos fundamentais para um planejamento urbano que se preocupa com a qualidade ambiental, sendo o poder público quem deve planejar, criar e ajudar a manter ambientes agradáveis e estéticos, dentro dos padrões aceitáveis para uma vida saudável dos moradores, deixando aos cidadãos a escolha de onde querem passar suas horas de lazer. (BUCCHERI FILHO; NUCCI, 2006, p. 57).

Segundo Nucci e Cavalheiro (1999), a cobertura vegetal pode ser interpretada pelo verde projetado em cartas planimétricas, identificada por fotografias aéreas, sem estereoscopia. Dessa forma, considerou-se como cobertura vegetal as praças, os jardins, os canteiros de acompanhamento viário e a vegetação localizada em áreas públicas e particulares. As manchas foram observadas a olho nu nas fotografias aéreas extraídas do programa GOOGLE EARTH, na escala 1:5000.

Foram utilizadas 9 imagens com o recorte da malha urbana. A partir da identificação de cobertura vegetal nas quadras, elaborou-se a Carta de Cobertura Vegetal Arbórea. (Figura 29).

A espacialização das áreas com ausência de cobertura vegetal demonstrou que há problemas principalmente no Jardim Satélite e na Vila Medeiros, ambos loteamentos recentes em que, durante o levantamento de campo, verificou-se ausência de infraestrutura. Além disso, esses loteamentos localizam-se nas bordas da malha urbana: o primeiro, no setor norte da cidade, e o segundo, a noroeste.

Ressalta-se que a caracterização dos espaços livres de edificação indicou que, nessas áreas, há áreas verdes que não passam de terrenos com gramado, sem nenhum tipo de equipamento ofertado à população. O fato é que, com a entrada em vigor do plano diretor da cidade, teoricamente, as obrigações contidas nesse documento estão sendo cumpridas, mas, na prática, a efetivação não é garantida.

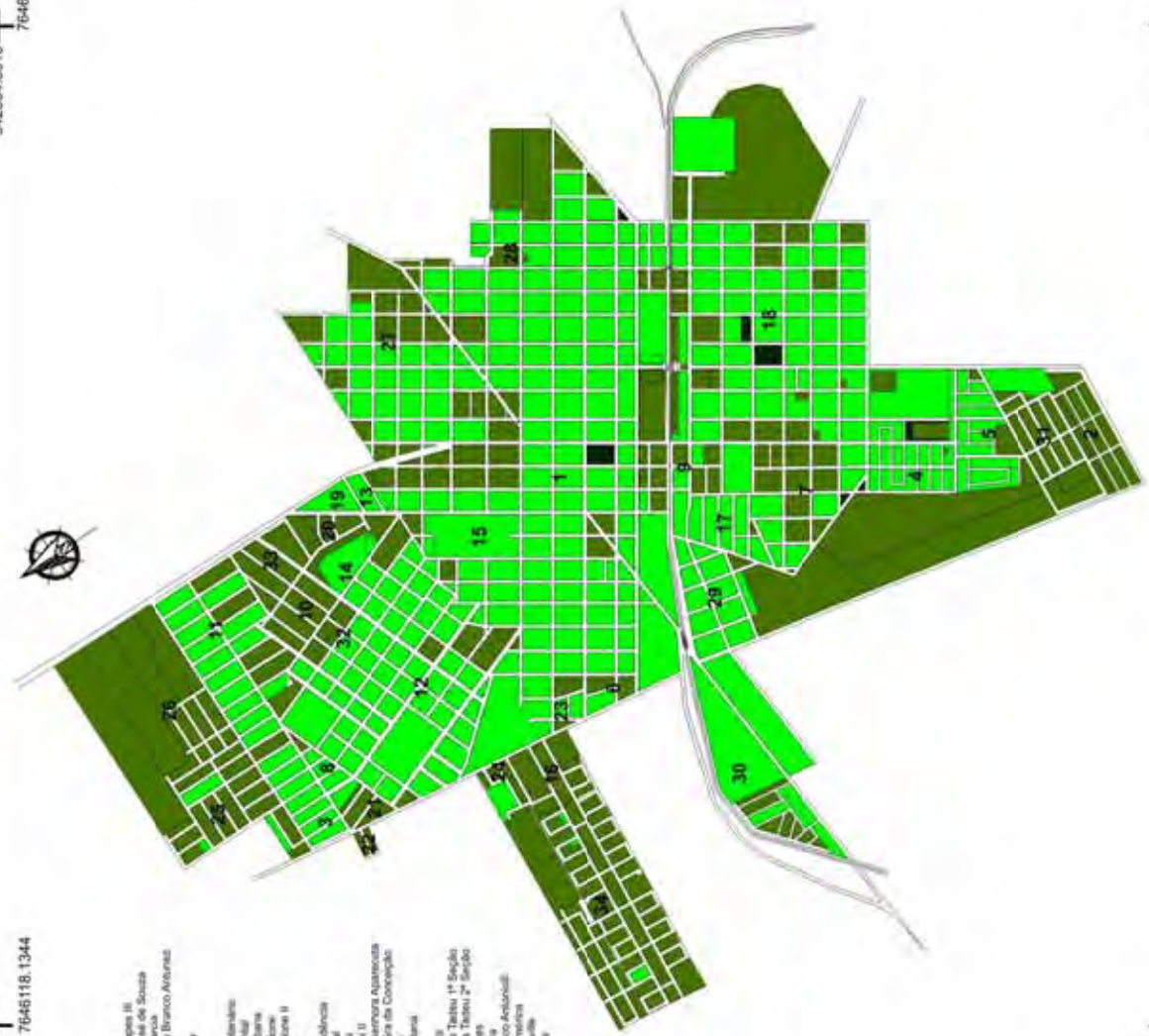
Outros bairros que se destacam pela insuficiência de cobertura vegetal são: Área Central, Jardim Aeroporto, Jardim Vila Nova, Jardim Nossa Senhora da Conceição, Jardim Industrial, Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção, Jardim Brasil, Jardim Independência, Conjunto Habitacional José Garcia, Conjunto Habitacional Francisco Antonioli e Conjunto Habitacional Guararapes III.

O trabalho de campo evidenciou que, em muitos espaços livres de edificação, a cobertura vegetal predominante é a rasteira, enquanto nas quadras, de forma geral, destaca-se a cobertura vegetal arbórea.

