

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

"JULHO DE MESQUITA FILHO"

Campus de Presidente Prudente

VALÉRIA LIMA

**ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL NA CIDADE
DE OSVALDO CRUZ/SP**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PRESIDENTE PRUDENTE/SP

NOVEMBRO, 2007

VALÉRIA LIMA

**ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL NA CIDADE
DE OSVALDO CRUZ/SP**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Área de concentração "Produção do Espaço Geográfico", da Faculdade de Ciências e Tecnologias/UNESP, para obtenção do título de Mestre em Geografia.
Orientadora: Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim.

Presidente Prudente/SP
2007

Lima, Valéria
L711a Análise da qualidade ambiental na cidade de Osvaldo Cruz/SP. -
Presidente Prudente : [s.n], 2007
177 f. : il. + mapas

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

1. Geografia. 2. Qualidade ambiental. 3. Planejamento da
paisagem. 4. Planejamento urbano. 5. Áreas verdes. 6.
Geoprocessamento. 7. SIG – Osvaldo Cruz (SP) I. Autor. II. Título. III.
Presidente Prudente - Faculdade de Ciências e Tecnologia.

CDD (18.ed.)910

**Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da
Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de
Presidente Prudente.**

***A MINHA FAMÍLIA E AMIGOS, PELA FORÇA,
COMPREENSÃO E PACIÊNCIA!***

**“A CRISE AMBIENTAL É, SOBRETUDO, UM PROBLEMA DO
CONHECIMENTO, QUE LEVA A REPENSAR O MUNDO
COMPLEXO, A ENTENDER SUAS VIAS DE COMPLEXIZAÇÃO,
PARA, A PARTIR DALI, ABRIR NOVAS VIAS DO SABER NO
SENTIDO DA RECONSTRUÇÃO E DA REAPROPRIAÇÃO DO
MUNDO.”**

ENRIQUE LEFF, (2004, P. 69)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo da integração dos atributos negativos através do LEGAL..	24
Figura 2 – Exemplo da atribuição de classes temáticas para representação do cruzamento dos atributos negativos.....	24
Figura 3 – Localização do município de Osvaldo Cruz/SP.....	33
Figura 4 – Mapa do Município de Osvaldo Cruz.....	38
Figura 5 – Carta de expansão urbana de Osvaldo Cruz/SP.....	39
Figura 6 – Carta de localização dos bairros de Osvaldo Cruz/SP.....	41
Figura 7 – Voçoroca na área urbana no residencial Esplendor.....	45
Figura 8 – Benefícios Propiciados pelas áreas verdes.....	63
Figura 9 – Localização das áreas verdes.....	88
Figura 10 – Localização das áreas verdes não efetivadas.....	89
Figura 11 – Área verde nº 16 - “Bosque da amizade”, Bairro Mario Couto.....	90
Figura 12 – Área verde nº 1 “Praça Sebastião Zanetti”, Bairro Santa Tereza...	90
Figura 13 – Área verde nº. 44, não efetivada, Bairro Alvorada.....	91
Figura 14 – Área verde nº. 48, não efetivada, bairro: Alvorada.....	92
Figura 15 – Processo erosivo na área verde não efetivada nº 05.....	94
Figura 16 – Vista da voçoroca na área verde não efetivada nº 5.....	94
Figura 17 – Seta indica o avanço da erosão atrás da praça Sebastião Zanetti.	95
Figura 18 – Praça Sebastião Zanetti, Bairro Jardim Santa Tereza.....	95
Figura 19 – Área verde nº. 23, não efetivada, localizada no Jardim Guarujá...	97
Figura 20 – Área verde nº. 50, não efetivada, localizada no Bairro Jardim Colina.....	98
Figura 21 – Área verde nº 54, Bairro Cavarú, com ocupação irregular.....	98
Figura 22 – Área verde nº 54, Bairro Cavarú, próximo às margens do córrego Lagoa Mirim.....	99
Figura 23 – Área verde nº 54, Vila Cavarú, problema de lixo e entulho.....	99
Figura 24 – Área verde nº 43, praça da Igreja Matriz.....	100
Figura 25 – Área verde nº 61, praça no Residencial Santa Mônica.....	100
Figura 26 – Área nº 34, Bairro Orlando Bergamaschi.....	105
Figura 27 – Área nº 38, Bairro Mira Ira, canteiro ao lado a estrada para acesso a SP 425.....	105

Figura 28 – Exemplo da integração dos atributos negativos através do LEGAL..	105
Figura 29 – Carta de uso do solo de Osvaldo Cruz/SP.....	107
Figura 30 – Carta de Usos do solo incompatíveis	108
Figura 31 – Carta de déficit de espaços públicos destinados a áreas verdes.....	111
Figura 32 – Delimitação dos setores censitários da cidade de Osvaldo Cruz.....	113
Figura 33 – Demonstração das medidas de classes para calcular a área de cada setor censitário	113
Figura 34 – Carta de Alta densidade populacional de Osvaldo Cruz.....	117
Figura 35 – Carta hipsométrica.....	120
Figura 36 – Carta de Declividade.....	121
Figura 37 – Carta de áreas de risco de enchentes.....	122
Figura 38 – Campo de futebol construído sobre o córrego canalizado da Rua José Siqueira.....	123
Figura 39 – Casas construídas próximas ao córrego da área com ocorrência de enchentes.....	123
Figura 40 – Placa colocada por moradores das áreas de ocorrências de enchentes no bairro Vila Califórnia.....	124
Figura 41 – Área de ocorrência de enchentes, drenagem do córrego Lagoa Mirim canalizado, bairro Vale do Sol.....	125
Figura 42 – Área de ocorrência de enchentes, drenagem do córrego Lagoa Mirim canalizado, bairro Vale do Sol.....	125
Figura 43 – Área de ocorrência de enchentes, próximo ao córrego afluente da Lagoa Mirim.....	126
Figura 44 – Ocupação irregular e área de ocorrência de enchentes.....	126
Figura 45 – Mapeamento da cobertura vegetal arbórea da cidade de Osvaldo Cruz através da imagem de satélite Ikonos de 2002.....	129
Figura 46 – Carta de mapeamento da cobertura vegetal arbórea.....	130
Figura 47 – Carta de cobertura vegetal arbórea.....	131
Figura 48 – Carta de Qualidade Ambiental.....	134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Porte de vegetação predominante nas áreas verdes.....	86
Tabela 2 – Tipo de ocupação nas áreas verdes.....	92
Tabela 3 – Qualidade paisagística nas áreas verdes.....	96
Tabela 4 – Cobertura do solo nas áreas verdes.....	101
Tabela 5 – Condições do relevo nas áreas verdes.....	102
Tabela 6 – Existência de pontos de águas nas áreas verdes.....	102
Tabela 7 – Iluminação nas áreas verdes.....	103
Tabela 8 – Tabela 8 – Densidade Demográfica por setores censitário.....	114

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Porte de vegetação predominante nas áreas verdes.....	93
Gráfico 2 – Tipo de ocupação nas áreas verdes.....	96
Gráfico 3 – Qualidade paisagística nas áreas verdes.....	94
Gráfico 4 – Cobertura do solo nas áreas verdes.....	101
Gráfico 5 – Condições do relevo nas áreas verdes.....	102
Gráfico 6 – Existência de pontos de águas nas áreas verdes.....	103
Gráfico 7 – Iluminação nas áreas verdes.....	104

RESUMO

Osvaldo Cruz localiza-se no oeste do estado de São Paulo; segundo IBGE (2007), possui 30.147 habitantes e concentra, de acordo com o Sistema de Recuperação de informações georeferenciadas do IBGE¹, 25.205 pessoas residentes na área urbana. Mesmo sendo uma cidade pequena, identificaram-se em Osvaldo Cruz alguns problemas ambientais. Esta pesquisa teve o objetivo de analisar a qualidade ambiental com base na metodologia utilizada por Nucci (1996), a partir do método fundamentado no Planejamento da Paisagem. Possui como referências os estudos aplicados em Ecologia da Paisagem e sua principal ferramenta é a representação de atributos ambientais para posterior análise integrada dos mesmos. Para a análise utilizou-se o cruzamento e a representação dos atributos: uso do solo; déficit de espaços públicos destinados a áreas verdes; densidade populacional, áreas susceptíveis às enchentes; ausência de cobertura vegetal arbórea. Considerou-se a influência negativa de cada um e como a integração deles pode interferir direta ou indiretamente na qualidade do ambiente. A representação e integração de tais atributos foram elaboradas em um SIG através do *software Spring*. Para cada atributo, elaborou-se uma carta temática na escala 1:28.590. Utilizou-se como base a imagem do satélite Ikonos de 2002 da área urbana da cidade com resolução espacial de 1 metro, adquirida pela prefeitura Municipal de Osvaldo Cruz/SP², trabalhos de campo, carta topográfica do IBGE de 1972 e também os dados censitários do IBGE de 2000. A carta de qualidade ambiental foi gerada através da ferramenta LEGAL (**L**inguagem **E**spacial para **G**eoprocessamento **A**lgébrico) do *software Spring*, definida pelo cruzamento da presença negativa dos atributos. Não foram atribuídos pesos a estes, ou seja, em uma área que apresentou déficit de espaços públicos e área de risco de enchente, por exemplo, entendeu-se que os indicadores diminuem, de alguma forma, a qualidade do ambiente. Em Osvaldo Cruz/SP, nenhuma área apresentou os 5 atributos e a presença de 4 atributos apareceu em pequenas áreas nos bairros Vila Esperança e Santa Helena. Foram localizadas nas áreas centrais e bairros Vila Cavarú e Jardim Alvorada a presença de 3 atributos. De acordo com esses indicadores, verificou-se que as áreas com baixa qualidade ambiental apresentaram os seguintes problemas: carência de áreas verdes e espaços públicos, ausência de cobertura vegetal arbórea, principalmente na parte central da cidade, e ocorrências de enchentes nos bairros Vila Esperança e Vila Cavarú.

Palavras-Chaves: Qualidade Ambiental, Planejamento da Paisagem, Planejamento Urbano, Áreas Verdes, Geoprocessamento, SIG, Osvaldo Cruz.

¹ Resultado do universo dos setores censitários de Osvaldo Cruz/SP do censo demográfico 2000 do município, através do sistema Estatcart.

² Para a elaboração do projeto do Plano Diretor do município no ano de 2006.

ABSTRACT

Oswaldo Cruz is a town in the West of São Paulo state with a population of 30.149 habitants. In the urban area live 25.205 of this people (apud IBGE³,2007). Even considering that it is a little town, Osvaldo Cruz has some environmental problems. This research has had as paramount to analyze the environment quality based on the methodology used by Nucci (1996), following a method based on the Landscape Ecology Planning. It has a references studies used in the Landscape Planning and its principal tool is a representation of environmental resources for posterior integrated analyses of them. In order to do that analyses was used a system of crossing information and the representation of qualities: soil utilization, deficit of public space directed to green areas; population density, areas susceptible to floods; lacking of arboreal vegetal cover. It was considered the negative influence of them as well as the integration of those which can interfere, direct or indirectly, in the environmental quality. The representation and integration of those attributes were elaborated in one SIG trough a Software Spring. For each attribute was done a thematic chart in the scale 1:28.590. It was used (as base an image of the satellite Ikonos (2002) of the town's urban area with a special resolution of 1 meter, bought by the Municipal Administration of Oswald Cruz/SP⁴, field works, a topographic chart of IBGE-1972 and also census data of IBGE (2000). A chart of environmental quality was produced through a tool LEGAL (Special Language for Algebraic Geoprocess), from the Software Spring, defined by the presence of crossing the negative presence of attributes. No weight was given to these ones, or there be, in an area that showed deficit of public spaces and areas of risk of flood, for instance, it was considered that the indicators diminish, in some way, the environment quality. In Osvaldo Cruz/SP none area has presented the 5 attributes and the presence of 4 attributes appeared in small areas in the wards Villa Esperança and Santa Helena. In great parcels of that territory, the environmental quality, based in the negative presence of 3 attributes were detected as in central areas (with low environmental quality) and in the wards Vila Cavaru and Jardim Alvorada. It was find that areas with low environmental quality in accord with these indicators showed the following problems: Lacking of green areas and public spaces as well as the creation of them; lacking of vegetal arboreal cover, principally in the central part of the town and occurrences of flood in the wards Vila Esperança and Vila Cavaru.

Keyword: Environmental quality, Landscape Planning, Urban Planning, Green Areas, Geoprocess, SIG, Osvaldo Cruz.

³ Result of the universe of census sector of Osvaldo Cruz/SP Demography Municipal census-2000 – trough Estatcart system.

⁴ For the elaboration of Municipal Director Planning – year 2006.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	12
2-PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
2.1- A utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) para integrar atributos ambientais.....	20
2.2 - Elaboração da carta do atributo uso do solo.....	25
2.3 - Elaboração da carta do atributo déficits de espaços públicos destinados às áreas verdes.....	27
2.4 - Elaboração da carta do atributo densidade populacional.....	28
2.5 - Elaboração da carta do atributo áreas de risco de enchentes.....	30
2.6 - Elaboração da carta do atributo ausência de cobertura vegetal arbórea.....	30
2.7 - Elaboração da carta de Qualidade Ambiental.....	31
3 - CARACTERIZAÇÃO DA CIDADE DE OSVALDO CRUZ.....	32
3.1- Localização do Município de Osvaldo Cruz/SP.....	32
3.2 - História da ocupação da região de Osvaldo Cruz/SP.....	34
3.2.1- Expansão Urbana da cidade de Osvaldo Cruz.....	35
3.3 - Caracterizações do Meio Físico.....	42
3.3.1 - Clima.....	42
3.3.2 - Geologia.....	42
3.3.3 - Geomorfologia.....	43
3.3.4 - Suscetibilidade à Erosão.....	44
3.3.5 - Cobertura Vegetal	45
4 - QUALIDADE AMBIENTAL E PLANEJAMENTO URBANO.....	47
4.1 - A importância do Planejamento.....	51
4.1.1 - Plano diretor	54
4.1.2 - Lei Orgânica do Município de Osvaldo Cruz.....	57

4.2 - A importância da ordenação do uso e ocupação do solo urbano.....	59
4.3 - A importância dos espaços livres públicos na qualidade ambiental das cidades.....	61
4.6 - A relação da sociedade com a natureza.....	66
4.7 - Conceito de Paisagem	69
4.8 - Planejamento da Paisagem	72
4.9 - Indicadores para avaliar a Qualidade Ambiental.....	75
4.9.1 - Utilização de indicadores de qualidade ambiental na análise de qualidade de vida.....	79
4.10 - Importância das áreas verdes	82
5 - CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES NA CIDADE DE OSVALDO CRUZ ...	85
6 - ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL DE OSVALDO CRUZ.....	106
6.1 - Uso do solo.....	106
6.2 - Déficit de espaços públicos destinados a áreas verdes	109
6.3 - Alta densidade populacional.....	112
6.4 - Áreas de risco de enchentes.....	118
6.5 - Cobertura vegetal arbórea.....	127
6.6 - Carta de qualidade ambiental.....	132
6.6.1- Propostas para melhorar a qualidade ambiental.....	135
7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	138
BIBLIOGRAFIA.....	141
APÊNCICE.....	146
ANEXO.....	155

1. INTRODUÇÃO

Nas cidades, os problemas ambientais resultam principalmente da falta de utilização de critérios adequados para a utilização do meio físico. Na maioria das vezes, não se considera, no planejamento urbano, a capacidade de suporte do ambiente físico.

Ao modificar a natureza, sem considerar a capacidade de suporte do ambiente, por meio da construção de estradas, casas e indústrias, por exemplo, a população das cidades sofre com a diminuição da qualidade ambiental, o que pode interferir na qualidade de vida das pessoas.

As cidades podem ser consideradas como reflexo da transformação do espaço natural e da forma de organização das sociedades.

Com a retirada da cobertura vegetal, provocado pelo crescimento das cidades, resulta na necessidade de devolver a vegetação a esses espaços, sob a forma de paisagismo. Alguns problemas urbanos como a erosão, assoreamento de cursos d'água, falta de áreas verdes, poluição do ar, sonora e da água, uso de áreas para deposição de lixo são conseqüências do desequilíbrio entre o crescimento das cidades e suas atividades com os aspectos físicos do ambiente.

Tanto nas grandes e médias cidades como nas pequenas é comum encontrar nas periferias ou mesmo nas áreas centrais, inúmeros bairros com vários problemas sócio-ambientais que são mais intensos nos assentamentos irregulares.

A incorporação de aspectos físicos no planejamento urbano é um instrumento fundamental para evitar e/ou minimizar os impactos ambientais.

No Brasil, a necessidade de planejamento foi constatada, principalmente, a partir da aceleração do processo de urbanização, após a década de 1950, reflexo da industrialização sem a preocupação direta com o ambiente.

Em 2001, a lei federal nº 10.257, conhecida como Estatuto da Cidade, fornece alguns critérios que podem ser adotados na avaliação da qualidade

ambiental. Esta lei exige a regulação do uso da propriedade urbana em relação ao bem-estar dos cidadãos bem como do equilíbrio ambiental,

com base na utilização de mecanismos que procurem corrigir distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, procurando o ordenamento e controle do uso do solo, de forma a se evitar, por exemplo, a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes, a poluição e a degradação ambiental. Além disso, a Lei exige uma preocupação com a proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído. (NUCCI, 2005 p. 397)

Hoje, já se sabe que qualquer alteração, no meio ambiente, reflete-se numa cadeia de conseqüências e essas alterações influenciam na qualidade do ambiente urbano e, conseqüentemente, na qualidade de vida das pessoas.

A falta de infra-estrutura urbana como, por exemplo, a coleta insuficiente de resíduos sólidos urbanos, a disposição inadequada dos mesmos e falta de saneamento básico, muitas vezes, intensificam esses problemas. A ausência de vegetação nos espaços públicos destinados ao lazer e à recreação da população também é considerada um dos problemas que interfere na qualidade ambiental das cidades.

Esses problemas, atrelados a outros fatores, contribuem para diminuir a qualidade ambiental nas cidades, relacionando-se, em alguns casos, com o inadequado planejamento e a falta de consciência de se preservar os aspectos físicos que compõem o espaço urbano, o que implica alterações que influenciam direta ou indiretamente na qualidade de vida de seus habitantes.

Grande parte dos problemas ambientais, atualmente, resultam da soma de vários impactos locais em diferentes segmentos, tanto nas cidades como nas áreas rurais. Por isso, a diminuição da qualidade ambiental torna-se cada vez mais acelerada e o ambiente não consegue absorver esses impactos nem se recuperar na mesma proporção.

A análise da qualidade ambiental nas cidades, a partir de indicadores, pode contribuir na elaboração de propostas a serem incorporadas ao planejamento urbano referente à capacidade natural do ambiente urbano e os limites de ocupação do território.

Para escolher esses indicadores é necessário considerar quais as necessidades da área em estudo bem como as interferências ambientais ocorridas na região que está inserida.

Isso pressupõe tanto a análise de diversos componentes do ambiente urbano, quanto as metodologias de quantificação e sistematização desses indicadores em índices que sintetizem o grau de comprometimento ambiental na cidade de forma a oferecer parâmetros confiáveis para tomada de decisão nas políticas ambientais urbanas.

O interesse pela qualidade do ambiente urbano está intimamente relacionado, de um lado, à qualidade dos recursos naturais (ar, água, solo), e do outro, ao interesse no desenvolvimento das sociedades urbanas.

Diante desses fatores, esta pesquisa teve o objetivo de analisar a qualidade ambiental da cidade de Osvaldo Cruz, por meio de indicadores ambientais representados e integrados em um SIG, com a finalidade de propor sugestões para melhoria da qualidade do ambiente urbano .

O município de Osvaldo Cruz possui 248 Km² e sua população, segundo estimativa do IBGE (2007), é de 30.147 habitantes. A área urbana corresponde a 6,10 Km² e concentra, de acordo com o Sistema de Recuperação de informações georeferenciadas do IBGE¹, 25.205 pessoas residentes.

Mesmo sendo uma cidade pequena, observou-se em Osvaldo Cruz alguns problemas ambientais como as enchentes que ocorrem devido à ocupação irregular em alguns bairros, juntamente com a falta ou inadequação da infra-estrutura e planejamento na cidade.

Outro problema identificado refere-se a loteamentos com uma quantidade insuficiente de galerias para conter o volume das águas pluviais que escoam para os fundos de vales acelerando muitos processos erosivos. Esses locais acabam sendo utilizados como depósitos de lixo e entulhos colocando em risco a saúde da população.

Alguns bairros da cidade formaram-se a partir de assentamentos ilegais, devido às precárias condições econômicas por parte da população, e contribuindo para a degradação ambiental. Observa-se também, em diversos bairros, a falta de arborização urbana assim como a não efetivação

¹ Resultado do universo dos setores censitários de Osvaldo Cruz/SP do censo demográfico 2000 do município, através do sistema Estatcart.

dos espaços públicos destinados a áreas verdes, fator que interfere diretamente na qualidade ambiental urbana.

Para analisar a qualidade ambiental na cidade de Osvaldo Cruz/SP, realizou-se uma adaptação da metodologia aplicada por Nucci (1996), no distrito de Santa Cecília do Município de São Paulo, fundamentada no "Planejamento da Paisagem", que tem como principal ferramenta a representação e integração de atributos ambientais negativos.

No caso da cidade de Osvaldo Cruz, trabalhou-se com os atributos ambientais: uso do solo, densidade populacional, áreas de risco de enchentes, déficit de espaços públicos destinados a áreas verdes, ausência de cobertura vegetal arborea.

A representação e integração desses atributos foram elaborados através de um SIG, com base na imagem de satélite IKONOS de 2002, na carta topográfica do IBGE de 1972 e em trabalho de campo.

Destaca-se que a tecnologia dos SIGs traz mudanças na forma com que os dados espaciais são coletados e analisados. Tem ocorrido um enorme crescimento de gerenciamento de informações geográficas.

A integração, ou seja, a sobreposição dos atributos foi elaborada através da ferramenta LEGAL (**L**inguagem **E**spacial para **G**eoprocessamento **A**lgébrico) do *software Spring*², que permite a análise espacial de mapas, resultando na carta síntese de qualidade ambiental.

Para a análise, a partir dos indicadores escolhidos nesta pesquisa, a representação e integração dos atributos seguiram-se as características negativas de cada um. Com isso, quanto maior o número de atributos apresentados em uma área, pior a qualidade ambiental em relação a esses indicadores.

Ainda não há um consenso em relação aos indicadores utilizados por Nucci, a serem utilizados para analisar a qualidade ambiental urbana, é importante considerar a relevância daqueles para o espaço urbano, o tamanho da cidade e sua representatividade.

Os resultados desta análise e as cartas geradas contribuíram para elaboração de propostas de planejamento ambiental incorporadas ao Plano Diretor da cidade, aprovado em 2006, previsto na Política Urbana do

² SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling" Camara G, Souza RCM, Freitas UM, Garrido J Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

Estatuto da Cidade, art. 182 e 183, para todas as cidades com mais de 20.000 habitantes.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa foi desenvolvida numa perspectiva sistêmica associando-se fatores físicos e sociais para se compreender o ambiente, buscando-se uma visão integrada dos atributos escolhidos para a análise.

O método utilizado para análise da qualidade ambiental na cidade de Osvaldo Cruz fundamenta-se no Planejamento da Paisagem que possui, como base geral, os estudos aplicados em Ecologia da Paisagem. Esses estudos são considerados contribuição para o ordenamento e planejamento do espaço, procurando-se regulamentar o uso do solo e dos recursos naturais,

salvaguardando-se a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem, retirando-se o máximo proveito do que a vegetação pode fornecer para melhorar a qualidade ambiental. (NUCCI, 1998 p. 210).

De acordo com Monteiro (1987) apud Nucci (1996), elaborar um trabalho de representação da qualidade ambiental pode ser um desafio, pois ainda são poucas as referências com essa finalidade e nem mesmo existe um índice padrão de qual seria o ideal em qualidade ambiental.

A qualidade ambiental pode ser entendida e analisada sob vários parâmetros, mas os resultados das análises são relativas às escolhas dos indicadores e, muitas vezes, subjetivas.

Nesta pesquisa adaptou-se os procedimentos utilizados por Nucci (1996), no distrito de Santa Cecília do município de São Paulo, que possui como principal ferramenta a representação de vários atributos ambientais negativos e a integração destes considerando suas inter-relações para compreender a dinâmica dos processos sócio-ambientais.

Para compreensão e discussão dessa dinâmica, foi necessária uma revisão bibliográfica sobre os conceitos: qualidade ambiental em áreas urbanas, sua influência na vida da população, papel do planejamento urbano, conceito de planejamento da paisagem, entre outros. Além desses, procurou-se ressaltar a importância da utilização de técnicas de geoprocessamento como a utilização de um SIG (Sistema de Informações

Geográficas) para o cruzamento, representação e análises dos atributos ambientais.

Para a compreensão dos aspectos físicos, da história da cidade e informações sobre a ocupação da região, foram realizados trabalhos de campo, levantamentos cartográficos e de documentos na Prefeitura Municipal de Osvaldo Cruz a fim de produzir as cartas temáticas para análises.

Algumas adaptações na metodologia utilizada foram necessárias, já que a análise da qualidade ambiental tem que levar em consideração a realidade da área em estudo e a representatividade de cada indicador ambiental.

Tal metodologia possui como principal ferramenta a representação de atributos ambientais negativos para sua posterior análise integrada, com base no cruzamento destes para chegar a uma síntese, ou seja, a carta de qualidade ambiental.

Segundo Martinelli (1994), apud Nucci (1998 p. 213), "a representação de síntese não pode mais contar com a participação dos elementos considerados no nível analítico, e sim na fusão deles em conjuntos espaciais característicos".

Por isso, a partir do referencial teórico e na realidade da cidade, considerou-se o agrupamento e integração dos atributos negativos com base na representação dos seguintes indicadores: uso do solo; espaços públicos destinados às áreas verdes; densidade populacional, áreas susceptíveis a enchentes; ausência de cobertura vegetal arbórea.

A escolha dos indicadores deveu-se na sua relevância para a cidade, assim como sua representatividade. Os usos do solo, por exemplo, representam como a cidade utiliza-se e organiza-se no espaço bem como as possíveis interferências na incompatibilidade daqueles.

De forma geral, a cidade possui um número reduzido de cobertura vegetal arbórea. Este indicador é fundamental na qualidade ambiental e de vida da população, no conforto térmico, entre outros fatores.

A ocorrência de enchentes ao longo de vários períodos em alguns bairros, as chamadas "áreas de risco", de acordo com a Defesa Civil³ da

³ Defesa Civil é composta por membros da comunidade, engenheiros da Prefeitura Municipal e Corpo de Bombeiros da cidade de Osvaldo Cruz.

cidade, coincidem com áreas de alta concentração de pessoas com falta de e/ou inadequada infra-estrutura urbana.

Esses indicadores foram analisados separadamente para posterior cruzamento de dados e informações.

Considerou-se a influência negativa da falta de cobertura vegetal arbórea, do déficit de espaços públicos para áreas verdes e/ou praças, das áreas de risco de enchentes, das áreas que possuem alta taxa de densidade populacional analisada juntamente com a falta de infra-estrutura urbana, da incompatibilidade dos tipos de uso do solo que podem interferir direta ou indiretamente na qualidade do ambiente. Entende-se que, de alguma forma, esses atributos ambientais negativos diminuem a qualidade ambiental da cidade.

A representação dos itens acima foi elaborada com base na imagem do satélite IKONOS de 2002 com resolução espacial de 1 metro⁴ da área urbana de Osvaldo Cruz, adquirida em 2006 pela Prefeitura Municipal, além de trabalhos de campo na cidade e por meio dos dados dos setores censitários do IBGE do censo demográfico de 2000. (ANEXO I)

A representação de cada atributo e o respectivo cruzamento foram realizados no software *Spring*, que é um SIG (**S**istema de **I**nformações **G**eográficas) com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais.

Através desse Sistema de Informações Geográficas (SIG), mapeou-se a malha urbana de Osvaldo Cruz e, a partir de dados georeferenciados, organizou-se num banco de dados todas as informações necessárias para análise, tanto as coletadas no campo como as disponibilizadas pela prefeitura municipal da cidade e dos setores censitários do IBGE.

Para cada atributo, gerou-se uma carta temática com o objetivo de analisar a qualidade ambiental da área urbana. Entendeu-se que, considerando-se os aspectos negativos de cada indicador escolhido nesta pesquisa (ausência de cobertura vegetal arbórea, déficit de espaços públicos para as áreas verdes, áreas de risco de enchentes, alta densidade populacional e usos do solo incompatíveis), de alguma forma diminui a qualidade do ambiente. Por isso, não se teve a intenção de diferenciar os

⁴ Adquirida pela prefeitura Municipal de Osvaldo Cruz/SP para elaboração do projeto do Plano Diretor do município em julho de 2006 – Engesat.

atributos, ou seja, atribuir-lhes peso, pois a análise teve como referência a integração negativa deles e a área de melhor qualidade ambiental apresentando menor número de atributos e a de pior qualidade, o seja, com maior número de atributos.

A carta síntese, ou seja, de qualidade ambiental, foi gerada através da ferramenta LEGAL (**L**inguagem **E**spacial para **G**eoprocessamento **A**lgébrico) do *software Spring*, definida pelo cruzamento da presença negativa dos atributos. Assim, a área que apresentou os 4 atributos foi considerada a de pior qualidade ambiental em relação aos indicadores utilizados nesta pesquisa. As áreas que não apresentaram nenhum atributo foram consideradas as de melhor qualidade ambiental.

A aplicação de um SIG para a geração da carta de qualidade ambiental facilitou a representação e a diferenciação das características de cada atributo negativo.

2.1 A utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) para integrar atributos ambientais

Os Sistemas de Informações Geográficas assumem grande importância para análises e representações dos resultados a partir de atributos temáticos, principalmente para a geração da carta síntese de Qualidade Ambiental. Por esse motivo, são considerados importante ferramenta do geoprocessamento.

A análise da qualidade ambiental de Osvaldo Cruz utilizou-se da metodologia do "Planejamento da Paisagem", sendo sua principal ferramenta a representação de atributo, assim como a sobreposição destes. Portanto, as cartas temáticas foram organizadas num banco de dados através de um SIG (**S**istema de **I**nformações **G**eográficas)

Tal sistema, possui funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais e o utilizado como tecnologia para realizar análises com dados espaciais e, ainda, oferece alternativas para análise da ocupação e utilização do meio físico, compondo o chamado universo da Geotecnologia.

Sua principal característica é a capacidade de integrar e transformar dados espaciais; mas essa integração assim como a transformação devem ser acompanhadas da organização do banco de dados, pois:

Se, por acaso, não houver um controle da qualidade do banco de dados, isto é, se este for impreciso e/ou cheio de erros, o resultado final será um mapa, talvez extremamente colorido, capaz de impressionar, mas, na prática, nada mais será que um mapa sem significado, impróprio para o uso. (SILVA, 2003 p. 28)

Os dados espaciais, de acordo com esse autor, são elementos definidos pelas variáveis x, y e z , que possuem localização no espaço e estão relacionadas a determinados Sistemas de Coordenadas” (SILVA, 2003 p. 30). Assim, os elementos do mundo real são representados de forma abstrata como um polígono, um ponto e são chamadas de dados espaciais.

Além da organização do banco de dados, outras informações que compõem esse mapa temático são importantes como, por exemplo, a escala e a resolução espacial. No primeiro exemplo, o dados são representados num mapa numa proporção reduzida, ou seja, em escala.

A resolução espacial que, de acordo com Tobler (1979), apud Silva (2003 p. 31), nada mais é do que o conteúdo do domínio geométrico dividido pelo número de observações, ou seja, o domínio geométrico representa a área coberta pelas observações. Assim, uma alta resolução espacial refere-se a um maior nível de detalhes dos elementos, portanto, um número maior de observações.

Esses dados espaciais podem ser codificados em representações analógicas ou digitais, um vez modelados num ambiente SIG podem ser representados de várias formas:

Um mapa, no qual cada unidade fundamental define o valor médio do campo dentro da unidade fundamental (ex. uma cena de imagem de satélite); um mapa com pontos de amostras regularmente espaçadas (ex. modelo digital de terreno); um conjunto de polígonos não superpostos, cada um definindo uma classe (ex. mapa geológico); um conjunto de amostras de pontos irregularmente espaçados (ex. mapa de curvas de níveis, estradas, rios); [...] (SILVA, 2003 p. 32)

A tecnologia dos SIGs está trazendo mudanças na forma como os dados espaciais são coletados e analisados. Houve um enorme crescimento de gerenciamento de informações geográficas.

Nesta pesquisa, a utilização do SIG foi importante para a elaboração e representação das cartas dos atributos negativos (uso do solo, densidade demográfica, cobertura vegetal, hipsometria e declividade que foram utilizadas para chegar à carta áreas de risco de enchentes) com base na imagem de satélite IKONOS de 2002, na carta topográfica do IBGE de 1972, bem como na sobreposição dos atributos para a geração da carta final de qualidade ambiental através do *software Spring*, composto pelos seguintes módulos:

Spring - que contém funções de Geoprocessamento e Processamento de Imagens.

Scarta - que é usado para produção interativa de mapas e saídas no formato IPL.

Impima - que permite a leitura de imagens de satélite, em diversos formatos (LTWG, SPOT IMAGE, ERS-1, INPE), de dispositivos como CD-ROM, fitas de 8 mm e 4 mm, além de converter os formatos TIFF, RAW e Sitim para o formato GRIB.

Iplot desenvolvido pela TECGRAF - PUC Rio - Grupo de Tecnologia em Computação Gráfica da PUC - Rio, que serve para ler arquivos em formato IPL e gerar saídas em formato Postscript ou enviar o mapa para uma impressora ou plotadora. (www.inpe.br)

Os atributos ambientais negativos utilizados nesta pesquisa foram trabalhados na escala de 1:2.000, devido à importância dos detalhes e da análise de cada um assim como na sua integração. Para representação, apresentação dos resultados e impressão, a escala escolhida foi 1:28.590.

Os atributos utilizados⁵ na pesquisa foram agrupados pela soma de ocorrências, possibilitando a representação de áreas (polígonos) com tamanhos relativos à proporção de cada.

As cartas temáticas dos atributos foram elaboradas com o objetivo de analisar individualmente cada uma delas assim como para o cruzamento das informações nelas contidas, resultando na carta de Qualidade Ambiental. Os atributos foram analisados qualitativamente e

⁵ Atributos ambientais negativos: usos do solo; áreas de ocorrências de enchentes; déficit de espaços públicos destinados às áreas verdes; densidade populacional; ausência de cobertura vegetal arbórea.

quantitativamente com o mesmo valor entre eles. A área considerada de baixa qualidade ambiental apresentou uma quantidade maior de atributos negativos, assim como a área classificada de boa qualidade ambiental apresentou nenhum, um ou dois atributos negativos.

As áreas que apresentaram o maior número de atributos passam a ter um valor negativo comparado com outras áreas, de acordo com os indicadores aqui utilizados.

Para essa integração, utilizou-se a ferramenta LEGAL⁶, que é uma linguagem baseada no modelo de dados *Spring*. Atua sobre representações de dados dos modelos Numérico, Imagem, Temático, Cadastral e Objeto, e consiste de uma seqüência de operações descritas por sentenças construídas, segundo regras gramaticais, envolvendo operadores, funções e dados representados em planos de informação e mapas de um mesmo projeto existente no banco de dados *Spring*.

Nos planos de informação da categoria Numérico, no caso desta pesquisa, foi necessário inserir todos os atributos num mesmo plano de informação com modelagem de dados MNT (Modelo Numérico do Terreno), que correspondem a representações em formato matricial (ou raster).