536015.8436 +
7645118.1344

542664.8316 +
7646241.1355

- Bairros
1. Área Central
 2. C.H. Guararapes III
 3. C.H. João José de Souza
 4. C.H. José Garcia
 5. C.H. José Roberto Branco Azeite
 6. C.H. São João
 7. Jd. Aeroporto
 8. Jd. Alvorada
 9. Jd. Brasil
 10. Jd. Carapicuíba
 11. Jd. Caramuru
 12. Jd. Copacabana
 13. Jd. Dom Othone
 14. Jd. Dom Othone II
 15. Jd. Estádio
 16. Jd. Europa
 17. Jd. Fátima
 18. Jd. Industrial
 19. Jd. Maracanã
 20. Jd. Mirante II
 21. Jd. Nossa Senhora Aparecida
 22. Jd. Nossa Sra da Conceição
 23. Jd. Paraisópolis
 24. Jd. Santa Maria
 25. Jd. São João
 26. Jd. São João II
 27. Jd. S. João Tatuí 1ª Etapa
 28. Jd. S. João Tatuí 2ª Etapa
 29. Jd. S. João Tatuí 3ª Etapa
 30. Jd. Vila Nova
 31. Ld. Francisco Antônio
 32. Pq. Nova América
 33. Pq. Quatzen
 34. V. Madureira

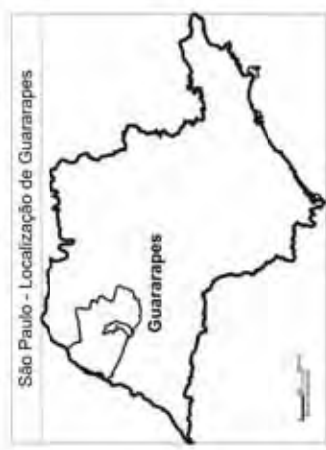


536459.1064 +
7641173.4415

541532.0380 +
7441222.6429



Brasil - Localização do estado de São Paulo



São Paulo - Localização de Guararapes

Legenda

Índice de cobertura vegetal arbórea

- Menos de 5%
- De 5% a 30%
- De 31% a 50%

QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES/SP			
Título: Carta de Cobertura Vegetal Arbórea			
Autor:	Orientador:	Proj. Gr. Margarete C.C.T. Amorim	
Fonte: Matriz urbana da Prefeitura Municipal de Guararapes		Organização:	Cintia Minaki
Dados do trabalho de campo (DEZ/2007)		Curso:	Mestrado
Escala Aproximada:		Data:	FEV/2009
0 100 200 m		Figura:	29
		Página:	132

7.7. Densidade de edificações

Entende-se por densidade de edificações a quantidade das construções nos espaços. Com o avanço da urbanização, uma das maiores peculiaridades urbanas é a alta concentração de pessoas e de ambientes construídos. O fato de interesse dessa análise é o ambiente construído, entendendo-o como uma artificialização do meio, que acarreta prejuízos à qualidade ambiental.

Essa variável é constatável a partir de imagens aéreas. Como dito anteriormente, a metodologia do trabalho de campo realizado em toda a malha urbana considerou a observação possível a partir da calçada. Mas, com o auxílio das imagens, todas as dimensões internas dos lotes puderam ser visualizadas, facilitando a interpretação. A partir disso, foram considerados padrões de observação a olho nu para caracterizar a densidade como alta, média ou baixa. (Figura 30).



Figura 30 – Exemplos dos padrões de densidade de construção

O material consistiu nas mesmas fotografias utilizadas para o mapeamento da cobertura vegetal, ou seja, aquelas retiradas do Google Earth, na escala 1:5000.

Os padrões de maior ocorrência em Guararapes foram o alto e o médio. Em algumas áreas, verificou-se baixa densidade e, nos espaços livres de edificação, não se verificou nenhum padrão de densidade, caracterizando outro elemento da legenda: as áreas sem edificações.

O setor central, o setor entre o norte-noroeste, além do setor sul, são aqueles que apresentam as maiores densidades. Bairros como Área Central, Jardim Vila Nova, Jardim Independência, São Judas Tadeu 1ª e 2ª Seção e Jardim Copacabana se destacam. Os

conjuntos habitacionais José Garcia, Tenente Rio Branco Antunez, Guararapes III e o Loteamento Francisco Antonioli são outros exemplos de áreas densamente edificadas, só que mais distantes da porção central.

O Jardim Satélite I e II, e a Vila Medeiros, áreas de implantação mais recentes, possuem variação entre densidade média e baixa. Há duas extensas áreas nesses locais ainda com projetos de edificação, portanto, vazias. Outra característica que pode ser facilmente constatada é a existência de poucas, mas grandes áreas com baixa densidade de edificações. Trata-se, em alguns casos, de praças, áreas verdes ou sistemas de lazer, recintos destinados às festas da cidade, e chácaras localizadas nos limites urbanos.

De forma geral, as laterais do contorno da malha urbana não se caracterizam por altas densidades, como pode ser observado na figura 31.

536015.8436 + 7646118.1344

- Região
- 1. Área Central
 - 2. C.H. Guararapes III
 - 3. C.H. João José da Silva
 - 4. C.H. José Guerra
 - 5. C.H. Ter. Rio Branco Atenuat
 - 6. C.H. Atenuat
 - 7. C.H. Atenuat
 - 8. C.H. Atenuat
 - 9. C.H. Atenuat
 - 10. C.H. Atenuat
 - 11. C.H. Atenuat
 - 12. C.H. Atenuat
 - 13. C.H. Atenuat
 - 14. C.H. Atenuat
 - 15. C.H. Atenuat
 - 16. C.H. Atenuat
 - 17. C.H. Atenuat
 - 18. C.H. Atenuat
 - 19. C.H. Atenuat
 - 20. C.H. Atenuat
 - 21. C.H. Atenuat
 - 22. C.H. Atenuat
 - 23. C.H. Atenuat
 - 24. C.H. Atenuat
 - 25. C.H. Atenuat
 - 26. C.H. Atenuat
 - 27. C.H. Atenuat
 - 28. C.H. Atenuat
 - 29. C.H. Atenuat
 - 30. C.H. Atenuat
 - 31. C.H. Atenuat
 - 32. C.H. Atenuat
 - 33. C.H. Atenuat
 - 34. C.H. Atenuat

542664.8316 + 7646241.1355



Legenda

- Densidade alta
- Densidade média
- Densidade baixa
- Sem edificações

QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM GUARARAPES/SP	
Título:	Carta de Densidade de Edificações
Autor:	Cíntia Minaki
Orientador:	Profª Drª. Margarete C.C.T. Amorim
Fonte:	Matéria urbana da Prefeitura Municipal de Guararapes
Dados do trabalho de campo:	DEZ/2007
Organização:	Cíntia Minaki
Curso:	Dia
Mestrado:	FEV/2009
Figura:	31
Página:	135

536459.1064 + 7641173.4415

541532.0380 + 7441222.6429

7.8. Sobreposição dos indicadores negativos

Para a elaboração da carta de qualidade ambiental urbana de Guararapes, foram utilizados os aspectos negativos dos indicadores coletados no trabalho de campo e espacializados nas cartas anteriores (uso do solo, enchentes, serviços, temperatura, enchentes, espaços livres de edificação e densidade de edificações):

- Pela carta de uso do solo, foram observadas as áreas em que o uso misto predominante possui potencial para incomodar a população. A presença de indústrias, por exemplo, foi o aspecto mais ressaltado nessa seleção;
- Pela carta de densidade de edificações, foram extraídas as informações sobre as áreas com alta densidade de construção;
- Pela carta de cobertura vegetal arbórea, as áreas com menos de 5% de cobertura vegetal arbórea foram selecionadas;
- Pela carta da cobertura vegetal nos espaços livres de edificação, foram mapeados os espaços livres sem cobertura vegetal;
- Pela carta das áreas tendentes ao aquecimento, foram identificadas as áreas com o registro das maiores temperaturas.

As cartas de enchentes e de fontes potenciais de poluição foram utilizadas sem qualquer alteração, por se tratar de representações cartográficas já prontas para a análise proposta.

A partir das cartas geradas no AutoCAD e finalizadas no SPRING, utilizou-se o Corel Draw para a sobreposição dos indicadores considerados de risco à queda da qualidade ambiental urbana. Cada indicador foi sobreposto à malha urbana e, assim, foram delimitadas as áreas em que houve a ocorrência de mais indicadores negativos, tal como as áreas em que não houve essa ocorrência.

Como a maioria dos indicadores foi mapeada considerando-se as quadras, e não os lotes, com exceção da carta de fontes potenciais de poluição, na carta de qualidade ambiental, os resultados foram apresentados dessa forma, visando à padronização dos dados.

7.9. Análise da Carta de Qualidade Ambiental de Guararapes

De acordo com a carta de qualidade ambiental urbana de Guararapes, houve a ocorrência de até quatro indicadores negativos em uma mesma área. As conclusões a seguir foram extraídas pela observação da Figura 32 e pelos dados do trabalho de campo.

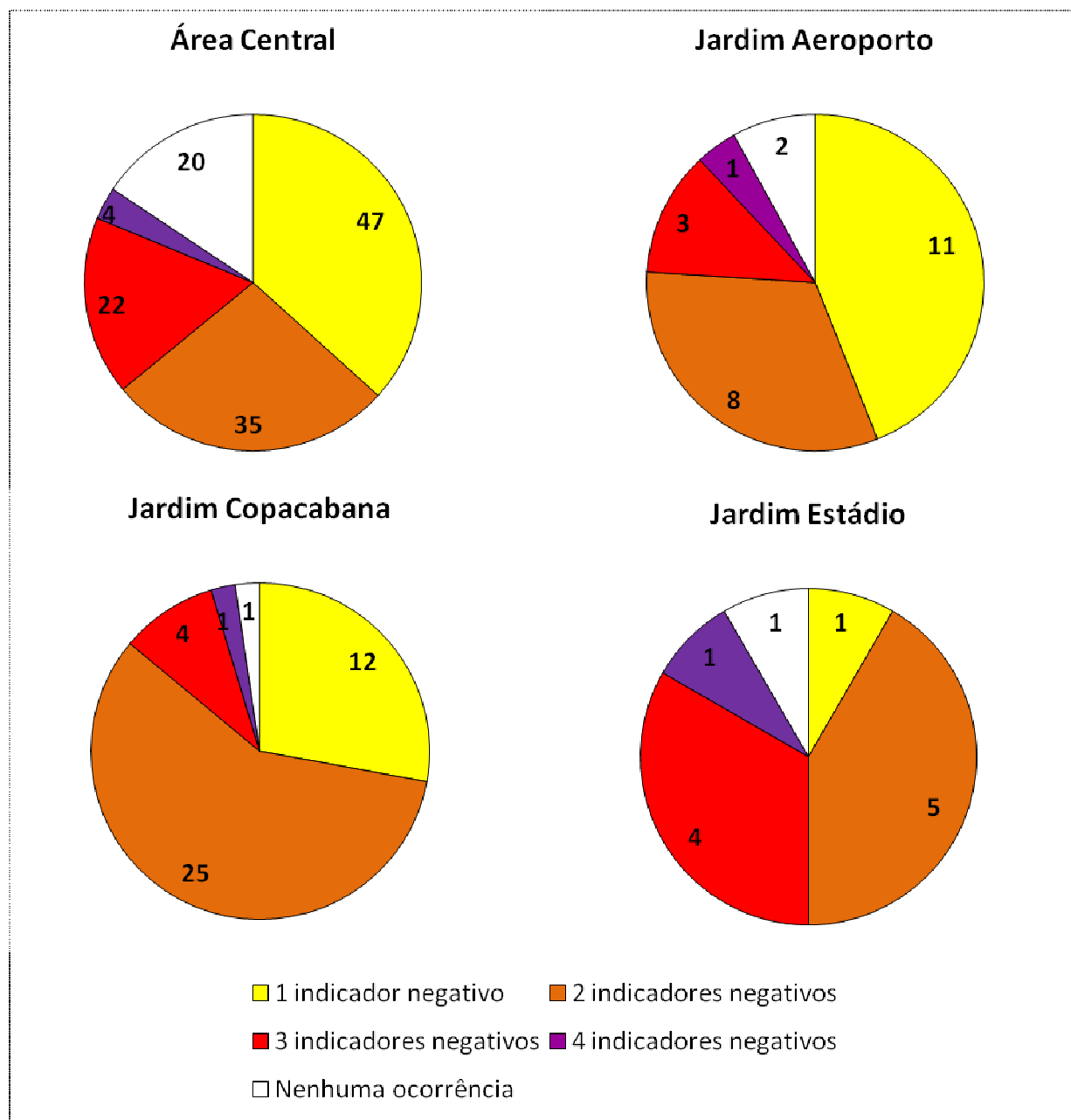
Nos bairros Área Central (1), Jardim Aeroporto (7), Jardim Copacabana (4) e Jardim Estádio (15), verificou-se a ocorrência de até 4 indicadores negativos, caracterizando o

grupo com a maior tendência à queda da qualidade ambiental urbana, de acordo com os indicadores selecionados. Os três primeiros bairros possuem uma localização mais próxima, no setor norte da cidade.

No Conjunto Habitacional João José de Souza (3), Jardim Industrial (18), Jardim Morumbi II (3), Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção (27), Jardim São Judas Tadeu 2ª Seção (28), Parque Nova América (32) e Residencial Guaravilhe (33), ocorreram até 3 indicadores negativos. A sobreposição de dois indicadores negativos foi verificada em 14 bairros da cidade, enquanto a presença de um indicador negativo ocorreu em 9 bairros.

Embora alguns bairros tenham apresentado pela carta qualidade ambiental reduzida, as situações devem ser mais detalhadas, devido ao predomínio de quadras com menos sobreposição dos indicadores. Os gráficos, a seguir, reúnem essas informações com base no número de quadras e nas situações ocorridas nos bairros considerados como os de menor qualidade ambiental. (Gráfico 4). As cores utilizadas seguiram a mesma escala da Figura 32.

Gráfico 4 – Quantificação das quadras na sobreposição dos indicadores negativos



Organização: Minaki (2009).

Conclui-se que a Área Central foi o bairro onde houve a maior ocorrência da sobreposição de quatro indicadores ambientais negativos (4 quadras), enquanto, nos demais bairros, apenas uma das quadras apresentou essa situação. Nesse grupo, predominaram até dois indicadores sobrepostos por quadra.

A Tabela 3 reúne informações como a quantidade de quadras que compõe cada bairro, assim como a informação de todas as ocorrências de sobreposição, para a melhor caracterização das condições ambientais urbanas das diferentes áreas de Guararapes.

Tabela 3 – Ocorrência de indicadores negativos nos bairros de Guararapes/SP

Bairro	Nº de quadras	Ocorrência de indicadores negativos				
		0	1	2	3	4
1. Área Central	128	X	X	X	X	X
2. Conjunto Habitacional Guararapes III	10		X	X		
3. Conjunto Habitacional João José de Souza	4		X			
4. Conjunto Habitacional José Garcia	18	X	X			
5. Conjunto Habitacional Tenente Rio Branco Antunez	14		X	X		
6. Jardim Acapulco	4		X	X		
7. Jardim Aeroporto	25		X	X	X	X
8. Jardim Alvorada	5	X	X			
9. Jardim Brasil	2			X		
10. Jardim Cinquentenário	4		X	X		
11. Jardim Continental	22	X	X	X		
12. Jardim Copacabana	43	X	X	X	X	X
13. Jardim Dom Orione	1		X			
14. Jardim Dom Orione II	2		X	X		
15. Jardim Estádio	15	X	X	X	X	X
16. Jardim Europa	5		X	X		
17. Jardim Independência	8		X	X		
18. Jardim Industrial	65	X	X	X	X	
19. Jardim Morumbi	1		X			
20. Jardim Morumbi II	4		X		X	
21. Jardim Nossa Senhora Aparecida	2		X	X		
22. Jardim Nossa Senhora da Conceição	2			X		
23. Jardim Pioneiro	5		X			
24. Jardim Santa Maria	4	X	X			
25. Jardim Satélite	15	X	X			
26. Jardim Satélite II	12		X			
27. Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção	36	X	X	X	X	
28. Jardim São Judas Tadeu 2ª Seção	22	X	X	X	X	
29. Jardim Tiradentes	12	X	X	X		
30. Jardim Vila Nova	12	X	X			

31. Loteamento Francisco Antonioli	13	X		X		
32. Parque Nova América	20	X	X	X	X	
33. Residencial Guaravilhe	3		X	X		
34. Vila Medeiros	47	X	X	X		

Organização: Minaki (2009).