Para cada atributo negativo já representado num modelo temático, gerou-se uma imagem inserida na categoria MNT. A partir de comandos de programação da ferramenta LEGAL, atribuiu-se valor 1 para cada atributo. Na sobreposição das áreas, o sistema gerou uma grade com a soma do registro desses atributos negativos, ou seja, a área que apresentou usos do solo incompatíveis com ausência de cobertura vegetal arbórea, por exemplo, foi representada com o valor "2". (Figura 1)

Para a representação desta grade, para cada soma foi estabelecida uma classe temática com cores diferente: ausência dos atributos negativos; presença de um atributo negativo; presença de 2 atributos negativos; presença de 3 atributos negativos; presença de 4 atributos negativos; presença de 5 atributos negativos. (Figura 2)

⁶ Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico

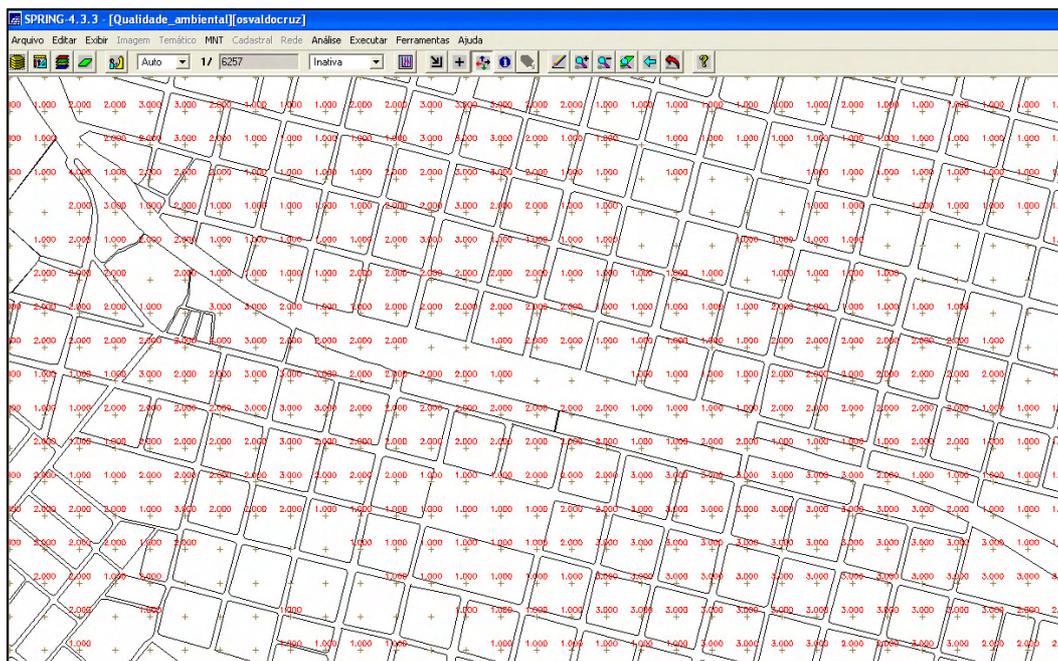


Figura 1 – Exemplo da integração dos atributos negativos através do LEGAL.



Figura 2 – Exemplo da atribuição de classes temáticas para representação do cruzamento dos atributos negativos.

2.2 Elaboração da carta do atributo uso do solo

Um dos indicadores para se avaliar a qualidade ambiental foi a utilização das informações relativas ao uso do solo, pois representa a forma como a cidade se utiliza e se organiza no espaço.

Este levantamento foi de extrema importância, pois está relacionado às características físicas que a cidade apresenta.

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

Para a representação do indicador que exerce influência na qualidade dos espaços intra-urbanos foi realizado um trabalho de campo na cidade de Osvaldo Cruz, a fim de coletar os dados de uso do solo, considerando apenas os usos de acordo com o objetivo da pesquisa: uso residencial; uso misto; uso comercial; uso industrial; espaços livres públicos.

Para Nucci (1996 p. 18), "como as cidades apresentam muitos tipos diferentes de usos em uma pequena área, a escala não deveria ser maior de 1:5.000", mas

no Brasil ainda são poucos os estudos de Planejamento da Paisagem que se propõem a espacializar de forma integrada os componentes do ambiente com o objetivo de diagnosticar e propor melhorias e, quando se trata da paisagem urbanizada, os estudos são quase inexistentes principalmente nas escalas maiores que 1:10.000. (NUCCI, 1996, p. 18).

Segundo esse autor, os trabalhos que se propõem a analisar a qualidade ambiental urbana com base no Planejamento da Paisagem colaboram para as propostas de melhoria da qualidade de vida dos

habitantes da cidade. Entretanto, existe dificuldade em representar a paisagem urbana devido à falta de dados e informações. Na cidade de Osvaldo Cruz, por exemplo, não há uma base de dados referente ao uso e ocupação do solo, por isso necessitou-se elaborar o trabalho de campo na cidade com uma base cartográfica desatualizada e sem a divisão dos lotes urbanos, o que dificultou as análises.

Referente a esses dados, Nucci (1998) esclarece a importância da escala espacial considerando o tamanho da área de estudo e o nível de percepção que se pretende. "O nível de percepção pretendido deve ser o do lote, pois se acredita que a cidade como um todo é a consequência da utilização que cada cidadão faz de seu lote". (NUCCI, 1998, p. 214).

Como a falta de dados referente à divisão dos lotes urbanos dificultou a coleta de informações para este nível de percepção, Nucci (1998) aponta os problemas de realização de um trabalho desse tipo, por isso,

pode-se optar, no trabalho de campo, pela coleta de dados na escala de 1:2.000, mas somente do que pode ser visualizado pela calçada, ou seja, não é necessário entrar em cada lote para fazer o levantamento de seu uso total. (NUCCI, 1998, p. 214).

Assim, para coleta dos dados de uso do solo utilizou-se uma carta cadastral, na escala de 1:2.000 com apenas o desenho das quadras e foram coletados os tipos de uso observados da calçada.

Como a intenção foi o cruzamento desses atributos em SIG, "destacam-se os usos de interesse para a pesquisa de forma independente, mapeando-se em uma escala menor formando-se, assim, uma coleção de mapas" (MARTINELLI, 1991 apud NUCCI, 1998, p. 215).

A partir da análise desse indicador foi possível verificar, por exemplo, que a vegetação urbana, considerando suas características arbóreas, estabelece relação com o tipo de uso de cada área e com o aspecto físico-espacial dos diferentes tipos de ocupação.

Com isso, foi elaborada a carta do atributo uso do solo; para o cruzamento, considerou-se a incompatibilidade dos usos que podem diminuir a qualidade ambiental na cidade; por exemplo, na área central da

cidade, constatou-se uma faixa de uso comercial e residencial. Como a cidade é pequena e não comporta mais de um centro comercial, o fluxo de pessoas, carros e mercadorias nessa área é intenso, assim como a poluição sonora, trânsito e principalmente a falta de vegetação. Neste caso, considerou-se como diminuidor da qualidade ambiental da cidade

2.3 Elaboração da carta do atributo déficits de espaços públicos destinados a áreas verdes

O sistema de espaços livres "é o conjunto de espaços urbanos ao ar livre, destinados a todo tipo de utilização relacionada a pedestres, descanso, passeio, prática de esporte" etc. (NUCCI, 1998 p. 215-216).

Para Cavalheiro *et al* (1999 apud NUCCI *et al*, 2003), o espaço livre pode ser definido como áreas urbanas ao ar livre, destinado a todo tipo de utilização que se relacione a caminhadas, descanso, passeios, práticas de esportes e, em geral, a recreação e entretenimento em horas de lazer. Os locais onde pessoas locomovem-se 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 estéticas, de lazer e ecológico-ambiental, entre outras.

Considerou-se, nesta pesquisa, os espaços públicos destinados às praças e/ou áreas verdes na cidade. Assim, através de uma caracterização dessas áreas públicas foi possível quantificá-las e avaliá-las

Optou-se por representar a falta de espaços públicos destinados às áreas verdes na cidade assim como os espaços inadequados, já que os espaços públicos não se restringem apenas às praças e áreas verdes, pois incluem as vias de circulação para pedestres.

Conforme Nucci (1998 p. 216), surge o problema de determinar um índice aceito amplamente, ou seja, espaço que cada habitante teria para usufruir de área verde para o seu lazer. Este autor utilizou 5 m² de espaço livre público por habitante, pois era o índice menos restritivo que fora encontrado. Para a possibilidade de representação, trabalhou-se somente com a existência ou não do espaço público, excetuando-se aqueles espaços que não permitem um uso saudável pela população.

O recorte de representação para tal atributo foi o limite dos setores censitários do IBGE, ou seja, com base no tamanho de cada setor e no levantamento dos espaços públicos destinados às áreas verdes, verificaram-se setores que não possuem esses espaços assim como os espaços inadequados para utilização. Elaborou-se então, a carta do atributo déficit de espaços públicos.

A análise desses espaços seguiu dois critérios: quantitativo e qualitativo. Na análise quantitativa, considerou-se o fato de existir ou não o espaço livre destinados às áreas verdes e/ou praças; na análise qualitativa, identificaram-se as áreas inadequadas ou não efetivadas para o lazer da população das adjacências.

Como não existem, ainda, indicadores precisos de qualidade desses espaços, a análise qualitativa foi feita a partir da interpretação referente às suas condições, através de um formulário proposto por Amorim (2003) para a caracterização das áreas verdes. A cidade de Osvaldo Cruz apresentou 66 espaços públicos destinados a essas áreas, mas nem todas foram efetivadas. (APÊNDICE I)

As informações da análise qualitativa referem-se à quantidade e porte de vegetação, áreas construídas, pontos de iluminação e água, condições da infra-estrutura urbana que compõem a área, qualidade paisagística, se a área foi efetivada, entre outras informações abordadas no capítulo 5 da pesquisa.

2.4 Elaboração da carta do atributo alta densidade populacional

A densidade demográfica é um aspecto que interfere na qualidade ambiental das cidades. Muitas vezes, a alta densidade está relacionada com as condições econômicas da população, falta ou inadequado planejamento e infra-estrutura urbana.

A concentração de habitantes numa determinada área pode influir na pressão exercida sobre ambiente, considerando seus aspectos físicos, e podem estar relacionadas, também, com áreas de ocupação irregular e ilegal da cidade.

Para a análise desse indicador, foram necessárias as informações do número de pessoas residentes em cada setor censitário do IBGE⁷, através do *software Spring* calculou-se o tamanho da área e, com isso, foi possível obter a densidade demográfica dessas áreas.

Alguns critérios foram estabelecidos para indicar quais setores poderiam ser classificados como alta densidade demográfica sendo, portanto, um aspecto negativo para a qualidade ambiental diante do tamanho e realidade da cidade na representação deste atributo.

Conforme Nucci (1998 p. 216), chegar a um índice ideal de densidade populacional é muito difícil, além de não se poder comparar um indicador utilizado para uma cidade altamente adensada, com tamanho diferente da área em estudo, ou seja, seria inviável trabalhar com o critério estabelecido por esse autor, pois a cidade de Osvaldo Cruz possui uma área urbana pequena e seu crescimento é horizontal, diferente das grandes e médias cidades.

Nem sempre alta densidade em uma área significa baixa qualidade ambiental e de vida da população, por isso este indicador teve que ser analisado juntamente com o aspecto da infra-estrutura urbana encontrada no local.

Santos⁸ (1994) apud Nucci (1998 p. 217) considera que "sob o aspecto da infra-estrutura urbana, o razoável em todo mundo seria uma densidade de 100 a 120 hab/ha. Todos os setores da cidade de Osvaldo Cruz que apresentaram valores acima de 100 hab/ha foram analisados em relação à infra-estrutura de forma subjetiva. Assim, as áreas que apresentaram a combinação do índice em questão e falta ou inadequada infra-estrutura urbana, como a ausência de galerias pluviais ou mesmo a quantidade insuficiente destes, de pavimentação, de áreas verdes, vias de circulação para pedestre, de rede de coleta de esgoto, de coleta de resíduos sólidos urbanos, falta de iluminação adequada, entre outros; foram considerados como diminuidores da qualidade ambiental.

⁷ Censo IBGE, 2000

⁸ SANTOS, Regina C. B. dos. Rochdale e Alphaville: formas diferenciadas de apropriação e ocupação da terra na metrópole paulistana. São Paulo. Tese de Doutorado. FFLCH-USP, 1994. 277 p.

2.5 Elaboração da carta do atributo áreas de risco de enchentes

Em alguns bairros da cidade de Osvaldo Cruz, a ocorrência de enchentes são constantes e, na maioria dos casos, resultam da falta de infra-estrutura e também do inadequado planejamento urbano.

Para a análise deste indicador considerou-se as características do relevo da cidade como, a declividade e trabalhos de campo para identificar os locais mais susceptíveis a enchentes. Além disso, foram coletadas algumas informações na Defesa Civil da cidade, formada, principalmente, pelo corpo de bombeiros e funcionários da prefeitura.

Para auxiliar na identificação das áreas de risco de enchentes, elaborou-se a carta hipsométrica com base no mapa topográfico do IBGE (1972) com equidistância de 20 metros, no *Software Spring*, assim como a carta de declividade a partir de um Modelo Numérico do Terreno e das cotas altimétricas deste mapa⁹.

Para isso foi necessário georeferenciar a carta topográfica do IBGE a partir do registro das informações de UTM nela contidas. Com isso, organizaram-se as informações necessárias no banco de dados e gerou-se a carta do atributo áreas de risco de enchentes.

2.6 Elaboração da carta do atributo cobertura vegetal arbórea

A vegetação no espaço urbano assume importância para o ambiente e para a qualidade de vida da população através do conforto térmico e aumento das áreas permeáveis, entre outros fatores.

Para análise e elaboração da carta desse atributo foi necessário o mapeamento de toda a cobertura arbórea da cidade através da imagem do satélite Ikonos de Osvaldo Cruz.

Foram feitos círculos em torno de cada árvore da cidade, incluindo arborização nas vias de circulação e das praças, espaços públicos e privados.

Posteriormente, foi possível a visualização das "manchas verdes", que foram classificadas em alta, média e baixa densidade de vegetação arbórea assim como áreas sem cobertura vegetal arbórea.

⁹ Devido a falta de informações e de uma carta geomorfológica, utilizou-se as cartas de declividade e hipsometria.

Para a elaboração da carta deste atributo e verificação das áreas de ausência de cobertura vegetal, consideram-se as áreas de baixa densidade de vegetação arbórea.

2.7 Elaboração da carta de Qualidade Ambiental

Considerando-se os aspectos negativos de cada atributo: usos do solo incompatíveis, alta densidade populacional, ausência de cobertura vegetal arbórea, áreas de risco de enchentes e déficit de espaços públicos, foram elaborados em um SIG no *software Spring*, a carta de qualidade ambiental de Osvaldo Cruz.

A partir da ferramenta LEGAL¹⁰ desse softwre foi feito o cruzamento das informações de cada atributo. Assim, gerou-se a representação das áreas que apresentaram a soma dos atributos negativos; as que não tiveram nenhum atributo foram classificadas, neste caso, como de alta qualidade ambiental em relação aos indicadores utilizados nesta pesquisa.

¹⁰ Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico

3. CARACTERIZAÇÃO DA CIDADE DE OSVALDO CRUZ

A caracterização da cidade de Osvaldo Cruz é uma etapa essencial na pesquisa, pois as informações gerais e específicas do contexto regional fornecem base para possíveis relações com a realidade atual. Portanto, a história de ocupação da região e as características físicas foram fatores importantes em relação aos elementos ambientais, sociais e econômicos no diagnóstico da área de estudo.

3.1 Localização do Município de Osvaldo Cruz/SP

O município de Osvaldo Cruz localiza-se no Oeste do estado de São Paulo; de acordo com IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a população foi estimada, em 2007, em 30.147 habitantes; possui uma área de 241 Km², com área urbana de 6,10 Km².¹¹

A cidade localiza-se no espigão divisor de águas dos rios Peixe/Aguapeí, nas coordenadas 21°47'30" S e 50°52'49" W. Pertence a UGRHI 21 (Unidade de Gerenciamento de recursos Hídricos da bacia do rio do Peixe), tendo parte de seu território na UGRHI 20 (Unidade de Gerenciamento de recursos Hídricos da bacia do rio Aguapeí).

Está incluída na 10ª Região Administrativa de Presidente Prudente, é sede de Sub-região Administrativa e sede de Comarca desde 1953. (Figura 3)

Pertence ao Planalto Ocidental Paulista, composto de relevos monótonos, com predomínio de colinas amplas e médias. O solo da região é muito suscetível a erosões devido a sua formação (predomina o podzólico variação Lins e Marília, com manchas de Latossolo vermelho escuro) e também pela degradação ocorrida com o desmatamento para a formação de pastagens e monoculturas que predominam na região (café e, principalmente, cana-de-açúcar).¹²

¹¹ SEADE - 2004.

¹² Diagnósticos de Situação das UGRHI 20 e 21 (CETEC, 1998).

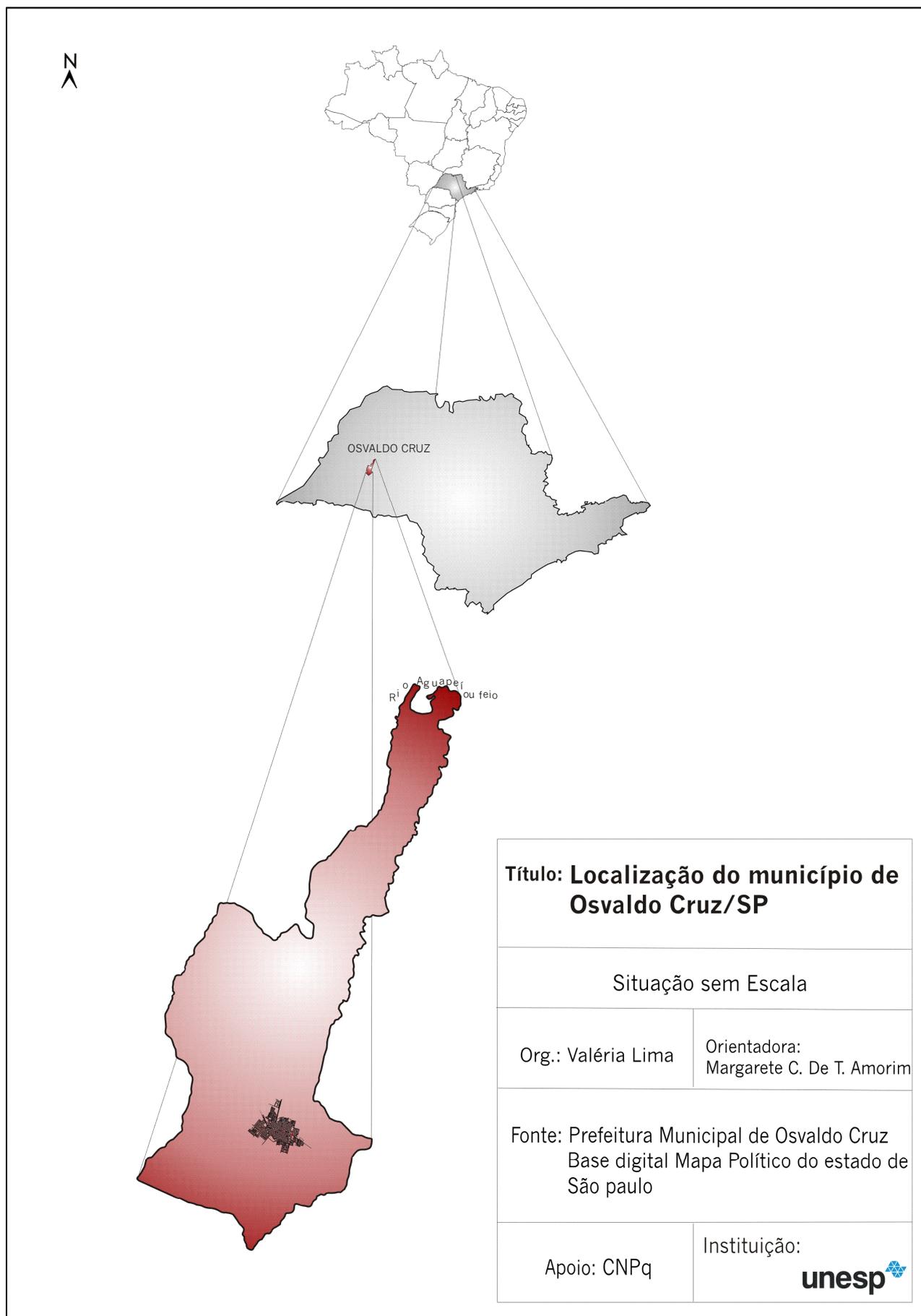


Figura 3 – Localização do município de Osvaldo Cruz/SP

3.2 História da ocupação da região de Osvaldo Cruz/SP

O município de Osvaldo Cruz pertence à região conhecida como Alta Paulista. De meados do século XIX até a década de 1920, a fundação das cidades desta região e a estruturação da rede urbana estavam vinculadas, principalmente, à cafeicultura.

Essa atividade assumiu importância na formação de várias cidades, entre elas Osvaldo Cruz, pois necessitava-se de um segmento urbano que dispusesse de comércio, indústrias e beneficiamento de café.

De acordo com Alvarenga (1994, p. 13) “as cidades e a urbanização decorrentes deste processo, até a década de 1920 estavam, portanto, respondendo às necessidades da divisão territorial e social do trabalho naquele período”.

Um das características das cidades do Oeste Paulista foi uma economia orientada pelo capital privado que resultou na divisão das glebas em lotes, na construção de estradas rodoviárias e na fundação de um patrimônio.

Nesse contexto, o núcleo urbano para a região era essencial como condição para que os loteamentos fossem vendidos, já que o grande número de pequenos proprietários migraram para estas áreas e teriam que ter garantia de acesso ao mercado para os produtos cultivados. Com isso, “ao mesmo tempo em que os lotes rurais iam sendo postos à venda, os lotes urbanos também o eram, o que resultou em rápido desenvolvimento destes patrimônios da região” (ALVARENGA, 1994 p. 14)

De acordo Alvarenga (1994), o movimento da atividade cafeeira para as zonas pioneiras do Oeste Paulista incentivou a construção dos núcleos urbanos, que serviam de base para essa atividade e comercialização e, em muitos casos, tais núcleos eram resultantes de um planejamento a partir da construção da capela e de um armazém. Com isso, a população concentrava-se no seu entorno.

Inicialmente, todas as construções, o comércio e a circulação giravam em torno da cafeicultura. Com a queda desta atividade, na década de 1940, muitos dos chamados, primeiramente, como "patrimônios" desapareceram e, outros não conseguiram condições para se tornarem centros urbanos, permanecendo, então, como vilarejos.

A fundação de grande parte do patrimônio, conforme Alvarenga (1994), ocorreu até o final da década de 1940, embora só se tenha tornado sede municipal na década de 1950.

O surgimento dos núcleos urbanos da região foi impulsionado pelas vias de circulação, no caso, a estrada de ferro que, de certa forma, garantiria o estabelecimento de relações com os demais centros urbanos, além do transporte para produção agrícola.

Alvarenga (1994, p. 15) aponta que "a ferrovia direcionou grande parte dos núcleos urbanos, mas foi a rodovia o principal eixo de circulação utilizado na Alta Paulista"

3.2.1 Expansão Urbana da cidade de Osvaldo Cruz

A região, impulsionada pela exploração cafeeira e especulação fundiária valorizou os territórios onde se localiza o município de Osvaldo Cruz. Essas terras dividiam-se em duas fazendas, denominadas fazenda Guataporanga e Fazenda Monte Alegre, localizadas ao norte e ao sul respectivamente do espigão divisor das bacias hidrográfica dos rios Peixe e Aguapeí, adquiridas pelo imigrante suíço Max Wirth.

Até 1930, essas terras não tinham sido loteadas. A construção do núcleo urbano só teve início após o loteamento que demorou, se comparado a outros territórios, devido à especulação imobiliária.

Na década de 1940, as glebas foram divididas em numerosos e pequenos lotes feito pela companhia de colonização do Max Wirth.

Em 1941, foi fundado o patrimônio Califórnia, e, em 1942, pelo decreto – lei estadual nº. 13.050, a Vila Califórnia tornou-se distrito da segunda zona, com sede em Baliza, no município de Martinópolis e pertencente à comarca de Presidente Prudente, já com o nome de Osvaldo Cruz.

O município foi criado em 1945 e, em 1951, já possuía 27.225 habitantes. Grande parte da produção agrícola ainda era cafeeira. (Figura 4)

Para ajudar nas análises da qualidade ambiental e entender a relação da história da cidade com o seu presente, elaborou-se um levantamento, no setor de planejamento da Prefeitura Municipal de Osvaldo Cruz, sobre a implantação de todos os bairros e loteamentos assim como os registros disponíveis sobre os tamanhos das áreas verdes destinadas a cada loteamento. (APÊNDICE II)

Os bairros mais antigos não possuíam data exata de implantação e se limitam às quadras centrais da cidade, de acordo com alguns registros de 1943.

Notou-se uma preocupação com o planejamento para formação de um núcleo central. A área urbana formou-se em função e no entorno da ferrovia, fato que se repetiu em várias cidades do Oeste Paulista.

Os bairros implantados entre 1943 a 1950, por se tratarem das áreas mais antigas, não possuem registros de implantação e são denominadas também como área central, conforme pode ser observado na carta de expansão urbana. (Figura 5)

Percebeu-se que, a partir da década de 1970, houve um aumento de registros de loteamentos assim como uma preocupação pelos espaços livres públicos destinados às áreas verdes e obrigatórios por lei.

Observando a Tabela do APÊNDICE II, referente ao levantamento da implantação dos bairros da cidade, percebe-se que apenas os bairros Conjunto Habitacional Sílvia Maluf (nº 33 da Figura 06) e Conjunto Orlando Bergamachi (nº 18 da Figura 06) possuem percentuais abaixo de 10% no que diz respeito ao sistema de lazer, ou seja, espaços públicos destinados a áreas verdes na cidade, índice proporcional ao tamanho desses loteamentos.

O crescimento da cidade para sudoeste pode configurar-se em possíveis impactos ambientais. A cidade expande-se para áreas de maior declividade, se comparada com sua área central. (APÊNDICE III)

Muitos bairros, como o Jardim Promorar (nº 35 da Figura 06), localizam-se em áreas próximas às nascentes dos córregos que se encontram ou no entorno da área urbana ou em áreas de preservação

permanente como o Residencial Santa Mônica (nº 24 da Figura 06) e a Vila Cavarú (nº 08 da Figura 06).

MAPA DO MUNICÍPIO

Carta de expansão

A ocupação da Vila Esperança (nº 37 da Figura 06), próximo à ferrovia, acompanhou o início da formação do centro urbano. Essa área aglomerou trabalhadores que vieram para a região à procura de oportunidade de trabalho, tornando-se conhecida, de acordo com Alvarenga (1994), como "Picadão"; com a chegada dos trilhos, tal área ficou confinada, causando vários problemas que ainda persistem, no decorrer da história, como as enchentes.

Na cidade de Osvaldo Cruz, mesmo sendo pequena, nota-se claramente um crescimento nos últimos anos, combinado a diversos problemas sócio-ambientais devido à falta ou inadequação de planejamento, que interfere não só na qualidade de vida da população, mas também na qualidade do ambiente.

Os problemas mais recorrentes na cidade de Osvaldo Cruz são as ocorrências de enchentes na Vila Esperança, próximo ao Bairro Santa Helena (nº 15 da Figura 06) e Vila Cavarú. Esta última área encontra-se em local inadequado, próximo a Área de Preservação Permanente do córrego Lagoa Mirim cuja ocupação é irregular. Outro problema refere-se à ausência de arborização, principalmente em áreas próximas ao centro da cidade. Existem muitos espaços destinados a áreas verdes que não foram efetivados, que acabam servindo de depósitos de entulhos e lixo, colocando em risco a saúde da população adjacente a esses espaços.

LOCALIZAÇÃO DOS BAIROS

3.3 Caracterizações do Meio Físico

No contexto regional, a caracterização de aspectos físicos é importante para a compreensão dos problemas que podem ser identificados na cidade ou mesmo aqueles que poderão surgir se não forem tomados os devidos cuidados na definição do uso e da ocupação do solo.

3.3.1 Clima

O clima da região de Osvaldo Cruz/SP é caracterizado, no inverno, pela presença de um período seco sob influência predominante dos Sistemas Polares; no verão, por um período chuvoso, influenciado pelos Sistemas Tropicais (Continental e Atlântico). As chuvas, na região, são predominantemente de origem frontal. A precipitação anual média é de 1320 mm, período de 1963 a 1992, segundo dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), posto de Lucélia/SP (C8-018). A temperatura média anual fica entre 19,4°C e 23°C (DAEE).

O extremo Sudoeste do Estado de São Paulo, onde se localiza a bacia do Rio do Peixe e Aguapeí, segundo Monteiro (1973), encontra-se em zona de transição climática e os sistemas atmosféricos são controlados pela dinâmica das massas tropicais e polares. Das massas de ar, observa-se que a frente polar Atlântica é a principal responsável pela produção da maior quantidade de precipitações na região. As massas tropicais setentrionais são responsáveis por instabilidades e há, também, as correntes oriundas da Amazônia, que provocam chuvas intensas, de curta duração e a intensidade das precipitações chega a atingir mais de 1,6 mm/minuto durante um período de 15 minutos.

3.3.2 Geologia

As formações geológicas da região de Osvaldo Cruz são constituídas pelo afloramento de rochas sedimentares e ígneas da bacia do Paraná - Grupo São Bento da Formação Serra Geral, Grupo Bauru da Formação Adamantina de idade mesozóica, depósitos sedimentares recentes e de idade cenozóica.

A formação Serra Geral compreende um conjunto de derrames de basaltos entre os quais se intercalam arenitos com as mesmas características dos pertencentes à Formação Botucatu.

Os derrames afloram, em São Paulo, na parte superior das escarpas das cuestas basálticas e de morros testemunhos delas isolados pela erosão.

Na região de Osvaldo Cruz, a formação Serra Geral aparece na Bacia do Rio Aguapeí, nos municípios de Santópolis do Aguapeí, Osvaldo Cruz, Salmourão e Lucélia.

3.3.3 Geomorfologia

O relevo do município de Osvaldo Cruz/SP segue a estrutura regional, em que as camadas sub-horizontais, com suave caimento para oeste, constituem uma plataforma nivelada em cotas próximas a 500 metros nos limites orientais, atingindo, na foz do Rio Paranapanema, 247 metros de altitude (CETEC 1998)¹³. Seu relevo é levemente ondulado com altitudes médias de 464 metros, é banhado por pequenos córregos, entre eles o Córrego da Negrinha, manancial de abastecimento público da cidade.

O Planalto Ocidental Paulista comporta relevos monótonos, de colinas e morrotes, ocupa praticamente 50% da área total do Estado de São Paulo. O relevo desta morfoescultura é, em geral, levemente ondulado com predomínio de colinas amplas e baixas com topos aplanados. Neste planalto pode-se identificar variações fisionômicas regionais, que possibilitaram delimitar unidades geomorfológicas, dentre as quais se observa, na área de estudo, apenas o Planalto Centro Ocidental e o Planalto Residual de Marília (CETEC 1998).

De acordo com o Relatório Preliminar Ambiental (RAP) para a Instalação do Distrito Industrial – II, em Osvaldo Cruz/SP, o relevo de colinas amplas constitui-se no sistema de relevo predominante nas Bacias do Peixe-Aguapeí. Esse relevo e as colinas médias apresentam freqüentes transições entre si.

¹³ Diagnóstico de Situação das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe, realizados por CETEC (1998).

3.3.4 Suscetibilidade à Erosão

Os dados referentes aos potenciais naturais à erosão foram identificados através dos Diagnósticos de Situação das UGRHI 20 e 21 (CETEC, 1998). A suscetibilidade dos solos à erosão para o município de Osvaldo Cruz/SP apresenta áreas classificadas como:

- **Área de muito alta suscetibilidade** - São áreas extremamente suscetíveis ao desenvolvimento de ravinas e voçorocas. Constituem-se de solos podzólicos de textura arenosa e média em relevos de colinas médias, morrotes e espigões alongados, e relevos de transição. Encontram-se, geralmente, subordinadas a arenitos da formação Adamantina.
- **Área de alta suscetibilidade** - São áreas de grande potencial natural ao desenvolvimento de ravinas e voçorocas, constituídas por podzólicos de textura arenosa e média, em relevos de colinas amplas. São subordinadas aos arenitos das formações Adamantina, em áreas de transição entre relevos de colinas médias e relevos de colinas amplas com menores amplitudes.

Os processos erosivos diferenciam-se das áreas de muito alta suscetibilidade com maior dimensão, tanto em profundidade como em área. São comuns, nesta região, ravinas e voçorocas ocupando integralmente a encosta desde o fundo de vale até o topo da encosta.

As áreas de alta suscetibilidade, apesar de apresentarem ravinas e voçorocas de maior porte que as observadas nas áreas de muito alta suscetibilidade, apresentam menor potencial natural de desenvolvimento de processos erosivos, tendo em vista serem aquelas constituídas por relevos menos movimentados.

O Diagnóstico de Situação das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe apresentam um cadastro com 9 voçorocas urbanas em Osvaldo Cruz, inclusive algumas destas localizam-se próximo a residências e sistemas de lazer que são causadas principalmente pela retirada da

cobertura vegetal e falta de galerias pluviais para conter o volume de águas pluviais do entorno. (Figura 7)

O planejamento da paisagem pode contribuir para evitar e/ou amenizar esses problemas, através de análises integradas dos componentes do ambiente, permitindo subsidiar a aplicação das técnicas a partir da recuperação dessas áreas e conciliando os benefícios que a vegetação fornece.



Figura 7 – Voçoroca na área urbana no residencial Esplendor, atrás da Praça Sebastião Zanetti. Fonte: Lima, V., 2005

3.3.5 Cobertura Vegetal

A formação original predominante na região é classificada como Floresta Latifoliada Estacional Semidecídua. São áreas de Floresta tropical do interior paulista que resultam de uma estação seca e outra chuvosa.

A unidade fisiográfica do planalto ocidental paulista, onde se insere o município de Osvaldo Cruz, fora coberta amplamente por uma vigorosa mata identificada como a floresta latifoliada tropical subcaducifólia, entremeada por manchas de formação arbustiva, como é evidente em quase todos os espigões, e outras manchas menores de campos. (BENJAMIN, 1998 p. 89)

Alguns enclaves de Savana (Cerrado) são observados na região de Osvaldo Cruz, apresentando-se nas formas de savana típica (cerrado *strictu sensu*) e florestada (cerradão).

Conforme Benjamin (1998, p. 91), "o que resta da mata em Osvaldo Cruz são concentrações isoladas de espécies de sub-bosque". E também "acompanhando as margens dos maiores rios – Feio¹⁴ e Peixe – resiste uma descontínua e inexpressiva mata-galeria".

O Cerrado contém basicamente dois estratos: um superior, formado por árvores e arbustos dotados de raízes profundas que lhes permitem atingir o lençol freático, situado entre 15 a 20 metros; e um inferior, composto por um tapete de gramíneas de aspecto rasteiro, com raízes pouco profundas, no qual a intensidade luminosa que as atinge é alta, em relação ao espaçamento. Na época seca, este tapete rasteiro parece palha, favorecendo, sobremaneira, a propagação de incêndios.

A região em que se insere a cidade de Osvaldo Cruz, como várias outras, passaram por vários processos de devastação e degradação ambiental, principalmente para plantio de culturas. Quase não se encontra mais a vegetação original na região, exceto algumas poucas reservas em propriedades particulares que, aos poucos, estão desaparecendo devido a ocorrências de queimadas.

A cobertura vegetal é um dos fatores que influenciam a qualidade do ambiente, importante para combater os suscetíveis processos erosivos característicos do solo arenoso da região, preservação nas encostas e das matas ciliares assim como nas áreas urbanas. Nestas, assume papel fundamental, pois interage com o micro clima local, conforto térmico, atenuação de ruídos além de funções estéticas na paisagem.

¹⁴ Rio Aguapei

4. QUALIDADE AMBIENTAL E PLANEJAMENTO URBANO

Os problemas relacionados ao meio ambiente têm sido observados com mais intensidade nas cidades, portanto, os estudos relacionados à qualidade do ambiente urbano podem subsidiar o planejamento a partir de informações que poderão gerar políticas capazes de tornar o uso e a ocupação do solo nas cidades menos impactantes ao meio ambiente que deve ser relativamente equilibrado para melhorar a qualidade de vida da população.

A questão ambiental se agrava e ganha importância cada vez mais à medida que as cidades se expandem e se apropriam demasiadamente dos recursos naturais, pois se tornaram os locais em que grande parte da população mundial se concentra, tendo como consequência a transformação intensa do espaço natural.

Considera-se que o ambiente é formado pelo sistema natural (meio físico e biológico) e pelo sistema antrópico (constituído pelo homem e suas atividades). Entretanto, não funciona como um ambiente fechado onde o homem encontra tudo o que necessita, mas sim como um sistema aberto, dependendo de recursos do meio ambiente.

Ao ocupá-lo e utilizá-lo para a construção das cidades e/ou expansão, a sociedade altera o meio natural através da retirada da cobertura vegetal para a construção de estradas, casas e equipamentos públicos sem planejar os espaços que estão sendo alterados. Muitas vezes essas construções são em locais inapropriados ou mesmo sem os cuidados mínimos quanto ao relevo e aos corpos d'água e nascentes. As construções não obedecem à drenagem natural das águas relacionadas às declividades dos terrenos o que ocasiona enchentes, deslizamentos e outros danos que prejudicam a população residente nesses locais.

Outro problema também identificado na maioria desses espaços é a falta de infra-estrutura básica para o ordenamento e desenvolvimento das cidades, como, por exemplo, a falta de galerias para o escoamento das águas pluviais, a rede coletora de esgoto e principalmente a de tratamento desses resíduos que na maioria das vezes são lançados indevidamente nos corpos d'água. A falta de vegetação nas áreas verdes e espaços públicos

destinados ao lazer e à recreação da população também é considerado um problema que interfere na qualidade ambiental dos espaços urbanos, assim como na qualidade de vida.

Dentre muitos outros problemas sócio-ambientais existentes nas cidades, também devem ser mencionados os serviços públicos insuficientes; a distribuição desigual de equipamentos urbanos e comunitários; falta de áreas verdes; os padrões inadequados de uso do solo; e a baixa qualidade técnica das construções. (FERNANDES, 2004 p. 101)

Todos esses problemas juntamente com vários outros fatores contribuem para diminuir a qualidade ambiental nas cidades, relacionando-se em alguns casos com o inadequado planejamento e a falta de consciência de se preservar os elementos naturais que compõem o espaço urbano, o que resulta em alterações que influenciam direta ou indiretamente na qualidade de vida de seus habitantes.