Na Área Central (1), as situações que mais se repetiram foram de um e de dois indicadores negativos sobrepostos. Trata-se de um bairro de ocupação antiga e densa, no qual se concentra o uso misto (predomínio de atividades comerciais, de serviços e residencial), e a maior quantidade de quadras. No Conjunto Habitacional Tenente José Rio Branco (5), com exceção de uma quadra com a sobreposição de dois indicadores, nas demais, verificou-se a ocorrência de um indicador negativo.

No Jardim Aeroporto (7), verificou-se a ocorrência de quadras com até quatro indicadores negativos, mas predominando a ocorrência de áreas com apenas um. No Jardim Copacabana (12), todas as situações foram verificadas (de uma até quatro sobreposições), porém com predominância de dois indicadores.

No Jardim Estádio (15), ocorreu a sobreposição de até quatro indicadores e, em uma das quadras, não houve nenhuma ocorrência. No Jardim Independência (17), predominou a sobreposição de um indicador negativo, mas foram verificados também dois indicadores negativos em algumas das quadras.

No Jardim Industrial (18), ocorreram até três indicadores negativos, e há quadras em que não se verificou a ocorrência de nenhum dos indicadores. No Jardim São Judas Tadeu 1ª Seção (27), verificou-se a existência de quadras com até dois indicadores negativos, e uma quadra com três. Além disso, houve aquelas em que não se verificou nenhum.

No Parque Nova América (32), verificou-se a ocorrência de até três indicadores negativos, ocorrendo também quadras em que não houve nenhum. No Residencial Guaravilhe (33), duas das três quadras apresentaram três indicadores negativos, e a outra, dois indicadores negativos. Na Vila Medeiros (34), houve a ocorrência de até dois indicadores, sendo que uma das quadras não apresentou nenhuma ocorrência negativa.

Os Conjuntos Habitacionais apresentaram entre um e dois indicadores que reduzem a qualidade ambiental em seus limites e, nas áreas mais recentes da cidade, como o Jardim Satélite I e II, a Vila Medeiros, o Jardim Europa e o Jardim Santa Maria, verificou-se entre um e dois indicadores. Esses bairros, mais distantes do centro da cidade, compõem outro aspecto de diferenciação na Figura 32, que é a presença de áreas com menores problemas de qualidade ambiental.

Conclui-se que os maiores problemas concentram-se do centro para o norte da cidade. Os resultados demonstram que a Área Central e seu prolongamento, principalmente no sentido noroeste, apresentam problemas com relação à queda de qualidade ambiental. Trata-se de uma área de densa ocupação, cuja situação pode se agravar, caso não ocorra o melhor planejamento do uso e da ocupação da área.

As áreas de antiga ocupação caracterizaram-se por maior tendência à redução da queda da qualidade ambiental, enquanto as mais recentes tiveram menos sobreposição dos indicadores negativos. Durante o trabalho de campo, verificou-se que essas últimas ainda não possuem infraestrutura suficiente para atender à demanda populacional, quando comparadas aos bairros mais antigos. Problemas como a presença de áreas verdes e de espaços livres de edificação que não cumprem suas funções ecológica, estética e de lazer foram verificados em quase todos os bairros às margens da cidade.

Entretanto, a maior concentração de pessoas e de atividades econômicas, assim como o maior potencial de degradação do espaço, foi determinante para esses resultados de qualidade ambiental.

As conclusões foram significativas para uma cidade de pequeno porte, pois se acredita que é possível reverter parcialmente essa condição, ofertando melhorias no aspecto urbano da cidade. Essas melhorias devem ser viabilizadas pelo planejamento urbano e paisagístico local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pretendeu-se demonstrar a necessidade do estudo sobre a qualidade dos ambientes urbanos atuais, na maioria das vezes, densamente ocupados e com usos de solo incompatíveis. Observou-se também a insuficiência de indicadores ambientais favoráveis à qualidade ambiental, devido à ocupação desordenada e à reduzida atuação do planejamento urbano.

Associadas ao problema, questões como o porte da cidade e a limitada conscientização ambiental da população puderam ser verificadas do ponto de vista da observação de geoindicadores do espaço urbano de Guararapes.

A atuação do poder público local deve ser mais estratégica, pois há muitos projetos de expansão urbana, desvinculados de propósitos que beneficiam a população. Isso resulta em loteamentos originariamente “periféricos”, construídos no limite máximo do perímetro urbano, muitas vezes em áreas inadequadas e com infraestrutura ainda insuficiente quando as famílias passam a ocupá-los.

O indicador áreas verdes exemplificou o tratamento insuficiente dado à infraestrutura urbana. As situações verificadas demonstraram o cumprimento parcial da lei, já que estas são criadas conforme propõe o Plano Diretor, mas não são de fato implantadas. Logo, essas áreas verdes se assemelham aos terrenos baldios, muitas vezes, utilizadas para depósito de entulho e lixo, não sendo de aproveitamento sociocultural para os moradores locais.

Bairros como o Jardim Satélite I e II e a Vila Medeiros são exemplos dessa criação de áreas verdes que não passam de espaços vazios com ou sem vegetação rasteira, localizados, geralmente, nos últimos lotes do bairro, em situação de abandono.

Em áreas mais próximas do centro da cidade, também foi possível verificar que há praças sem condições de aproveitamento pela população, seja pela insuficiência de iluminação no período noturno, seja pela ausência de sombreamento durante o dia e manutenção de suas funções. (Foto 2).

Mas a questão abrange muito mais que um indicador, e a condição que se verifica hoje, na maior parte dos municípios brasileiros, é a prevalência do nível socioeconômico da população como meio de acesso aos serviços considerados ideais a qualquer cidadão. Dessa forma, a qualidade ambiental urbana terá uma espacialidade seletiva, na medida em que o planejamento urbano vem se mostrando inapto para tratar áreas diferenciadas, e a renda determina o acesso à infraestrutura urbana.

Pela carta de uso do solo, a área central apresentou a maior concentração de atividades que podem interferir sobre a qualidade de vida da população. Entretanto, é nessa

mesma área que os serviços são mais ofertados, e os espaços de cobertura vegetal são mais densos e cuidados.



Foto 2 – Praça Martins Covacevic, no Jardim Pioneiro. *Praça pública com pouco sombreamento e vegetação rasteira necessitando de poda.*

Fonte: Trabalho de campo, 2007.

A coleta de dados também demonstrou que as áreas dos conjuntos habitacionais podem se tornar espaços não mais exclusivamente residenciais, pois, aos poucos, alguns moradores vêm aproveitando a frente de seus lotes para o comércio de lojas, bares e mercearias.