A qualidade ambiental nas cidades não interfere apenas na vida e atividades de seus habitantes, pois ao considerar que os impactos ambientais podem alterar e influenciar o ambiente em escala local, e que as cidades estão inseridas em um contexto regional, estadual, nacional, pode-se dizer que os problemas existentes atualmente relacionados ao ambiente resultam da soma de vários impactos locais em diferentes segmentos, tanto nas cidades como nas áreas rurais. Este processo torna-se cada vez mais acelerado e o ambiente não consegue absorver e se recuperar na mesma proporção.

Na antiguidade, os problemas ambientais afetavam as atividades das pessoas, que apenas migravam para outro lugar ou mudavam sua maneira de viver, o que dava ao fato uma conotação de problemas locais.

Demorou muito tempo para se perceber que os impactos ao ambiente não se restringiam apenas em escala local e que uma pequena alteração pode influenciar e modificar as paisagens, interferindo assim, numa dimensão mais abrangente.

Dentre os impactos, pode se identificar as práticas de uso do solo e as modificações causadas em sua cobertura. Para Miller Jr. (1975) *apud* Dias (2002 p. 32),

a cidade representa o maior impacto do ser humano sobre a natureza, e constitui um ecossistema global, pois depende de áreas fora de suas fronteiras para manter o seu metabolismo, dispersando suas influências por todo o globo. Importa tudo e exporta calor e resíduos, produzindo, em contrapartida, trabalho, abrigo, serviços, informações, tecnologia e entretenimento.

Por isso, as cidades têm provocado modificações profundas nas paisagens, e esses fatores aumentam quando não se possui uma preocupação de planejar os espaços urbanos com um “olhar” para o ambiente como um todo, ou seja, considerando os aspectos sociais, econômicos e também ambientais.

Para Marcus & Detwyler *apud* MOTA (1999, p. 28), a cidade é entendida como um ecossistema urbano, que possui necessidades biológicas, essenciais à sobrevivência da população, e requisitos culturais, e para entendê-la como tal, deve-se considerar que ela recebe, libera ou produz elementos e ruídos.

[...] considerando como um ecossistema, por analogia com os sistemas ecológicos naturais, o sistema urbano é incompleto, o fluxo de energia e matéria característico de todo ecossistema e que mantém a sua autonomia, ou o seu automatismo, por comparação com os sistemas cibernéticos, que leva o ecólogo Rámom Margaleff a considerar a natureza como um canal de informação – é, no sistema urbano, parcial e unidirecional, uma vez que a cidade é apenas um local de consumo, estando os centros produtores situados fora do seu território. Além disso, os elementos que vem das áreas produtoras não têm retorno, acumulando-se nestas, na forma de poluentes, excesso de energia, geração de entropia. Do ponto de vista termodinâmico, a cidade é um sistema em permanente desequilíbrio. (MOTA, 1999 p. 30).

Mota (1999 p.28) esclarece que a cidade recebe, libera ou produz elementos e, portanto não seria um sistema que apenas consome, como considera o ecólogo Rámom Margaleff *apud* Mota (1999 p. 30).

No ecossistema urbano considerado por este autor, é importante avaliar o ambiente destacando os aspectos físicos e sociais para direcionar

os reais problemas, o que servirão de base na construção de propostas levando em conta a relação desses fatores.

A cidade também pode ser considerada, em uma dimensão geográfica, a expressão material da dinâmica social, econômica, política e cultural que se institui no âmbito de uma formação social. Suas necessidades podem ser definidas como todos os materiais, serviços e comodidades indispensáveis para assistir seus habitantes em casa, no trabalho e na recreação e resultado da organização da sociedade que transforma o espaço natural para adaptar as necessidades de seus habitantes; no entanto, sua interpretação não pode ser separada dos processos da natureza.

Deve ser considerada, a influência dos fatores naturais no espaço urbano, como o relevo, o clima, o solo, a vegetação, a drenagem dos corpos, no planejamento, pois quando estes espaços não são projetados para permitir e conciliar podem interferir na qualidade ambiental nas cidades.

Alguns dos problemas ambientais que ocorrem nas cidades podem ser identificados a partir da diminuição da cobertura vegetal, como condição para a densidade construtiva que caracteriza a cidade, interferência no relevo para abertura de estradas e loteamentos, interferência nos cursos d'água já que a maioria das cidades não se moldam de acordo com os elementos naturais encontrados na paisagem. A reinvenção da vegetação sob forma de paisagismo, muitas vezes considerando o embelezamento desses espaços e não a qualidade. Essas tem sido formas de se ver como a produção da cidade se relaciona com as dinâmicas e processos constitutivos da natureza.

Assim, problemas urbanos como da erosão, assoreamento de cursos d'água, constituição de ilhas de calor, falta de áreas verdes, poluição do ar, sonora e da água, uso de áreas para deposição de lixo são problemas decorrentes da falta de conscientização de parte da população e inadequado planejamento ou mesmo a falta deste.

A sociedade capitalista reforçou e estimulou essas conseqüências. Com a intensificação do processo de urbanização a partir da segunda metade do século XX, a apropriação e uso do solo aumentou os problemas relacionados às questões ambientais. Nem sempre o crescimento das

idades e acompanhado das redes de infra-estruturas e dos mínimos cuidados referentes ao meio natural em que os assentamentos urbanos estão sendo fixados e/ou expandidos. Geralmente se encontram em locais inadequados para moradia, com riscos de enchentes, deslizamentos e muitos com a falta de infra-estrutura básica, até mesmo aqueles nos quais, segundo a visão "natural" do ambiente são favoráveis para o assentamento urbano.

Com isso, os espaços urbanos, quase sempre se tornam ambientes de baixa qualidade, marcados pelo consumo desenfreado, pelo desperdício, e principalmente pelo inadequado planejamento que pode amenizar ou evitar parte desses problemas.

O interesse atual pela qualidade do ambiente urbano está relacionado de um lado à qualidade dos recursos naturais (do solo, da água, áreas de preservação etc.), e do outro lado, ao interesse pelo desenvolvimento das comunidades urbanas, que influenciam direta ou indiretamente na qualidade de vida da população.

A qualidade ambiental no meio urbano, muitas vezes pode ser alcançada a partir de intervenções políticas dos órgãos gestores das cidades. Este fator também está relacionado com o modo de vida urbano, sendo a cidade o habitat muito rico e diversificado, no entanto, o meio físico pode ser projetado para expressar e permitir a conciliação dessas diferenças através do planejamento.

4.1 A importância do Planejamento

As transformações do ambiente provocam alterações na paisagem, mas compete ao homem considerar os elementos naturais no planejamento. Portanto, é importante entender o que está sendo considerado como urbano, já que para um centro habitacional para assim ser considerado é necessário ter: densidade demográfica específica, profissões urbanas com comércio, economia, consumo e direitos próprios.

Segundo Silva (1999), os conceitos demográficos e econômicos não servem para definir as cidades brasileiras, pois o centro urbano no Brasil só adquire a categoria cidade quando o seu território se transforma em

municípios, então a cidade é um núcleo urbano qualificado de sede do município com sistema político-administrativo, econômico, não agrícola, familiar de atividades produtivas, comerciais, industriais ou intelectuais e possui equipamentos públicos.

Para este autor a urbanização é o processo pelo qual a população urbana cresce em proporção superior à população rural, gerando uma concentração urbana. A urbanização da humanidade é um fenômeno da sociedade industrializada que produz grandes problemas como a deteriorização do ambiente urbano, desorganização social pela carência de habitação, desemprego, problemas de higiene e saneamento básico. Modifica e transforma a paisagem, e a solução de alguns desses problemas depende da intervenção do poder público.

A convivência urbana pressupõe regras especiais que inicialmente surgiram com base nos costumes e mais tarde tornaram-se regras do direito. Antes eram simples, como o arruamento e o alinhamento.

A Constituição Federal Brasileira de 1988 reserva vários dispositivos sobre diretrizes do desenvolvimento urbano, preservação ambiental e sobre planos urbanísticos.

Em seu artigo 182 (Constituição Federal Brasileira) estabelece que a política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, tem o objetivo de ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem – estar de seus habitantes.

Um dos fundamentos da constituição relaciona-se ao desenvolvimento urbano no quadro do território municipal com objetivos de disciplinar o uso, o parcelamento e a ocupação do solo urbano.

O planejamento é um processo técnico instrumentado para transformar a realidade existente no sentido de objetivos previamente estabelecidos. Antes este processo dependia da vontade do administrador, não era então, um processo juridicamente imposto.

Portanto, “o planejamento urbano deve resultar na conservação dos recursos naturais, entendida como o uso apropriado do meio ambiente dentro dos limites capazes de manter sua qualidade e seu equilíbrio em níveis aceitáveis” (MOTA, 1999 p.100).

Esse instrumento visa à ordenação do espaço físico incluindo os aspectos do meio ambiente com o objetivo de proporcionar melhor

qualidade de vida para a população. Planejar sempre remete ao futuro, ou seja:

Planejar significa tentar prever a evolução de um fenômeno ou, para dizê-lo de modo menos comprometido com o pensamento convencional, tentar precaver-se contra prováveis problemas ou, inversamente, com o propósito de melhor tirar partido de prováveis benefícios. (SOUZA, 2002, p. 46)

Para isso é fundamental a referência prévia sobre o quadro atual do espaço urbano, e como a situação encontrada está sendo administrada (gestão) para a preparação (planejamento) de uma gestão futura com a finalidade de evitar ou minimizar os problemas ambientais.

Para Nucci (1996), quando se pensa em planejamento do espaço, é necessário considerar o "todo", os aspectos sociais, econômicos e naturais. Por isso, é de extrema importância o conhecimento desses aspectos que necessitam de análises, incluindo elaboração de cartas específicas para propor medidas necessárias.

Portanto, no disciplinamento do uso do solo urbano, a localização e posição de um distrito industrial em relação à direção dos ventos não deve ser o mesmo da cidade; as definições das áreas de preservação às margens dos rios ou de áreas de declividade bem acentuada, por exemplo, são fatores a serem considerados no planejamento.

O processo de planejamento encontra fundamentos concretos na Constituição Federal de 1988 quando trata das competências da União, do Estado, e mais especificamente, quando atribui aos municípios a competência de estabelecer o planejamento e os planos urbanísticos para ordenamento do seu território (art. 30 inciso VIII e art 182).

A função urbanística é executada pelo município, surgindo com isso os elementos de desenvolvimento urbano, em forma de planos diretores, que assumem a função de instrumento básico da política urbana do município, objetivando o "pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantindo o bem-estar da comunidade local" (art. 182 da Constituição Federal).

Este processo de planejamento deve ser permanente e tem que se apoiar pela sua elaboração, manutenção atualizada e execução através do

plano de governo, de acordo com a realidade local; do plano diretor; plano plurianual e também a lei de diretrizes orçamentárias.

Para um plano ter sentido, tem que resultar do processo de planejamento condizente à realidade da cidade e corresponder aos problemas efetivamente sentidos pela população e os que existem objetivamente, ainda que não sejam visíveis para a comunidade.

O plano diretor tem que ter condições para ser executado pela prefeitura, ou seja, dentro de suas reais possibilidades assegurando a participação direta do povo e a cooperação de associações.

Para ser considerado como plano urbanístico geral, independem do desenvolvimento do município e são obrigatórios nas cidades com mais de 20.000 habitantes, mesmo quando não existe um planejamento geral e permanente, de acordo com a lei do Estatuto da Cidade nº10.257, de 10 de Julho de 2001, que regulamenta o capítulo da política urbana da Constituição Federal (arts. 182 e 183), estabelecendo suas diretrizes e regulamentando a aplicação de importantes instrumentos de gestão e reforma urbana.

4.1.1 Plano diretor

O plano diretor, por ser o instrumento básico da política urbana municipal conforme o artigo 40 do Estatuto da Cidade, configura-se como fundamental na política ambiental urbana. Além disso, "a implementação dos instrumentos de gestão urbana, previstos no Estatuto da Cidade, depende, direta ou indiretamente, do plano diretor" (BRAGA, 2001 p. 118), que é considerado um plano porque estabelece os objetivos a serem atingidos e o prazo para serem alcançados. Tem a função de sistematizar o desenvolvimento físico, econômico e social, visando ao bem-estar da comunidade local.

Seu objetivo geral é: promover a ordenação dos espaços habitáveis no município, ou seja, instrumentar uma estratégia de mudança no sentido de obter a melhoria da qualidade de vida da comunidade local. Os específicos devem considerar a realidade da cidade, como reurbanização de um bairro, construção de rede de esgoto, saneamento, zoneamento etc.

O aspecto físico refere-se à ordenação do solo, que visa a transformar a organização da cidade no sentido da melhoria da qualidade de vida e ambiental. O conteúdo do plano diretor depende de cada cidade e tem que se referir aos elementos construtivos de qualquer aglomerado humano, ou seja, edifícios privados nos quais habitam a população ou desenvolve alguma atividade produtiva; e também aos equipamentos públicos. Isto resolve dois problemas: "problemas de localizações desses equipamentos; problemas das divisões em zonas, referentes aos edifícios privados" (SILVA, 1999 p. 135)

O plano deve conter disposições sobre os sistemas gerais, como: vias, zoneamento e espaços verdes, ou seja, conterà normas referentes às diretrizes do sistema viário (arruamento, previsão de estradas e o parcelamento urbano de uso do solo e os modelos de assentamento urbano); sistema de recreação e revitalização com estabelecimentos de áreas verdes, áreas de esportes, bem como áreas de preservação e revitalização de setores históricos, paisagísticos e ambientais.

O aspecto econômico do uso do solo urbano também tem que ser considerado com projeção em longo prazo para fins residenciais, ruas e espaços livres com o objetivo de atender à demanda da população crescente, como também o solo destinado ao uso industrial e comercial. O aspecto social é muito importante, pois configura meios de buscar a melhoria da qualidade de vida da população, através de diretrizes estabelecidas no plano diretor com objetivos de oferecer à população serviços de educação, saúde e saneamento básico, habitação, bem-estar social, lazer, recreação, cultura e esporte. Por isso, na ordenação do solo urbano é importante considerar as condições necessárias à instituição de equipamentos e prestação dos serviços sociais.

Além disso, de acordo com Silva (1999), a ordenação do solo deve prever espaços livres destinados ao passeio e áreas de atividades, e esses espaços têm que se localizar próximos à população que deles faz uso.

O planejamento deve ser contínuo e sempre aperfeiçoado, não é um documento rígido. Sua elaboração deve ser apresentada sob forma gráfica (plantas e relatórios) e sob forma jurídica (leis e regulamentos), ou seja, o plano diretor é um documento que se apresenta sob forma de mapas, quadros, gráficos retratando a situação existente e as projeções futuras.

Sua elaboração deve ser multidisciplinar e nela alguns passos podem ser seguidos:

- I - estudos preliminares para avaliar a situação e os problemas de desenvolvimento para estabelecer a política de planejamento municipal;
- II - o diagnóstico analisa esses problemas e identifica as variáveis que devem ser consideradas para a solução desses problemas;
- III - o plano de diretrizes estabelece uma política para as soluções dos problemas escolhidos, fixa diretrizes da organização territorial;
- IV - elaboração dos instrumentos de atuação, de acordo com as diretrizes estabelecidas, identificando as medidas capazes de atingir os objetivos escolhidos. (Silva, 1999 p. 138-139)

De acordo com este autor, o diagnóstico determinará os problemas existentes na área a ser transformada, as necessidades a serem atendidas, dividindo-se em duas etapas: a primeira consiste numa análise retrospectiva da situação existente procurando identificar os problemas e suas causas; a segunda é a análise projetiva, ou seja, quais os meios para a solução dos problemas.

Com isso, pode-se considerar que o plano diretor é um instrumento essencial para o planejamento da cidade e também para a qualidade ambiental, que no caso de Osvaldo Cruz/SP será um instrumento para auxiliar a elaboração do diagnóstico, pois os métodos para a avaliação resultam no conhecimento da estrutura urbana e projeção de algumas transformações que deverão ser planejadas.

O plano visa a fixar orientações a serem seguidas na solução dos problemas identificados, estabelece normas referentes ao planejamento territorial, define as áreas urbanas, urbanizáveis e de expansão urbana; a ordenação do solo sobre as regras e uso deste, incluindo o parcelamento, sobre o sistema viário; sistema de zoneamento e sistema de lazer e recreação.

Geralmente as cidades acabam elaborando planos diretores gerais, deixando os problemas ambientais "de lado", dependendo de planos especiais ou setoriais. A pendência na elaboração gera sérios problemas, pois sua eficiência só será válida quando entrar em vigor.

O Plano Diretor de Osvaldo Cruz foi elaborado e aprovado no ano de 2006. Esta pesquisa contribuiu para elaboração de propostas referente a qualidade ambiental que foram incorporadas nesta lei.

A viabilidade desse plano e sua exeqüibilidade são importantes, pois são atributos essenciais para o sucesso do mesmo.

4.1.2 Lei Orgânica do Município de Osvaldo Cruz

Uma das fontes que estabelece as normas que visa ao ordenamento do solo com preocupação com o meio ambiente é a Lei Orgânica do Município de Osvaldo Cruz que está em vigor desde 23 de novembro de 1990.

O capítulo II desta lei refere-se à competência do município e aborda assuntos de interesse local. Entre eles destaca-se no artigo 12, inciso III, "elaborar o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado".

Referente ao uso e ocupação do solo, pode-se destacar também neste mesmo artigo:

- XIII - planejar o uso e a ocupação do solo em seu território especialmente em sua zona urbana;
- XIV - estabelecer normas de edificação, de loteamento, de arruamento e de zoneamento urbano e rural, bem como as limitações de serviços e quaisquer outros. (Artigo 12, cap. II da Lei Orgânica do Município de Osvaldo Cruz)

As normas de loteamento e arruamento estão descritas no inciso XXXIX deste artigo, entre elas destacam-se: o dever de exigir áreas destinadas à zonas verdes e demais logradouros públicos.

No capítulo V, que trata da política urbana, reforça-se no caput de seu artigo 184 o mesmo que diz o artigo 182 da Constituição Federal: "tem como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem estar de seus habitantes".

O artigo 187 da Lei Orgânica do município de Osvaldo Cruz/SP, refere-se à função social da propriedade urbana que tem que atender às exigências de ordenação expressas no plano diretor, entretanto, para essas

exigências sobre a delimitação das áreas destinadas à habitação popular um dos critérios mínimos é “a proteção contra inundações”, que neste caso, pelas várias ocorrências recentes deste problema em alguns pontos da cidade, que já acontecem há algum tempo, pode-se dizer que as providências para esta proteção estão demorando a ser tomadas ou estão sendo inadequadas.