Essa é uma característica potencialmente crescente na cidade – a abertura de um comércio no próprio lote –, e aos poucos, aquilo que ocupava apenas a frente da casa passa a incorporar até mesmo a calçada como área de venda.

Trata-se de mais um fator para se repensar a questão da ocupação urbana, que deve existir com ordenação, sem privilegiar classes sociais, prevalecendo sobre todos os aspectos urbanísticos e paisagísticos.

A carta de serviços potencialmente poluidores permitiu a análise de que esses estabelecimentos, embora pequenos, possuem uma distribuição regular sobre a malha urbana, tendo em vista a presença destes inclusive nas áreas de loteamentos mais recentes.

Considerando a importância da oferta desses serviços à população, cabe ao poder público administrar melhor a instalação e fiscalizar, com medidas simples, os impactos ambientais que podem ser gerados. Por o município estar incluído em uma região de grande produção de cana-de-açúcar, é cada vez maior o número de oficinas e de estacionamentos de ônibus e caminhões usados no transporte de trabalhadores rurais até as usinas da região.

As áreas de risco de enchentes são antigos problemas que já passaram por projetos para a melhoria da drenagem urbana. Os mais reconhecidos foram os da Praça Mohamad Dargham e do Centro de Lazer dos Trabalhadores, nos quais foram construídas áreas com reservatório para captação de águas pluviais e foi feita a instalação de equipamentos de lazer à população. (Figura 33). As consequências na produção do espaço urbano foram muito positivas, já que houve, principalmente, a valorização do lugar. Porém, na estação chuvosa, ainda há ocorrência de alagamentos de casas nas áreas localizadas em terrenos mais baixos, como foi demonstrado pela reportagem extraída de um jornal regional.



Parque Mohamad Dargham – construção de uma galeria de captação de águas pluviais com mais de 2.000 metros de extensão, para reduzir os problemas na estação chuvosa.

Centro de Lazer dos Trabalhadores – valas abertas durante a construção da galeria projetada para a área. A obra foi considerada uma solução definitiva pela administração, em 2007.

Figura 33 – Obras de galerias de captação de águas pluviais

Fonte: Informativo da Prefeitura Municipal de Guararapes, maio de 2008

Essa condição está cada vez mais presente nas cidades, por se tratar de uma decorrência da urbanização. Logo, não há como solucionar o problema, uma vez que o modo de vida urbano, apesar de todas as adversidades, tem predominado. A questão é reduzir a atuação dessas consequências negativas, através de planejamento e de manutenção de projetos voltados à sustentabilidade ambiental.

O indicador clima urbano também demonstrou ser condicionado pela ocupação do solo. Assim, quanto maior a heterogeneidade de usos, maior a tendência ao aquecimento, especialmente na área central.

A presença da cobertura vegetal foi constatada em grande parte da cidade, mas, em algumas áreas, essa cobertura pode não ser suficiente para manter uma sensação térmica agradável, tendo em vista seu porte. Ressalta-se que muitas se caracterizam pela vegetação de pequeno porte.

Somente as áreas mais recentes da cidade possuem baixa densidade de construções, pois, de forma geral, as quadras são densamente ocupadas. Como essas áreas se localizam às margens do traçado central da cidade, esse aspecto ficou evidenciado cartograficamente.

Pela carta de qualidade ambiental, concluiu-se que as áreas densamente edificadas, do centro da cidade e arredores, são as que possuem os maiores problemas com relação à queda da qualidade ambiental, segundo os indicadores estudados. Os bairros que surgiram no entorno da cidade são os que ainda podem ofertar melhor qualidade ambiental, embora tenha se verificado a insuficiência de infraestrutura nesses locais.

A concentração das atividades comerciais e de serviços faz com que a área central seja mais procurada para habitação, resultando na alta densidade de edificações. Se por um lado há vantagens, como a melhor manutenção da infraestrutura e dos espaços como as praças e as áreas verdes, por outro lado, a ocupação acaba gerando mais problemas nessa área, ao misturar o uso residencial com usos incompatíveis.

Conclui-se que o estudo da paisagem ofereceu mais subsídio à valorização dessa temática, já que possibilitou a análise de partes do espaço geográfico para o diagnóstico de suas condições ambientais.

Diante do exposto, alguns aspectos podem ser considerados para a melhoria da gestão ambiental da cidade:

- Planejar e fiscalizar o uso do solo, através de levantamentos frequentes, criando-se um banco de dados digital para a atualização dos cadastros e sua regularização;
- Seguir as normas do Plano Diretor e respeitar o zoneamento urbano, fazendo valer as leis, sem concessão de privilégios;
- Dar legitimidade ao projeto de expansão urbana da cidade, definindo áreas onde é possível instalar serviços poluentes, dentre outras atividades incômodas, a partir do conhecimento físico e social do local;
- Realizar campanhas de conscientização ambiental para aproximar a população com a temática qualidade ambiental e fazer o registro de suas opiniões para um melhor projeto urbanístico da cidade;
- Promover a reciclagem para incentivar a população a não entupir as bocas de lobo com resíduos sólidos, que normalmente são jogados e acabam prejudicando o sistema de drenagem urbana;
- Impulsionar o uso dos espaços livres de edificação com oferta de serviços em seus limites, propagando seu bom uso e sua limpeza. Atividades ao ar livre, como prática de exercícios e gincanas, criação de dias temáticos voltados à conscientização, atraem a presença da população;
- Incorporar a população à rotina das assembleias realizadas pela seção legislativa do município, pois, quando abertas ao público, a presença pode resultar em reivindicações e melhoria para os bairros;

- Atualizar os serviços de levantamento de dados geográficos do município, já que este possui pouco material cartográfico, principalmente sobre a morfologia do terreno. Tal ação contribuiria para a melhor distribuição da população, seguindo a conformidade do relevo da cidade;
- Estabelecer índices de vegetação para os bairros, para que, desde o projeto de implantação, haja a preocupação em aumentar os espaços com cobertura vegetal;
- Criar políticas para diminuir a impermeabilização do solo urbano, como as calçadas verdes, por exemplo.

São inúmeras as formas de se reduzir os impactos ambientais, considerando que, em uma cidade pequena, os problemas ainda são potencialmente menores. No caso de Guararapes, apesar de haver a realização de campanhas ambientais, estas quase sempre se referem aos resíduos e à reciclagem, estando muito omissa à questão da vegetação, por exemplo.

A população precisa entender sobre a qualidade ambiental para confrontar suas necessidades com a realidade do seu espaço urbano e, assim, ser possível diagnosticar subjetivamente a situação. Dessa forma, ambos os levantamentos (objetivo e subjetivo) resultariam em um esboço muito concreto das condições ambientais da cidade.

Promover campanhas e definir atitudes são ações complexas, mas cabe ao poder público iniciá-las para o bem-estar dos cidadãos. Aos poucos, pode-se configurar um ambiente urbano mais justo e menos vulnerável à queda da qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS

ALVA, Eduardo Neira. **Qualidade ambiental urbana**. Salvador: MAU/UFBA, 1994.

AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Ilhas de calor urbanas em episódios de verão e de inverno. **Anais do VII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica** – 20 a 25 ago. 2006. Universidade Federal do Mato Grosso, Rondonópolis. p. 73.

_____. **O clima urbano de Presidente Prudente/SP**. 2000, 374 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ANDERSON. Paul S (editor chefe). **Princípios da cartografia básica**. Brasília: Universidade Federal de Brasília, 1982, 83p. Disponível em: <<http://lilt.ilstu.edu/psanders/Cartografia-Basica.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2009.

BARBOSA, Ricardo Victor Rodrigues Barbosa. **Áreas verdes e qualidade térmica em ambientes urbanos**: estudo em microclimas de Maceió (AL). 2005. 117f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br>. Acesso em: 20 fev. 2009.

BARCELLOS, Paulo Fernando Pinto; BARCELLOS, Luiz Fernando Pinto. Planejamento urbano sob perspectiva sistêmica: considerações sobre a função social da propriedade e a preocupação ambiental. **Revista FAE**, Curitiba, v. 7, n.1. p. 129-144, jan/jul. 2004. Disponível em: http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v7_n1/rev_fae_v7_n1_10_paulo.pdf. Acesso em: 13 jan. 2008.

BARTHOLOMEI, Carolina Lotufo Bueno. **Influência da vegetação no conforto térmico urbano e no ambiente construído**. 2003. 189f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas /SP. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document>. Acesso em: 13 jan. 2008.

BERTRAND, Georges. Paisagem e Geografia Física Global – Esboço Metodológico. In: **Cadernos de Ciência da Terra**, nº 13. São Paulo: IG/USP. 1972. 141-152.

BUCCHERI FILHO, Alexandre Theobaldo; NUCCI, João Carlos. Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR. **Revista do Departamento de Geografia**, Universidade Federal do Paraná. nº 18, 2006, p. 48-59. Disponível em: <http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/index.php>. Acesso em: 03 jan. 2009.

BRAGA, Roberto. Plano diretor municipal: três questões para discussão. In: **CADERNO DE DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO** – Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP, Presidente Prudente, vol. 1, n. 1, Agosto de 1995, p. 15-20. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/publicacoes/TextosPDF/RBraga02.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2008.

BRANCO, Samuel Murgel. **O meio ambiente em debate**. São Paulo: Editora Moderna, 1988. 88p.

CAMARGO, Carlos Eduardo Secchi. **Qualidade ambiental urbana em Presidente Prudente/SP**. 2007. 152f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br>. Acesso em: 03 jan. 2009.

CAMARGO, Carlos Eduardo Secchi; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Qualidade ambiental e adensamento urbano na cidade de Presidente Prudente/SP. **Scripta Nova**. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2005, vol. IX, núm. 194 (46). Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-194-46.htm>. Acesso em: 13 jan. 2008.

CAVALHEIRO, Felisberto et al. Proposição de terminologia para o verde urbano. In: **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Rio de Janeiro, ano VII, nº 3, 1999. Disponível em: <http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/index.php>. Acesso em: 04 dez. 2009.

CONTI, José Bueno. **Clima e meio ambiente**. São Paulo: Saraiva Livres Editores, 2001. 88 p.

CORDEIRO, Rita de Cássia Antunes et al. Qualidade Ambiental Urbana de Salvador: uma avaliação por meio de pesquisa de opinião. **Revista VeraCidade**, Salvador, n. 5, p. 1-15 dez. 2006. Disponível em: <http://www.veracidade.salvador.ba.gov.br/conteudo/artigos/artigo01/artigo1.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2007.

DALBEM, Rafaela Pacheco et al. Delimitação de unidades de paisagem: conceito e método aplicados ao município de Paranaguá/PR/Brasil. In: **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada** – 05 a 09 de setembro de 2005, Universidade de São Paulo. p. 3429 – 3438. Disponível em: www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/. Acesso em: 28 fev. 2008.

DALBEM, Rafaela Pacheco; NUCCI, João Carlos. Cobertura vegetal: conceituação, classificação e quantificação aplicados ao bairro São Braz, município de Curitiba – PR. In: **Anais do IV Seminário Latinoamericano de Geografia Física**. Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR. 2006. Disponível em: [Disponível em: http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos](http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos). Acesso em: 27 nov. 2007.

DÁVOLOS, Domingos Rafael. **Poluição Visual em Rio Claro (SP)**. 2004, 105 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. Disponível em: http://www.biblioteca.unesp.br/biblioteca_digital/document/?did=2232. Acesso em: 13 jan. 2007.

GOMES, Marcos Antônio Silvestre; SOARES, Beatriz Ribeiro. Reflexões sobre a qualidade ambiental urbana. In: **Estudos Geográficos**, Rio Claro, 2 (2): 21-30, jul-dez – 2004. p. 22-30. Disponível em: <http://cecemca.rc.unesp.br/ojs/index.php/estgeo/article/viewPDFInterstitial/252/208>. Acesso em: 27 nov. 2007.

GREGORY, Kenneth J. **A natureza da Geografia Física**. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 1985. 365p.

GUARARAPES. Entrando na sua História (1928-1994). [S.l]: Comercial Ltda. [1995?]. 120p.

_____. **Lei Orgânica do município de Guararapes**. 1990.

HEIBER, Rafael Figueiredo Duarte. **Poluição do ar por veículos automotores e tipos de tempo em áreas metropolitanas: a elaboração de um roteiro metodológico**. 2006, 127 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. Disponível em: <http://www.biblioteca.unesp.br/bibliotecadigital/document/?did=3845>. Acesso em: 13 jan. 2007.

LIMA, Valéria. **Análise da qualidade ambiental na cidade de Osvaldo Cruz/SP**. 2007. 177f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br>. Acesso em: 03 jan. 2009.

LOMBARDO, Magda Adelaide. **Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985. 244p.

MACHADO, Lucy Marion Calderini Philadelpho. Qualidade ambiental: indicadores quantitativos e perceptivos. In: **Indicadores ambientais**. Coordenação de Nilson Borlina Maia, Henry Lesjak. Sorocaba: s.n., 1997. p. 15-21.

MARTINELLI, Marcello. **Cartografia Temática** – Caderno de mapas. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006. 1ª ed. 168p.

MARTINELLI, Patrícia. **Qualidade Ambiental Urbana em Cidades Médias**: proposta de modelo de avaliação para o Estado de São Paulo. Rio Claro: [s.n.], 2004. 130 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

MEDEIROS, José Simão de. **Bancos de dados geográficos e redes neurais artificiais**: tecnologias de apoio à gestão do território. 1999. 217f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br>. Acesso em: 20 fev. 2009.

METZGER, Jean Paul. O que é ecologia de paisagens? In: **Biota Neotrópica**, Campinas/SP, v.1, n1 e 2, Dez. 2001. p. 1-9. Disponível em: http://www.uel.br/cca/agro/ecologia_da_paisagem/cursos/biota_paisagem.pdf. Acesso em: 27 nov. 2007.

MINAKI, Cíntia. **Clima urbano em cidade de pequeno porte: o caso de Guararapes/SP**. 2006, 116f. Monografia (para obtenção do título de bacharel em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. 1 CD-ROM.

MINAKI, Mônica. **Caracterização das áreas verdes urbanas públicas de Guararapes/SP**. 2005, 99 f. Monografia (para obtenção do título de bacharel em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. 1 CD-ROM.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. A cidade como processo derivador ambiental e a geração de um “Clima Urbano” – estratégias na abordagem geográfica. **Revista Geosul**, Florianópolis, Ano 5, nº 9, p.80-114, 1990.