Para tratar especificamente das normas relativas ao meio ambiente, a lei orgânica do município reservou o capítulo VI “do meio ambiente, da agricultura e abastecimento”, que traz no caput do artigo 194 o mesmo que diz a Constituição Federal de 1988:

Todos têm direito ao meio ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida impondo-se ao Poder público Municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (artigo 194, cap. VI – Lei orgânica de Município de Osvaldo Cruz)

Por isso, o planejamento adequado em uma cidade é um dos instrumentos que pode melhorar a qualidade ambiental, ou seja, o “meio ecologicamente equilibrado”, e em consequência melhorar a qualidade de vida de seus habitantes.

Dentre outras atribuições do poder público relativo ao meio ambiente que estão delimitadas no artigo 194, 1º parágrafo, inciso IV da Lei Orgânica do município destaca-se a de: “estabelecer normas e diretrizes para o loteamento urbano, de modo que seja obrigatório na sua aprovação: água, energia elétrica com iluminação pública, rede de esgotos, com ou sem estação elevatória, guias, sarjetas e arborização”.

Outras atribuições destacadas importantes deste mesmo artigo, são:

V – as áreas de lazer e institucionais do loteamento urbano serão determinadas pelo poder público municipal;
VII – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco de vida, prejudicando a qualidade desta e o meio ambiente;

VIII – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

X – fica vedado o lançamento de efluentes de esgotos urbanos e industriais, sem o devido tratamento, em qualquer corpo de água;

XI – proteger os recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora;

Diante dessas atribuições que compete ao poder público, fica evidente a importância que o mesmo rege sobre a preservação do meio ambiente, assim como sua obrigação de estabelecer normas para a ordenação do uso e ocupação do solo e, principalmente fiscalizar a sua execução para poder garantir uma boa qualidade ambiental na cidade.

4.2 A importância da ordenação do uso e ocupação do solo urbano

O regime urbanístico do solo diz respeito a “um conjunto de normas, instituições e institutos que disciplinam sua utilização no exercício das funções de habitar, trabalhar circular e recrear” (SILVA, 1999, p. 161), e seus objetivos são: assegurar a reserva dos espaços necessários em localização adequadas destinados ao desenvolvimento das atividades urbanas; assegurar o equilíbrio da concentração de atividades e de pessoas mediante controle do uso e ocupação do solo e estimular e direcionar o desenvolvimento urbano.

Isso se torna importante ao considerar que é a partir do uso do solo e de sua taxa de ocupação, que terá subsídios para oferecer condições para melhorar a qualidade de vida da população.

Diante dessa discussão, fica evidente que alguns desses problemas gerados nas cidades não se restringem apenas ao espaço urbano, atingindo áreas em seu entorno que são ou podem ser áreas de expansão urbana. Essas áreas geralmente são destinadas ao crescimento das cidades, vilas e povoados, abrangendo áreas previstas para ocupação urbana.

A ordenação do solo é um dos aspectos fundamentais do planejamento, pois é utilizada para controlar o uso da terra, a densidade de

população, como localização e dimensão de áreas de lazer, loteamentos, etc.

Dentro do planejamento, outro instrumento utilizado no plano diretor é o zoneamento de uso do solo que consiste em dividir o território em zonas de acordo com o uso em áreas homogêneas, serve para estabelecer lugar específico para cada uso especial do solo, e de acordo com Silva (1999, p. 233) esse instrumento não deverá ser usado para exclusão ou segregação social, mas sim visar à qualidade de vida da população.

Em uma cidade que teve seu crescimento desordenado, os tipos de uso do solo (uso industrial, uso comercial, uso residencial, uso institucional etc) encontram-se de certa forma "misturados", como é o caso da cidade de Osvaldo Cruz. Este fator pode futuramente interferir no bem-estar da população e na qualidade do ambiente.

[...] as zonas de uso são áreas destinadas pela lei de zoneamento (lei de uso do solo), tendo em vista as modalidades de uso do solo e elas interpretadas. Os usos, indicados acima, adotados em lei de zoneamento, em função da realidade local, permitem as zonas em: (a) zona de uso residencial; (b) zona de uso industrial; (c) zona de uso institucional; (f) zonas de usos específicos. (SILVA, 1999 p.235).

Dentro do plano diretor, um instrumento importante que também deve ser elaborado pelo poder público municipal é o zoneamento do uso do solo. O estabelecimento das normas e critérios de zoneamento devem ser fixados por lei a partir de um texto escrito e mapas mostrando as diferentes zonas e seus usos.

Para o estabelecimento de normas relativas à taxa de ocupação do solo que referem-se à área construída do lote e a quantidade de edificação que se tem ou terá dentro dele, devem ser seguidas as normas adequadas com objetivo de favorecer a estética urbana, insolação, iluminação e ventilação necessária, assegurando o "equilíbrio da densidade urbana" a partir da densidade populacional e de edificação. (SILVA, 1999, p. 243).

O controle do percentual de ocupação do solo é um elemento muito importante no planejamento, como também vários aspectos que foram

citados que incluem aqueles relacionados à qualidade ambiental e de vida da população.

As normas para este controle referem-se aos índices urbanísticos que definem os modelos de assentamentos urbanos, através do dimensionamento dos lotes, coeficientes de aproveitamento, recuos, entre outros. Em relação a esta pesquisa, não foram utilizados estes índices especificamente, pois a análise e a avaliação consolidam-se de maneira mais generalizada de acordo com os objetivos específicos, por exemplo, espacializar a qualidade ambiental da cidade através dos atributos ambientais. Portanto, para esta avaliação, a análise dos espaços públicos, espaços livres e áreas verdes em relação à quantidade existente e também a qualidade destes é essencial.

4.3 A importância dos espaços livres públicos na qualidade ambiental das cidades

O rápido crescimento da população mundial no último século e as alterações no modo de vida da sociedade ocorrida neste período provocaram modificações nas formas de apropriação da terra, em especial da terra urbana.

Considerando-se que a maior parte do espaço urbano é de propriedade particular, os espaços públicos como as ruas e parques assumem grande importância e vários papéis na cidade.

A importância do espaço de livre acesso público e as grandes alterações que sua utilização vem sofrendo nos últimos anos mostra a dificuldade do estabelecimento de critérios urbanísticos e a necessidade da criação de regras que sejam flexíveis para permitir a implantação de projetos que se adaptem às novas situações.

A lei federal nº. 6.766 de 1979 do parcelamento do solo refere-se aos espaços livres: vias de circulação e praças como domínio público, ou seja, como espaços destinados a integrar o patrimônio público nos loteamentos. A área verde pode ser considerada como tipo de espaço livre, mas é tratada neste caso em separado.

Desde a antigüidade as áreas verdes e jardins tinham finalidades de passeio, repouso e lugar para expor luxo. Atualmente com os problemas

gerados pelas cidades modernas, as áreas verdes, parques e jardins são uma exigência não só para a ornamentação urbana, mas também uma necessidade higiênica, de recreação e principalmente de defesa do meio ambiente diante da degradação das cidades.

As características dessas áreas verdes deveriam distinguir-se pela existência contínua de vegetação, livre de edificações, mas podendo conter caminhos, brinquedos, bancos etc.

A lei 6.766 de 1979 do parcelamento do solo determina que da área total do projeto de loteamento deve ser destinado um mínimo de 10% a 15% para as áreas verdes. O problema é que nem sempre fica claro de quem é a obrigação de cuidar e manter esses espaços, causando muitas vezes desconforto para a população adjacente.

O artigo 4º, segundo parágrafo desta lei, considera as áreas de lazer como áreas comunitárias, o artigo 6º expõe que antes da elaboração do projeto de loteamento devem ser solicitados à prefeitura municipal as diretrizes para o uso do solo e também dos espaços livres e das áreas reservadas aos equipamentos urbanos. Isso indica e reforça o papel que este órgão tem sobre esses espaços e sua destinação adequada; bem como fiscalização dessas áreas para averiguar se não há cursos d'água, indicar a localização das áreas verdes e espaços livres (do loteamento), assim como o sistema de escoamento das águas pluviais.

As áreas verdes além de servirem como equilíbrio do ambiente urbano e de locais de lazer, também podem oferecer colorido e plasticidade ao meio urbano.

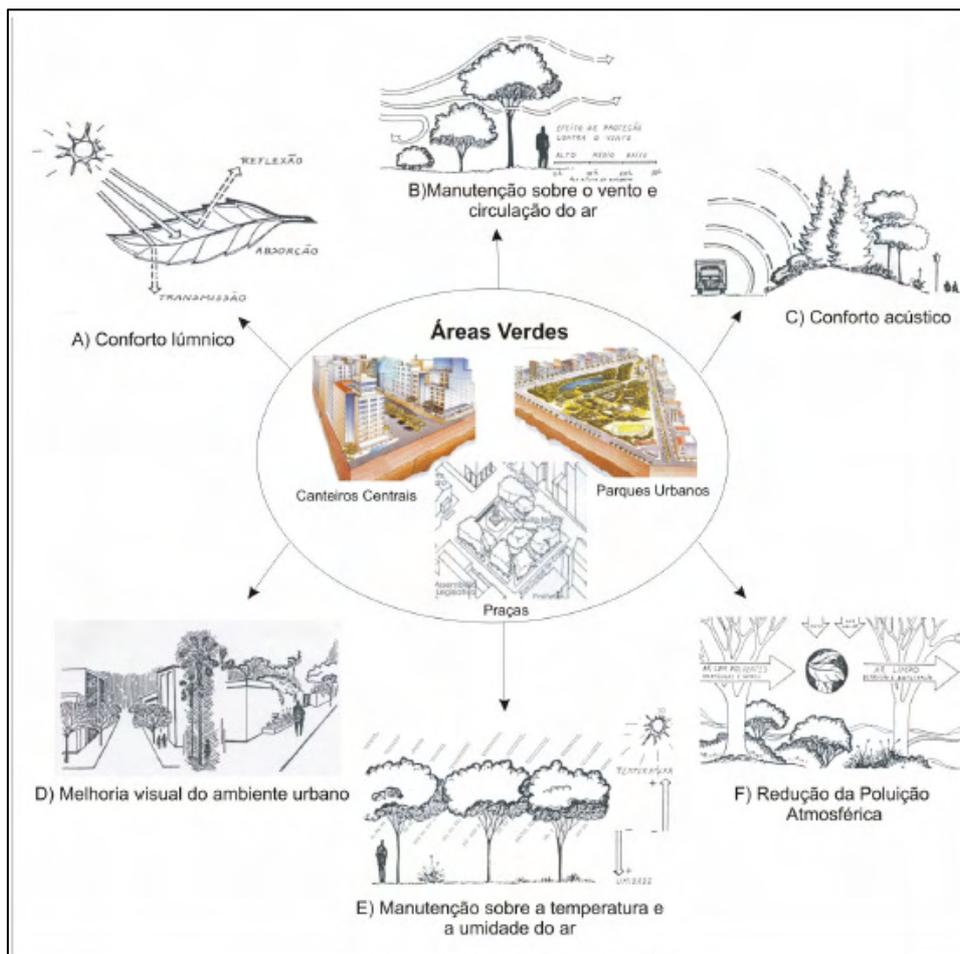


Figura 8 – Benefícios Propiciados pelas áreas verdes. Fonte: ROSSET, F. (2005 p.02)

Entre os diversos benefícios das áreas verdes, como pode ser observado na figura 8, destaca-se o conforto térmico e a quebra da monotonia das cidades, bem como possui um papel importante para o bem estar da população urbana.

Outra característica importante referente à vegetação e à arborização nas vias públicas além de oferecer sombra e a sensação de frescor, é a de servir como um filtro para atenuar ruídos, reter pó e reoxigenar o ar.

A lei 6.766/79 do parcelamento do solo urbano confere poder ao município em relação à seleção das áreas públicas. O artigo 4º desta lei, expressa que os loteamentos deverão atender, pelo menos, aos seguintes requisitos:

As áreas destinadas a sistema de circulação, a implantação de equipamentos urbanos e comunitários, bem como os espaços livres de uso público serão proporcionais à densidade de ocupação prevista para a gleba [...].

No artigo 7º, inciso III, fica claro que a prefeitura indicará, quando for o caso, de acordo com as diretrizes de planejamento: “a localização aproximada de terrenos destinados a equipamentos urbanos e comunitários e das áreas livres de uso público”.

De acordo com estas disposições, as prefeituras através do fornecimento de diretrizes para um novo empreendimento, poderão indicar a localização aproximada dos espaços livres, estabelecendo áreas públicas proporcionais à densidade da gleba, incluindo o sistema viário que não pode ser inferior a 35% do total.

A Lei 6.766/79, do Parcelamento do Solo Urbano, previa que se destinasse uma porcentagem proporcionalmente à densidade populacional para a implantação de equipamentos urbanos e comunitários, bem como espaços livres de uso público, garantindo-se no mínimo 35% dos mesmos, porém a Lei Federal 9.785/99 a modifica, no que concerne à regulação da expansão urbana, particularmente, às áreas públicas livres e destinadas aos equipamentos urbanos e comunitários.

Na prática, o critério de proporcionalidade da densidade populacional sempre foi preterido pelo parâmetro dos 35%, uma vez que se utilizava o mínimo. Portanto, o mínimo, se tornava o máximo.

Outro problema, conforme Carvalho (1999), é causado por sua rigidez, uma vez que os loteamentos são analisados por matrícula de gleba a ser loteada. O que ocorre são que essas glebas são pequenas, implicando fragmentação indesejável dos espaços públicos. Outras vezes, as áreas públicas são fragmentadas de acordo com a lógica do desenho urbano que possibilita a maior quantidade de lotes.

Na Lei 9785/99 expõe-se esse problema uma vez que retira o parâmetro de 35%, deixando apenas o critério de proporcionalidade à densidade populacional.

A flexibilização da Lei poderá resolver a rigidez da regulamentação anterior, desde que a estrutura de planejamento seja forte e eficaz na política de produção do espaço urbano.

Nos projetos de parcelamento do solo, os municípios estabelecem a exigência de doação de 5% do total da gleba como área institucional, independente da densidade populacional do empreendimento.

A lei do parcelamento do solo dos municípios exige a doação de 10% a 15% de áreas verdes com relação ao total da gleba, sem exigir a implantação de praças e outros equipamentos nos espaços previstos. Supõe-se que esses espaços sejam gradativamente equipados pelo município. Mas freqüentemente essas áreas são impróprias para esse fim e algumas têm sido ocupadas por favelas ou abandonadas, causando vários problemas para a população adjacente a esses espaços.

As áreas verdes devem ter condições efetivas de implantação de equipamentos de lazer e recreação. Ao se estabelecer as exigências relativas às áreas verdes é conveniente separar os casos nos quais é possível quantificar o número de unidades habitacionais a ser implantado, e pode-se exigir que a área verde destinada pelo empreendedor seja proporcional à densidade prevista. Já nos casos de loteamentos pequenos ou áreas bem servidas de áreas verdes, poder-se-ia aceitar a doação de área verde fora do empreendimento.

As áreas verdes também são tratadas na legislação como espaços livres de uso público, sistema de lazer, área de recreação, entre outras. Isso indica que essas áreas englobam funções distintas, incluindo áreas de proteção ambiental, praças, áreas de recreação e instalações esportivas.

Em alguns casos esses espaços são desconsiderados e são sempre áreas problemáticas. Isso pode ser amenizado através da participação do poder público municipal na definição relativa à localização das praças e na sua efetivação como forma de diretrizes de planejamento.

No entanto, é necessária uma revisão da política relativa aos espaços livres públicos e principalmente das áreas verdes, pois se deve garantir que elas sejam equipadas na ocasião da implantação do empreendimento habitacional. Em relação àquelas em que não são efetivadas e equipadas tais exigências devem ser tomadas providências para que não ocorram problemas, como a ocupação ilegal dessas áreas ou abandono.

Quase sempre o que se encontra nas gestões das cidades são políticas corretivas, e a prática das políticas preventivas que deveria ser um hábito, torna-se impossível.

Esses fatores interferem na qualidade ambiental das cidades, considerando também que os espaços públicos, de modo geral, influenciam na interação da população com seu entorno.

As transformações sofridas pela natureza resultam muitas vezes em impactos ambientais, interferindo na qualidade ambiental das cidades e de vida da população. O índice de qualidade de vida não é apenas construído a partir do cruzamento de elementos do quadro físico, econômico e humano, mas também de aspectos subjetivos com a necessidade da interação da "sociedade com a natureza".

Entretanto, é necessário ressaltar a importância de se trabalhar de forma integrada os elementos da paisagem. Dessa forma, pode-se amenizar ou mesmo solucionar problemas a partir da consideração dos aspectos físicos da natureza no planejamento.

4.6 A relação da sociedade com a natureza

Embora exista uma fragmentação nas formas de abordagem da sociedade e da natureza, na realidade elas não se separam. Esta separação também se insere na forma de pensar os elementos da natureza nos espaços urbanos.

Esta visão fragmentada da natureza e da sociedade foi enraizada há muito tempo contribuindo para o fato do planejamento não considerar a inter-relação entre o homem e a natureza e nem os impactos causados por esta relação.

No entanto, a separação possui bases em diferentes explicações e fatores que não são recentes. Pode-se citar, por exemplo, a noção de natureza que foi vinculada à expansão da burguesia a partir do século XVI, em que ela passa a ser entendida como algo "selvagem" que seria dominado pelo homem, e ao mesmo tempo em que é vista como um recurso é também um obstáculo para a sociedade. Este obstáculo refere-se à forma como as pessoas começam a perceber a natureza, ou seja, a

declividade de uma determinada região, os rios que cortavam os caminhos e povoados, como se o homem a ela fosse exterior.

No século XIX é incorporada a concepção dualista, a divisão da natureza em exterior e interior. A idéia de natureza "objetiva e exterior" ao homem pressupõe um homem não-natural e fora da natureza. A partir disso se transforma o valor de uso dos recursos naturais em valor de troca, afirmando assim, as contradições entre homem vivendo em sociedade, e em conseqüência, a destruição da natureza.

Esta separação é um dos fatores que impulsionou o homem a se sentir obrigado a buscar no mercado o que antes era produzido por si próprio, ou seja, a visão do homem "exterior" à natureza, implica em uma forma de subordiná-lo ao capital.

Isso acaba por provocar uma busca incessante em consumir cada vez mais os elementos da natureza que são considerados como recursos porque passam a ser desejados pela visão econômica da sociedade.

Entretanto, esta separação induz a um pensamento de que a natureza é subordinada ao ser humano, e que possui a idéia de felicidade ligada ao consumo desenfreado, resultando conseqüentemente na sua destruição. É importante deixar claro que este tipo de interferência não está presente apenas no sistema capitalista; o que acontece é que neste sistema o processo é evidente e mais acelerado.