_____. **Geossistemas**: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000. 127p.

_____. **Questão ambiental no Brasil (1960-1980)**. São Paulo: IGEOG/USP; 1981.133p. (Séries teses e monografias, 42).

_____. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976. 181 p. (Séries Teses e Monografias, 25).

MORAES, Antônio Carlos Robert de. **Meio ambiente e ciências humanas**. São Paulo: Editora Hucitec, 1997. Segunda edição. 100p.

MORATO, Rúbia Gomes et al. Geografia da desigualdade ambiental na Subprefeitura de Campo Limpo, município de São Paulo/SP. In: **Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, Brasil, 16-21 abr/2005, INPE. p. 2281-2288.

MORENO GARCÍA, Maria Carmen. La cartografia del fenómeno de la “islã” de calor. **Notes de Geografia Física**. Barcelona: Universitat de Barcelona, 1990. p. 73-81.

MORENO, Manuel Francisco Navarro. **Qualidade ambiental nos espaços livres em áreas verticalizadas da cidade de São Paulo**. 2001. 178f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

MOURA, Neide. Percepção ambiental e turismo urbano: a qualidade ambiental como atrativo turístico. **Revista on line Caminhos de Geografia**. Disponível em: [HTTP://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html](http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html). Acesso em: 13 jan. 2007.

MYANAKI, Jacqueline. **A paisagem no ensino de geografia: uma estratégia didática a partir da arte**. 2003. 149f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br>. Acesso em: 20 fev. 2009.

NUCCI, João Carlos. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**. São Paulo: Humanitas/FAPESP, 2001. 236p.

NUCCI, João Carlos; CAVALHEIRO, Felisberto. Cobertura vegetal em áreas urbanas – conceito e método. **Revista GEOUSP** n.6, 1999, São Paulo. p. 29-36.

NUNES, et al. A influência dos métodos científicos na Geografia Física. **Revista Terra Livre**, AGB: São Paulo. Ano 22, v.2, n. 27, p. 119-130, Jul-Dez/2006.

POMPÊO, César Augusto. Drenagem urbana sustentável. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Associação Brasileira de Recursos Hídricos: Porto Alegre. Volume 5, nº. 1, 2000. p 15-23.

REZENDE, Denis A.; DIAS, Natália Costa. Indicadores para gestão ambiental urbana: modelagem e mapeamento. In: **XIII Seminário de Iniciação Científica da PUCPR**, 2005, Curitiba. Caderno de Resumos PUCPR PIBIC 2005. Curitiba: Editora Champagnat - PUCPR, 2005. v. 01. p. 54-56. Disponível em: [http://www.cefetcampos.br/observatório ambiental](http://www.cefetcampos.br/observatório_ambiental). Acesso em: 22 dez. 2008.

ROSEIRO, Maria Nazareth Vianna. **Morbidade por problemas respiratórios em Ribeirão Preto/SP, de 1995 a 2001, segundo indicadores ambientais, sociais e econômicos**. 2002. 150p. Dissertação de Mestrado – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. Disponível em: <http://www.teses.usp.br>. Acesso em: 22 dez. 2008.

SCIFONI, Simone. **O verde do ABC**: reflexões sobre a qualidade ambiental urbana. 1994. 126f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

SCHMIDT, Edgar et al. Método para o mapeamento da qualidade ambiental urbana. In: **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada** – 05 a 09 de setembro de 2005 – Universidade de São Paulo. p. 393-404. Disponível em: [http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/SCHMIDT%20et%20al%20\(2005\).pdf](http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/SCHMIDT%20et%20al%20(2005).pdf). Acesso em: 27 nov. 2007.

SIMÕES, Sílvio Jorge C. A dinâmica dos sistemas e a caracterização de geoindicadores. In: **Indicadores ambientais**. Coordenação de Nilson Borlina Maia, Henry Lesjak. Sorocaba: s.n., 1997.

SOARES FILHO, Britaldo Silveira. **Modelagem da dinâmica da paisagem de uma região de fronteira de colonização amazônica**. Capítulo 1. 1998. p. 17-105. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes). Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/cursos/tutoriais/modelagem/referencias/tese_britaldo/capit1.pdf. Acesso em: 27 nov. 2007.

TOMÁS, Livia Rodrigues; FERREIRA, Denise Labrea. Plano diretor: documento ou instrumento? Um estudo de caso de Tupaciguara – MG. In: **II Simpósio Regional de Geografia. “Perspectivas para o Cerrado no século XXI”**. Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia, 2003, p. 1-9. Disponível em: http://grid.inpe.br/geu/artigos_Livia/Simp_Regional.pdf. Acesso em: 29 dez. 2008.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Drenagem urbana. **Revista Ciência e Cultura**, vol. 55, nº 4, São Paulo, out/dez. 2003.

UGEDA JÚNIOR, José Carlos. **Qualidade ambiental e planejamento da paisagem na cidade de Jales – SP**. 2007. 232f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

ANEXO

CLASSIFICAÇÃO DOS USOS

I – Residencial (R), compreendendo:

- a) habitações unifamiliares;
- b) habitações agrupadas horizontalmente e/ou verticalmente;
- c) habitações coletivas, tais como internatos, asilos, casas de repouso e pensões, excluídos motéis e hotéis;
- d) conjuntos habitacionais.

II – Comércio e Serviço Local (CSL), compreendendo todos aqueles que são extensão natural de residências ou compatíveis com estas e que não causem incômodo, utilizando, quando for o caso, equipamentos de isolamento acústico. Podem ser:

- a) comércio: supermercados, mercearias, padarias, bares, quitandas, açougues, farmácias, casa de jornais e revistas, bazares, floriculturas, comércio de GLP e similares;
- b) higiene pessoal: cabeleireiras, barbearias, salões de beleza e similares;
- c) oficinas de reparação de artigos pessoais: sapatarias, lavanderias, tinturarias, bicicletarias, ateliês de costura e similares;
- d) serviços médicos: consultórios médicos, odontológicos e veterinários, fisioterápico, casa de estética e similares;
- e) serviços gerais: escritórios contábeis, de arquitetura, de engenharia, de advocacia, cartórios, templos religiosos, estabelecimentos educacionais, culturais e similares.
- f) público, compreendendo todos aqueles ligados às atividades administrativas dos órgãos públicos federal, estadual e municipal.

III – Comércio e Serviço Diversificado (CSD), compreendendo aqueles que são compatíveis com o uso residencial enquanto não causadores de incômodos, podendo se estabelecer em certos corredores especiais. Podem ser:

- a) clínicas médicas e laboratórios;
- b) lojas de eletrodomésticos e magazines;
- c) pensões, hotéis e congêneres;

IV – Comércio e Serviço Incômodo (CSI), compreendendo todos aqueles que são incompatíveis com o uso residencial em virtude de gerarem incômodos, como ruídos, odores, calor, fumaça, detritos e poeiras, podendo se estabelecer em certos corredores especiais. Podem ser:

- a) estabelecimentos que comercializem ou utilizem aparelhos sonoros, discos e fitas desprovidos de cabinas com isolamento acústico;
- b) estabelecimentos que utilizem máquinas e utensílios ruidosos ou abriguem atividades que provoquem pó, fumaça, mau cheiro, trepidações ou clarões, como serrarias, carpintarias, marcenarias, serralherias e oficinas de funilaria, pintura e similares em geral;
- c) estabelecimentos que atraiam tráfego de veículos pesados, como transportadoras, garagens de ônibus e caminhões, depósitos, comércio atacadista, máquinas de beneficiamento e similares;
- d) comércio e armazenamento de ácidos, gases e combustíveis líquidos, observando ainda as disposições da lei 1887 de 20 de novembro de 1997;
- e) comércio de produtos veterinários, sementes, adubos, inseticidas e similares.
- f) estabelecimentos de recreação ou lazer com horário de funcionamento atingindo o período entre 22h e 06 h, como clubes noturnos, cafés, bares, salões de baile e congêneres;
- g) depósito e comércio como ferro-velho, desmanches, sucatas e recicláveis em geral.