Ao trocar a atividade nômade por uma atividade localizada, o homem deixa de ser considerado caçador passando a ser agricultor e criador, surgindo com isso uma ligação entre ele e o espaço ao seu entorno.

Isso permitiu o desenvolvimento da produção para a sua sobrevivência, possibilitando uma importante relação do homem com a natureza: "a possibilidade de transformar o cenário natural em um cenário construído, uma paisagem artificial, na qual as condições de sobrevivência são asseguradas pela repetição ativa dos ciclos observados na natureza". (LEITE, 1994 p. 13)

No fim da Idade Média tinha-se uma ampliação nas relações sociais e econômicas, e em conseqüência a criação de melhores instrumentos de trabalho estimulava a vida do homem sem estar totalmente dependente do ritmo da natureza, ou seja, poderia buscar outros territórios fora daqueles considerados ideais para a produção.

Com os conhecimentos adquiridos surgem características dominantes da nova estrutura ambiental, gerando uma constante evolução das técnicas de produção que impulsionaram mudanças na relação da sociedade com a natureza. Com o início da atividade sedentária humana, a noção de espaço produtivo não estava mais ligada ao ritmo da natureza.

Com isso, "a partir deste momento, a percepção ampliada do mundo cria novas relações entre o homem e a natureza e novas formas de desenvolvimento dessas relações" (LEITE, 1994, p. 18).

A industrialização provocou mudanças na economia e na estrutura social, aumentou os "poderes" do homem em relação ao ambiente. O homem tem a capacidade de alterar os processos da dinâmica do meio ambiente, modificando os solos, vegetação etc.

O meio ambiente tem sido entendido por dois componentes: o natural (seria a paisagem intocada pelo homem) e o meio modificado pelas atividades humanas, mas considerando o meio ambiente como todos os fatores sociais, biológicos, físicos e químicos.

Assim, os estudos do meio ambiente envolvem o meio natural e o conjunto das condições que limitam ou propiciam as atividades humanas numa área organizando seu espaço. Entretanto, a forma de vida da população de uma sociedade indica a extensão na qual o meio natural será utilizado.

Nesta relação está incorporada a compatibilização do desenvolvimento da economia humana com as restrições impostas pelos recursos da natureza. Esses recursos relacionam-se com os processos econômicos e sociais e a interdependência entre eles determina o seu caráter relativo, e a natureza só é recurso na medida em que o homem necessita e depende do nível de técnica alcançado para a exploração econômica, resultando num conflito entre a natureza e o crescimento e desenvolvimento das sociedades.

A paisagem é conseqüência dessa relação. Ela pode ser definida como uma unidade visual, caracterizada por fatores de ordem natural, social e cultural, contendo espaços e tempos distintos.

O conceito de paisagem só foi difundido a partir do século XVIII. Possuía antes uma ligação com o "mundo natural", sua percepção sempre teve lugar importante na estruturação das sociedades e no

“desenvolvimento de sua religiosidade, suas técnicas e sua economia” (LEITE, 1994, p. 30)

4.7 Conceito de Paisagem

O conceito de paisagem é discutido nas diversas áreas do conhecimento científico e depende das especificidades de cada uma, ou seja, dos interesses dos pesquisadores e de cada ciência, sendo muitas vezes preciso interpretar seu conceito a partir de áreas diferentes da geografia.

A definição de paisagem de acordo com NUNES (2002, p. 34):

Foi desenvolvida cientificamente pelos geógrafos alemães desde meados do final do século XIX, como sendo objeto concreto, perfeitamente observável, que mantém uma visão de unicidade e conjunto dos elementos e fatores que envolvem o meio natural.

A paisagem era tida apenas do ponto de vista de elementos naturais devido a sua grande influência de base naturalista, mas com o tempo foram incorporados em seu conceito também, elementos de ordem antrópica.

A paisagem é considerada por Leite (1994) o resultado do equilíbrio entre forças e processos temporais e espaciais, sendo então, um reflexo da visão social da produção mudando de acordo com os objetivos desse olhar.

Geralmente os componentes de uma paisagem possuem valores que podem ser mudados de acordo com os padrões de cultura, relacionando-se com a natureza.

Os ritmos de produção, transporte e consumo, por exemplo, interagem com os ritmos climáticos, hidrológicos e biológicos para moldar uma paisagem cujos padrões de produção e utilização variam de acordo com o contexto específico da sociedade. (LEITE, 1994, p. 7)

Com preocupações de estudar a paisagem no seu ritmo temporal e espacial, destacam-se os trabalhos produzidos por Jean Tricart e Georges Bertrand que expressam essas preocupações.

Bertrand (1971) esclarece que o termo paisagem é pouco usado e muitas vezes é utilizado de forma errada. Muitas reflexões e pesquisas já

foram feitas na tentativa de esclarecer as questões acerca da definição do conceito de "paisagem". Para Bertrand (1971) a "paisagem é numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos", que se integram e sofrem interferência uns sobre os outros, ou seja, a paisagem é um conjunto único indissociável, que está sempre em evolução".

Na mesma linha de pensamento, a paisagem para Tricart (1981) é um "segmento do espaço que pode ser examinando por um observador, onde fatos e interações visíveis e invisíveis são combinadas e, nas quais, em um dado momento, somente os grandes resultados podem ser vistos".

De acordo com este mesmo autor, essa definição associa a natureza sistêmica do ambiente e a natureza descritiva tradicional da paisagem. Seu uso faz uma junção entre a geografia e a ecologia.

Monteiro apud Nucci (1996, p. 9)¹⁵ definiu paisagem como,

[...] entidade espacial delimitada, segundo um nível de resolução do pesquisador, a partir dos objetivos centrais da análise, de qualquer modo, sempre resultado de integração dinâmica e, portanto, instável dos elementos de suporte, forma e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos), expressa em partes delimitáveis infinitamente, mas individualizadas através das relações entre elas que organizam um todo complexo (sistema); verdadeiro conjunto solidário em perpétua evolução.

Na visão de Monteiro, a paisagem e seu limite dependem dos objetivos de cada pesquisador, mas esta é considerada sempre o resultado da dinâmica de seus componentes.

Para os geógrafos alemães a paisagem compõe-se de diversos elementos concretos do ambiente: relevo, plantas e solos, mas só recentemente houve uma preocupação das modificações introduzidas pelo homem e nota-se claramente que a noção de paisagem permanece por um tempo sendo apenas descritiva, sem analisar os elementos que a constituem.

Para Tricart (1981) o enfoque da paisagem era sempre sistêmico, que se refere "a análise de sistemas que denota a dinâmica da relação

¹⁵ Aula realizada no curso de ecologia da Unesp - campus Rio Claro, 1986

existente entre uma comunidade biótica e seu ambiente e entre os próprios organismos”.

O conceito de paisagem, como se viu nas definições de Jean Tricart e Georges Bertrand, abrange uma realidade de integração entre os seus elementos.

Muitas vezes a definição de paisagem é abordada apenas como aspectos naturais separadas das implicações antrópicas, e também como algo “admirável” no sentido natural do que pode ser visto. Mas seria impossível não considerar os estudos de paisagem como um conjunto, englobando aspectos não só naturais, mas também antrópicos.

Para analisar a paisagem a noção de escala é indispensável para a pesquisa. Em cada área do conhecimento científico pode-se ter análises diferenciadas dela e se apoiar em uma delimitação da porção do espaço para o estudo. As paisagens classificadas como físicas são, com efeito, quase sempre remodeladas pela exploração antrópica.

Por isso, não é simples selecionar as possibilidades de organização espacial que melhor contemplem as questões de qualidade ambiental, e principalmente quando se trata em trabalhar de forma integrada os elementos da paisagem em áreas urbanas.

Isso porque, o processo de urbanização não está separado dos processos naturais, e nem as cidades podem fugir desses processos que compõem parte importante de sua paisagem, portanto, os aspectos físicos devem ser incorporados nos projetos urbanos.

Os problemas de grande parte das cidades são a pobreza, a poluição, a desigualdade e o excesso de população, fatores que geram inúmeros outros problemas, principalmente os ligados às questões ambientais. Portanto, à medida que estes fatores aumentaram, surgiu a necessidade de incorporar os aspectos da natureza nos projetos e planejamento dos núcleos urbanos.

Diante disso, o planejamento da paisagem fornece subsídios para esses objetivos contribuindo para a construção de bases de estudos relacionados à qualidade ambiental urbana.

4.8 Planejamento da Paisagem

O ambiente urbano precisa ser planejado, pois a ocupação desordenada conduz a uma queda na qualidade de vida da população. Portanto, os estudos de qualidade ambiental no meio urbano podem contribuir para isso, pois consideram os aspectos físicos do ambiente com o intuito de propor melhorias para a cidade.

Ao analisar os trabalhos relacionados com o objetivo de se trabalhar de forma integrada os elementos da paisagem, encontram-se os estudos descritivos e gerais da paisagem, realizados por Humboldt entre os séculos XVIII e XIX.

Por volta de 1960 e 1970 os alemães retomam esses estudos com a influência da teoria dos Sistemas e da noção de ecossistema elaborada por Tansley (1937) apud NUCCI (1996, p. 8)

Com isso, na Alemanha nasce a idéia de "ecologia da paisagem", com uma visão qualitativa da paisagem que buscava definir as relações ecológicas dentro do contexto. A ecologia foi um conceito usado pela primeira vez por Troll, mas são os trabalhos de Alexander Von Humboldt que utilizam a Ecologia da paisagem.

Esse estudo foi e ainda é muito criticado pelas suas ligações com a biologia, principalmente no campo da geografia que se depara com conceitos e objetivos diferentes dessa área. Mas é importante considerar estes pressupostos, pois é a partir desses entendimentos que se pode avaliar as progressões dos conceitos e métodos de análises.

Com o tempo a "biologia foi se tornando mais especializada, se afastando das metodologias que lidam com o espaço, então ficou mais fácil para as geociências aplicarem aproximações holísticas [...]" (NUCCI, 1996, p. 9), ou seja, dando preferência para o conjunto e não a análise das partes dos componentes separadamente.

Entre 1945 e 1965 a ecologia da paisagem foi considerada um método de classificação de unidades de regiões naturais em diferentes escalas.

No campo da geografia, conforme Nucci (1998) o primeiro estudo da ecologia da paisagem foi realizado em 1960 por Neef. A ecologia da paisagem é entendida como:

[...] o campo que se ocupa com as interações e visualmente na paisagem na forma de uma estrutura territorial muito complexa. Os diversos aspectos da paisagem são estudados por várias disciplinas. Estas disciplinas apresentam diferentes interesses. Assim, e devido também às razões metodológicas, elas podem estudar mais, ou menos, certas partes dos ecossistemas da paisagem em questão. O princípio dos estudos dos ecossistemas podem ser científicos ou práticos, relacionados ao planejamento ou à utilização da paisagem. (EHLERS apud NUCCI, 1996 p. 10)

Atualmente os estudos de ambiente urbano nem sempre são capazes de estudar o espaço levando em consideração todas as suas variáveis e inter-relações.

Por isso, para Nucci (1996), faltam trabalhos de ecologia da paisagem urbana em escalas maiores que considerem aspectos físicos do ambiente relacionando-os ao planejamento urbano, principalmente quando se trata de diagnosticar e propor melhorias.

Nucci (1998) aponta que os trabalhos que atualmente se encontram mais próximos dessa preocupação são os trabalhos realizados na Alemanha sobre Planejamento da Paisagem.

O planejamento da paisagem fundamenta-se historicamente com preocupações no embelezamento das áreas urbanas, tendência que percorreu até meados do século XIX.

Com a destruição de grande parte da Alemanha devido à segunda guerra mundial e após à revolução industrial, o Planejamento da Paisagem começou a se preocupar não só com o embelezamento, mas também com a reconstrução dos estados e principalmente com o crescimento caótico das cidades. Essas cidades começavam a interferir de maneira significativa na natureza, causando destruição e prejudicando a qualidade de vida da população.

No entanto, a tentativa foi propor melhorias para o ambiente através da consideração dos aspectos da natureza no planejamento dos espaços livres das cidades.

Até 1950 as leis referentes à conservação da natureza na Alemanha não eram capazes de controlar o impacto ao meio ambiente provocado pelo crescimento econômico do pós-guerra no país.

Assim, em 1960, o planejamento da paisagem começou a se preocupar com essas questões deixando de lado a visão de embelezamento que se tinha até o momento. Com isso, começou-se a ter um maior relacionamento com outros setores do planejamento.

O planejamento da paisagem é entendido como:

Uma contribuição ecológica e de design para o planejamento do espaço, onde se procura uma regulamentação dos usos do solo e dos recursos ambientais, salvaguardando a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem, retirando-se o máximo proveito do que a vegetação pode fornecer para melhoria da qualidade ambiental. (NUCCI, 1998, p. 210).

As sociedades dependem para seu bem estar não só de fatores econômicos, sociais e éticos, mas também de fatores ambientais. Muitas vezes as cidades crescem bem além de sua capacidade natural ou mesmo sem levar em consideração os aspectos ambientais que têm relação com os limites de ocupação do território.

De acordo com Nucci (1998, p. 211) a partir de meados do século XX, "o conceito relacionado com o desenvolvimento espacial da paisagem passa a considerar além das questões estéticas, as inter-relações ecológicas entre os elementos do ambiente".

Pode-se destacar, conforme o autor (1999, p. 211-212) entre as metas do planejamento da paisagem:

- salvaguardar as paisagens, seus elementos e os espaços livres em áreas urbanas para fornecer a oportunidade de contato contemplativo e recreativo na natureza em contraste com as atividades recreativas comerciais [...];
- salvaguardar o solo, a água e o clima através da regulamentação de seus usos e regeneração dos recursos [...], controle da permeabilidade dos solos, dos aquíferos, da poluição, utilização da vegetação como forma de controle.

Com isso, a "regulamentação e regeneração das funções, dos tipos e da intensidade dos usos do solo devem estar condicionadas ao

planejamento da paisagem, utilizando-se dos efeitos positivos que a vegetação pode fornecer” (NUCCI, 1998, p. 212).

O planejamento da paisagem propõe então, a utilização da vegetação, considerando os tipos de usos do solo e sua intensidade, ou seja, planejar considerando os aspectos físicos do ambiente e se utilizar das vantagens que a natureza pode fornecer.

Este instrumento pode ser relacionado com o planejamento do espaço em diferentes escalas considerando a proteção da natureza e o manejo da paisagem.

Quase não existem estudos que espacializam os componentes do ambiente de forma integrada, principalmente nos espaços urbanos. Para a aplicação dos objetivos do planejamento da paisagem em áreas urbanas, é necessário fazer adaptações de acordo com a realidade local.

A qualidade ambiental está relacionada em parte com o tipo de utilização do solo, e quase sempre nesses locais a vegetação urbana está ligada às características físico-espaciais e os diferentes tipos de ocupação.

A análise da qualidade ambiental urbana com base no planejamento da paisagem, com suas devidas adaptações é uma proposta para melhoria da qualidade de vida da população da cidade, mesmo porque a qualidade do ambiente é fundamental para isso.

4.9 Indicadores para avaliar a Qualidade Ambiental

A avaliação da qualidade ambiental das cidades recai na questão da definição de quais *indicadores ambientais* utilizar, já que para a avaliação é necessário definir indicadores referentes aos aspectos ambientais e necessidades da cidade, desse modo incidem no aspecto físico, social, cultural e às vezes até arquitetônico.

Esta avaliação implica tanto na análise de diversos componentes do ecossistema urbano, quanto nas metodologias de quantificação e sistematização desses indicadores em índices que sintetizem grau de comprometimento ambiental da cidade, de forma a oferecer parâmetros confiáveis para a tomada de decisão nas políticas ambientais urbanas.

Para a escolha desses indicadores é necessário considerar quais as necessidades da área em estudo, bem como as interferências ambientais na região em que a cidade se localiza.

Os indicadores utilizados na análise da qualidade ambiental de Osvaldo Cruz foram selecionados com base na metodologia do "Planejamento da Paisagem", assim como as necessidades da cidade, com a finalidade de regulamentar os usos do solo e dos recursos naturais, considerando a importância que a vegetação pode fornecer para contribuir na melhoria da qualidade de vida da população. (NUCCI, 1996 e 1998)

Nesta regulamentação dos usos do solo, devem estar condicionadas ao planejamento a intensidade dos vários tipos de usos do solo e a taxa de ocupação com o espaço urbano.

A principal ferramenta da metodologia com base no Planejamento da Paisagem é a espacialização dos atributos ambientais para a análise. Através da escolha dos atributos e de sua espacialização se tem um conjunto de dados referentes à área de estudo para posterior cruzamento e elaboração de um diagnóstico ambiental especializado.

Na representação dos atributos através da avaliação dos indicadores escolhidos para a pesquisa é importante ressaltar alguns cuidados, como:

Na representação de síntese não podemos mais contar com a participação dos elementos considerados no nível analítico, e sim a fusão deles em conjuntos espaciais característicos. Isto significa que os mapas ambientais deverão ressaltar agrupamentos de lugares definidos por agrupamentos de atributos ou variáveis. (MARTINELLI, 1994 apud NUCCI, 1998, p. 213)

Alguns estudos e levantamentos são importantes serem considerados na avaliação da qualidade ambiental urbana, como: levantamentos de informações gerais sobre os aspectos naturais e sociais (caracterização física e resgate histórico); identificação dos problemas ambientais da cidade; resgate do processo de urbanização, para identificação das transformações ocorridas na paisagem e o uso e parcelamento do solo; compreensão dos processos naturais e sociais presentes.

Os indicadores ambientais possuem uma grande importância na avaliação da qualidade ambiental, pois podem ser considerados parâmetros tanto quantitativos como qualitativos para evidenciar as modificações no meio ambiente.

Difícilmente conseguem-se parâmetros aceitos como padrão na avaliação de qualidade ambiental em cidades, mesmo porque a idéia do significado de qualidade depende de posições ideológicas, culturais e políticas, e os padrões do que pode ser considerado como a qualidade ambiental mudam de país para país, de região para região e de cidade para cidade.

As cidades apresentam alterações significativas nos recursos naturais como o solo, a água, o ar e os seres vivos originais, devido a suas atividades e à forma de utilização desses recursos.

Segundo Monteiro (1987), os resultados das pressões exercidas pela concentração da população e de atividades geradas pela urbanização, principalmente nas cidades, acentuam as modificações no meio ambiente, comprometendo a qualidade de vida da população.