V - Industrial, observando a classificação definida pelo Decreto Estadual 5.597/87 e compreendendo:

I5 - INDÚSTRIAS DE GRANDE IMPACTO AMBIENTAL OU PERIGOSAS

Compreendendo os estabelecimentos assim enquadrados pelo órgão estadual competente e, notadamente, aqueles que possuam ao menos um dos seguintes processos:

- Alcool - fabricação de produtos primários (destilação) e intermediários derivados de álcool (exclusive produtos finais);
- Carvão - fabricação de produtos primários e intermediários derivados de carvão (exclusive finais);
- Carvão de pedra - fabricação de produtos derivados da destilação;
- Cloro, cloroquímicos e derivados - fabricação;
- Gás de nafta craqueada - fabricação;
- Petróleo - fabricação de produtos de refino;
- Petroquímicos - fabricação de produtos primários e intermediários (exclusive produtos finais)
- Pólvora, explosivos e detonantes (inclusive munição para caça e esporte, e artigos pirotécnicos) - fabricação; e,
- Soda cáustica e derivados - fabricação.

I4 - INDÚSTRIA DE RISCO AMBIENTAL ALTO

Compreendendo os estabelecimentos assim enquadrados pelo órgão estadual competente, não incluídos na categoria I5, e notadamente aqueles que tenham, ao menos, uma das seguintes características:

- Alto potencial de poluição da atmosfera por queima de combustíveis;
- Produção ou estocagem de grande quantidade de resíduos sólidos perigosos;
- Perigo de emissão acidental de poluentes capazes de provocar danos ambientais significativos, ou de afetar a saúde pública;
- Operação com pelo menos um dos processos listados a seguir:
- Asfalto – fabricação;
- Cal virgem, cal hidratada ou extinta – fabricação;
- Carne, sangue, ossos e semelhantes, farinha de – fabricação;
- Celulose – fabricação;
- Cimento – fabricação;
- Clinquer – fabricação;
- Ferro e aço e ferro-ligas - formas primárias e semiacabados (lingotes, billetes, palanquilhas, tarugos, placas e formas semelhantes) – produção;
- Ferro esponja – produção;
- Fertilizantes fosfatados – (superfosfatados, granulados, nonamônio e diamônio fosfato, etc) – fabricação;
- Fósforos de segurança – fabricação;
- Gelo, usando amônia como refrigerante – fabricação;
- Gusa – produção;
- Lixo doméstico – compostagem ou incineração;
- Metais não ferrosos, exclusive metais preciosos (alumínio, chumbo, estanho, zinco, etc) – metalurgia em formas primárias;
- Metais não ferrosos, ligas, exclusive metais preciosos (latão, bronze, tombak, zamak e semelhantes) – produção em formas primárias;

- Minerais não metálicos (gesso, gipsita, mica, malacacheta, quartzo, cristal de rocha, talco, esteatita, agalmatolito, etc.) – benefício e preparação; e,
- Peixe, farinha de – fabricação.

I3 - INDÚSTRIAS DE RISCO AMBIENTAL MODERADO

Compreendendo os estabelecimentos assim enquadrados pelo órgão estadual competente, não incluídos na categoria I5 ou I4, e notadamente aqueles que tenham, ao menos, uma das seguintes características:

- Área construída superior a 2500,00 m²;
- Potencial moderado de poluição da atmosfera por queima de combustíveis ou odores;
- Produção ou estocagem de resíduos sólidos perigosos;
- Operação com pelo menos um dos processos listados a seguir:
- Açúcar natural – fabricação;
- Adubos e corretivos do solo não fosfatados – fabricação;
- Animais – abate;
- Borracha natural – beneficiamento;
- Carne, conservas e salsicharia – produção com emissão de efluentes líquidos;
- Couros e peles – curtimento, secagem e salga;
- Leite e laticínios – preparação e fabricação, com emissão de efluentes líquidos;
- Óleos essenciais vegetais e congêneres – produção;
- Óleos, gorduras e ceras vegetais e animais em bruto – produção (exclusive refinação de produtos alimentares);
- Pedras – britamento;
- Pescado – preparação e fabricação de conservas;
- Rações balanceadas para animais (excetuadas farinhas de carne, sangue, osso e peixe) – fabricação;
- Solventes – fabricação; e,
- Tijolos, telhas e outros artefatos de barro cozido, exclusive cerâmica – produção.

I2 - INDÚSTRIAS DE RISCO AMBIENTAL LEVE

Compreendendo os estabelecimentos assim enquadrados pelo órgão estadual competente, não incluídos na categoria I5, I4 ou I3, e notadamente aqueles que tenham, ao menos, uma das seguintes características:

- Baixo potencial de poluição da atmosfera;
- Efluentes líquidos industriais compatíveis com lançamento em rede coletiva coletora de esgotos, com ou sem tratamento;
- Produção pequena de resíduos sólidos perigosos;
- Operação com ao menos um dos processos listados a seguir:
- Aço – produção de laminados, relaminados, forjados, arames;
- Alimentares – beneficiamento, moagem e torrefação de produtos de origem vegetal, exclusive fabricação de óleos e inclusive produção de café e mate solúveis;
- Alimentares produtos – preparação de conservas, condimentos e doces, exclusive confeitaria;
- Bebidas – fabricação de destilados, fermentados, refrigerantes;
- Borracha – fabricação de espuma, laminados e fios;
- Cerâmica – fabricação de peças (exclusive barro cozido);
- Concentrados aromáticos naturais e sintéticos – fabricação;
- Ferro e aço fundidos – produção;
- Fios e tecidos – beneficiamento, acabamento, fiação e tecelagem;

- Inseticidas e fungicidas – fabricação;
- Madeira – desdobramento;
- Metais não ferrosos e ligas – produção de peças fundidas, laminados, tubos e arames;
- Metalurgia do pó – inclusive peças soldadas;
- Óleos e gorduras destinados a alimentação – refinação e preparação;
- Pasta mecânica – fabricação;
- Pedras – aparelhamento;
- Pneumáticos, câmaras de ar e material para condicionamento de pneumáticos – fabricação;
- Resinas de fibras e fios artificiais – fabricação;
- Sabões, detergentes, desinfetantes, germicidas, fungicidas – fabricação;
- Soldas e ânodos – produção;
- Tabaco – preparação de fumo, cigarros e congêneres;
- Tintas, esmaltes, lacas, vernizes, impermeabilizantes e secantes – fabricação; e,
- Vidro e cristal – fabricação e elaboração.

11 - INDÚSTRIAS VIRTUALMENTE SEM RISCO AMBIENTAL

Compreendendo os estabelecimentos que apresentem ausência ou quantidade desprezível de poluentes do ar, da água e do solo, assim enquadrados pelo órgão estadual competente, e não incluídos nas categorias I5, I4, I3 ou I2.

LEI Nº 2.347 DE 28 DE SETEMBRO DE 2.006