Essas questões podem ser consideradas no planejamento urbano, que deve englobar todos os aspectos sociais, econômicos e naturais. Entretanto, o que geralmente acontece é que nem todos esses aspectos são considerados nas tomadas de decisões. Para Nucci (1996) o que não permite maior eficácia da política ambiental é a falta de critério necessário para a avaliação da qualidade ambiental, e pode-se incluir nisso também, a falta de consciência da importância que esses fatores assumem e podem interferir de forma positiva ou negativa na vida dos habitantes das áreas urbanas e nas suas atividades.

O objetivo central do planejamento urbano é proporcionar o desenvolvimento das cidades e a melhoria da qualidade de vida de sua população, assim, os indicadores utilizados para avaliar a Qualidade Ambiental Urbana podem resultar em instrumentos na orientação das políticas públicas.

Uma cidade com condições ideais de qualidade ambiental em áreas urbanas pode ser resumida com base em algumas sugestões de Sukopp e Werner (1991) apud Nucci *et al* (2003) e servir de base para a escolha de indicadores ambientais aplicáveis em áreas urbanas, como:

- Otimização da distribuição dos espaços verdes na totalidade da área urbana;
- Favorecimento de uma ampla conexão entre os espaços verdes do centro da cidade e de seus arredores;
- Redução dos gradientes de intensidades de uso entre o centro e a periferia, sendo que somente dois terços da superfície do centro poderiam ser pavimentados e edificados;
- Implantação de zonas verdes de grandes dimensões e com alto grau de conexão entre elas;
- Evitar ao máximo a pavimentação excessiva dos espaços verdes;
- Adequação e integração da vegetação espontânea da zona verde;
- Evitar os gramados ornamentais primorosamente cortados e árvores exóticas que são mantidos com alto custo e com utilização de fertilizantes e pesticidas;
- Substituir o gramado por campo com plantas ruderais que apresentam uma maior diversidade de espécies e cumprem melhor as funções ecológicas para a fauna.
- Considerar os terrenos baldios com vegetação espontânea como biótopos potenciais muito especiais, pois podem constituir zonas de refúgio para espécies e apresentar grande biodiversidade.
- A edificação em terrenos baldios deve ser considerada perda de espaço verde e deveria ser compensada.
- Um terreno baldio de grande tamanho e que esteja em um estado avançado de sucessão, deveria ser conservado como zona verde merecedora de proteção e não transformado em estacionamento e posteriormente edificado.
- Os cemitérios também deveriam ser planejados com base em programas especiais de conservação da natureza e, assim, comporem o sistema de espaços verdes urbanos.
- Favorecimento das espécies ruderais e das árvores nativas, diminuição da pavimentação, do uso de fertilizantes e de pesticidas nos pequenos jardins privados.
- Integração dos pequenos jardins privados criando superfícies comuns que sirvam como pontos de união entre os espaços verdes.

- Fomento ao reverdecimento de telhados e de fachadas.

A relação desses itens pode ser utilizada também como uma lista de checagem na ajuda para a avaliação da qualidade ambiental das cidades.

Os indicadores podem demonstrar a real situação da qualidade do ambiente urbano através de parâmetros quantitativos e qualitativos, mas é importante lembrar que os resultados dependerão da escolha adequada desses indicadores dentro de uma metodologia de análise que considere as variáveis que compõem o ambiente urbano e a relação entre si.

Através da avaliação e análise especializada dos indicadores ambientais e com a aplicação de políticas capazes de amenizar os problemas identificados, não seria difícil chegar a uma qualidade ambiental satisfatória, mas as considerações políticas e econômicas dificultam, pois o custo da terra é alto e a grande maioria dos espaços das cidades são privados.

Referente à qualidade ambiental é importante lembrar a relação que tem com a qualidade de vida da população da cidade, ou seja, a qualidade ambiental e a qualidade de vida estão intrinsecamente relacionadas no que se refere à capacidade e condições do meio urbano em atender às necessidades de seus habitantes. Portanto, entende-se que a qualidade ambiental é o resultado da interação das condições ecológicas, biológicas, econômica, sócio-culturais entre outras.

4.9.1 Utilização de indicadores de qualidade ambiental na análise de qualidade de vida

Para entender como os indicadores ambientais podem ser utilizados na avaliação da qualidade de vida, é necessário entender o que está sendo considerado como qualidade de vida para a posterior análise.

Para Leal (1995), a análise da qualidade ambiental e a qualidade de vida não podem ser entendidas de forma separada, ou seja, devem-se considerar as relações e influências entre as duas análises, essencial para as propostas de planejamento.

A preocupação com a qualidade de vida urbana se intensificou com o crescimento das cidades acompanhado das desigualdades de bens e

serviços e da falta de infra-estrutura urbana. A consequência foi deterioração geral das condições de vida.

A qualidade de vida urbana é definida por Mauro et al (1994) como a intensidade de satisfação das necessidades que podem ser de caráter material e espiritual da população ou do indivíduo, resultando no grau de bem-estar da população.

Para Coimbra (1985, p. 50) qualidade de vida é:

a somatória de todos os fatores positivos, ou ao menos de parte significativa dos mesmos, que determinado meio reúne para a vida humana em consequência da interação sociedade-meio ambiente, e que atinge a vida como fato biológico, de modo a atender às suas necessidades somáticas e psíquicas, assegurando índices ao nível qualitativo da vida que se leva e do meio que a envolve.

Amorim (1993) esclarece que o conceito de qualidade de vida de uma população urbana é muito relativo, pois não existe uma aceitação universal e cada autor estabelece parâmetros para a sua análise.

Não é apenas o conceito da qualidade de vida que é muito relativo, como é também para a sua avaliação e análise, pois existem vários aspectos que podem ser considerados. Então, a avaliação fica restrita ao enfoque de cada pesquisador e escolha dos aspectos relevantes da pesquisa.

Forattini (1992) aponta que é possível analisar a qualidade de vida com a utilização de indicadores chamados por este autor de "indicadores concretos", como a taxa de desemprego e densidade habitacional ou "indicadores abstratos", que são de natureza mais particular de cada indivíduo como as condições em que vivem. E que existem duas maneiras de se encarar a qualidade de vida, a individual e a coletiva ou populacional. A individual pode ser avaliada, por exemplo, com determinantes psicológicos, comportamentais, sociais, etc. A coletiva ou populacional somente poderá ser feita de maneira objetiva, ou seja, através de indicadores concretos (taxa de desemprego e densidade habitacional).

Portanto, para o autor (1992, p. 356) a qualidade de vida:

assume características que se subordina diretamente à estrutura social, envolvendo principalmente o sistema pelo qual esta se estabelece em classes. E com isso a qualidade de vida coletiva pode ser considerada como a resultante de condições ambientais e estruturais que se desenvolvem na sociedade.

Para avaliar a qualidade de vida dos habitantes de uma cidade podem ser utilizados diversos indicadores, e o resultado dependerá da intenção do pesquisador e da pesquisa, pois como já se sabe esta avaliação muitas vezes acaba sendo subjetiva. Muitos indicadores integrantes nas avaliações de qualidade de vida estão diretamente relacionados com a qualidade ambiental, que pode ser um indicador positivo ou negativo na avaliação da qualidade de vida urbana.

Alguns indicadores sugeridos por Forattini (1992) na análise da qualidade de vida também podem ser utilizados na avaliação da qualidade ambiental nas cidades. O objetivo dessa discussão é esclarecer a interferência da qualidade do ambiente urbano na vida da população e que algumas atividades desenvolvidas nas cidades, a utilização dos recursos naturais de forma irregular ou mesmo a falta de planejamento, podem interferir de forma negativa no meio ambiente, assim como a importância da avaliação do ambiente urbano.

Alguns desses indicadores concretos, como define Forattini (1992) que tem relação ou são utilizados como fontes para se avaliar a qualidade ambiental nas cidades, são:

- Habitacionais: densidade habitacional;
- Infra-estrutura urbana: considerando componentes como fornecimento de energia elétrica, rede coletora de esgoto, iluminação pública, pavimentação;
- Espaços livres públicos;
- Áreas verdes.

Considerou-se a interferência que a qualidade ambiental pode refletir na vida da população, assim, os indicadores de qualidade ambiental avaliam a capacidade (que envolve disponibilidade e acesso) da estrutura, da infra-estrutura, dos equipamentos e serviços urbanos de uma

determinada localidade, na satisfação das necessidades da população e na melhoria de seu bem-estar.

4.10 Importância das áreas verdes

A qualidade do ambiente urbano compreende inúmeros aspectos, entre eles, a influência do verde urbano na cidade. Loboda (2003) relaciona a ausência de áreas verdes às questões pertinentes a aspectos sociais, estéticas, lazer, política e culturais, entre outros.

As relações da sociedade e natureza moldam o espaço físico urbano através das atividades e necessidades do ser humano, isso resulta na transformação e apropriação da natureza.

Estes fatores influenciam negativamente na qualidade de vida da população, principalmente vinculada a falta de planejamento que considere os aspectos físicos da paisagem urbana.

Assim é possível observar a troca de valores naturais por ruídos, concreto, máquinas, edificações, poluição. Por outro lado a população não percebe a importância da cobertura vegetal como um importante elemento para a qualidade ambiental nas cidades.

A qualidade de vida urbana está diretamente atrelada a vários fatores que estão reunidos na infra-estrutura, no desenvolvimento econômico-social e àqueles ligados a questão ambiental. No caso do ambiente, constitui-se elemento imprescindível para o bem-estar da população, pois a influencia diretamente na saúde física e mental da população. (LOBODA, 2003 p.20)

A vegetação como os espaços destinados a elas são um dos elementos integrantes da estrutura urbana, que compõem o espaço geográfico.

A preservação dessas áreas relaciona-se com o seu uso e sua integração na dinâmica da cidade, que são reflexos das ações humanas vinculadas ao processo histórico, portanto, traduz a atenção do poder público no que diz à implantação e manutenção desses espaços na malha urbana.

Com essas considerações fica evidente a importância do planejamento do meio físico urbano, no entanto, a preocupação abrange características sócio-econômicas tanto das cidades como de sua população.

Muitas vezes, a expansão dos ambientes urbanos, construídos pela sociedade, é acompanhada de uma despreocupação com a qualidade destes espaços, pois as atividades produtivas requerem e necessitam de espaços livres apropriados para o lazer e distribuídos pela cidade.

Os diversos conceitos em torno desses espaços destinados à vegetação urbana encontram-se atrelados a contradições entre os diferentes termos técnicos utilizados na definição das áreas verdes urbanas, como: espaço livre, área verde, arborização urbana, sistema de lazer, praças, entre outros.

Uma das dificuldades de se considerar o verde urbano no planejamento é a existência de uma enorme confusão na conceituação de termos utilizados por várias prefeituras do país que consideram, por exemplo, como áreas verdes, locais onde não existe sequer uma única árvore (LIMA *et. al*, 1994 apud NUCCI *et al*, 2003), fazendo com que a comparação de índices para essas áreas das cidades sejam difíceis.

Antes de abordar como analisar este indicador é importante abordar os diversos conceitos em relação ao verde urbano, para isso, Cavalheiro *et al*. (1999 apud NUCCI *et al*, 2003), fornece algumas sugestões que colaboram com os estudos para a padronização desses conceitos.

Para estes autores, primeiramente deve-se entender que a legislação brasileira estabelece que o município se divide em zona urbana, de expansão urbana e rural. A zona urbana, cujo perímetro é declarado por lei municipal, embora não explicitamente colocada na legislação, estaria constituída por três sistemas:

- Sistema de espaços com construções (habitação, indústria, comércio, hospitais, escolas, etc.);
- Sistema de espaços livres de construção (praças, parques, águas superficiais, etc.) e
- Sistema de espaços de integração urbana (rede rodo-ferroviária).

No caso das áreas verdes, podem ser consideradas como um tipo especial de espaços livres, em que o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Cavalheiro *et al* (1999 apud NUCCI, 2003) aponta alguns critérios para essas áreas como:

Vegetação e solo permeável devem ocupar, pelo menos, 70% da área verde; 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.

Para abordar a importância, caracterização e análise das áreas verdes para a cidade de Osvaldo Cruz, realizou-se um levantamento com base na proposta de Amorim (2001, p. 37). Nesta proposta considera-se a quantidade dessas áreas em relação à população adjacente, com o propósito de avaliar o seu significado para o ambiente urbano no que diz respeito ao lazer da população e qualidade ambiental.

5. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES NA CIDADE DE OSVALDO CRUZ

Diante da importância que assume as áreas verdes no espaço urbano, tanto para a qualidade ambiental como para a qualidade de vida da população, optou-se pela caracterização dessas áreas na cidade de Osvaldo Cruz a fim de analisar e quantificar seu valor e significado dentro do espaço urbano, bem como foi importante para a elaboração do abributo déficit dos espaços públicos destinados a essas áreas.

Esta análise seguiu-se de um levantamento de todas as áreas verdes cadastradas na Prefeitura Municipal. Com essas informações, elaborou-se um formulário baseado na proposta de Amorim (2001), para preenchimento de dados referentes ao porte da vegetação existente, cobertura do solo, tipo de ocupação, qualidade paisagística, enfim, informações que fornecem parâmetros para a caracterização dessas áreas.

Em Osvaldo Cruz, foram identificadas 66 áreas verdes, para esta caracterização, todas foram visitadas e avaliadas de acordo com as informações contidas no formulário. (APÊNDICE I)

Para a análise e visualização dos resultados, optou-se pela organização dos dados em tabelas e também gráficos com os percentuais de cada informação.

Através da caracterização das áreas verdes foi possível observar que as mesmas se encontram distribuídas de maneira desigual na cidade, pois alguns bairros possuem uma quantidade significativa dessas, ao contrário de outros, como a parte central. (Figura 9)

Aproximadamente 30 dessas áreas não estavam efetivadas ou se encontrava sem condições de uso (Figura 10). Foi possível verificar também que na maioria destas, a vegetação é escassa, mesmo nas que não possuem edificação. (APÊNDICE IV)

A primeira informação do formulário para a caracterização das áreas verdes se refere ao porte de vegetação. Considerou-se que a cobertura vegetal é muito importante para o equilíbrio da qualidade ambiental urbana e, de acordo com Amorim (2001 p. 42), interfere também "no clima, tanto no processo de absorção e escoamento das águas pluviais, como minimizando as altas temperaturas, tendo assim, um efeito positivo no

balanço microclimático". A vegetação ainda pode contribuir para amenizar os problemas das enchentes com relação a disponibilidade de área permeável que essas comportam.

A observação da vegetação das áreas, não teve o objetivo de detalhar cada espécie, mas, de obter de forma geral, a predominância dos tipos. Verificou-se então, o porte arbóreo, arbustivo, rasteiro e as áreas que não apresentaram vegetação.

A coleta de informações sobre a densidade de vegetação ocorreu de forma subjetiva, através da visualização no trabalho de campo da quantidade que representavam em cada espaço público destinado as áreas verdes.

Na Tabela 1 e no Gráfico 1, apresenta-se o porte de vegetação que predomina nas áreas verdes da cidade de Osvaldo Cruz. Através desses dados, nota-se que 29 do total das áreas, ou seja, 43,94% possui predominância de vegetação arbóreo, arbustivo e rasteiro, mas que na maioria dessas áreas, a vegetação rasteira é predominante (Figura 11 e 12). As áreas que apresentaram a vegetação rasteira, na maioria apresentaram terrenos sem cuidados e bem degradados.

Tabela 1 – Porte da vegetação predominante nas áreas verdes

Porte da vegetação	Total das áreas verdes	%
Arbóreo/ Arbustivo/ Rasteiro	29	43,94%
Arbóreo/ Arbustivo	0	0,00%
Arbóreo/ Rasteiro	10	15,15%
Arbustivo/ Rasteiro	14	21,21%
Arbóreo	0	0,00%
Arbustivo	0	0,00%
Rasteiro	4	6,06%
Sem vegetação/Solo exposto	9	13,64%
Total	66	100%

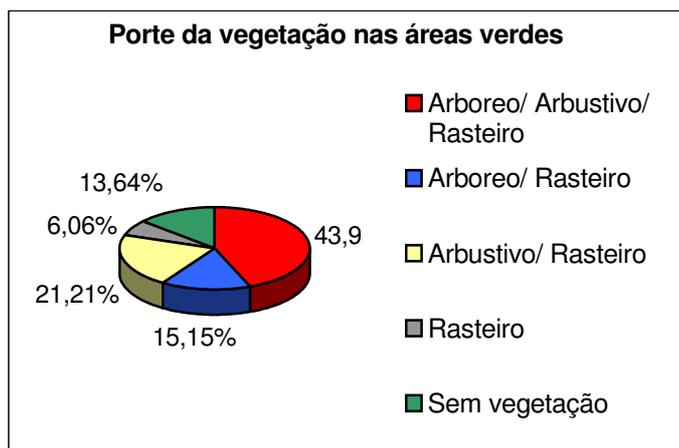


Gráfico 1 – Porte da vegetação predominante nas áreas verdes

O predomínio de vegetação rasteira pode significar uma quantidade de área permeável, aumentando assim, a infiltração das águas pluviais. No entanto, o que pôde ser observado é que os tipos de vegetação arbóreo e arbustivo, nem sempre são considerados importantes nessas áreas, mesmo assumindo um importante papel na qualidade do ambiente, principalmente quando se trata de uma área com recreação infantil ou uma praça.

As áreas verdes que não apresentaram vegetação, classificadas no formulário como áreas "sem vegetação", somaram-se 9, ou seja, 13,64%. Esse percentual é considerado alto, pois todas essas áreas localizam-se próximas às residências e são consideradas como um transtorno para a população, pois não são efetivadas e por isso tornaram-se terrenos baldios e locais com acúmulo de lixo e entulho. (Figura 13)

Na Figura 14, a área nº 48 (Figura 9) está próxima a um dos afluentes do córrego da Lagoa Mirim, que ainda não foi efetivada. Nela, que por lei deveria ser de preservação permanente, uma placa indicava obras da Prefeitura Municipal referente à "*Área para valorização dos bairros e da qualidade de vida...*", "*Urbanização - Sistema de lazer, esporte e cultura*".

A seqüência dessa área do afluente do córrego Lagoa Mirim, localizado na Figura 9, com número 44, também destinada para área verde, não foi efetivada e a predominância de sua vegetação é rasteira com muito lixo e entulho depositado. Evidencia-se um local degradado e sem qualidade paisagística.

Localização áreas verdes

Localização áreas verdes sem efetivação



Figura 11 – Área verde nº 16 - “Bosque da amizade”, Bairro Mario Couto, presença dos tipos de vegetação arbóreo, arbustivo e rasteiro. (Autora: LIMA, V. Dez/2005)



Figura 12 – Área verde nº 1 “Praça Sebastião Zanetti”, Bairro Santa Tereza, presença apenas da vegetação rasteira. (Autora: LIMA, V. Dez/2005)

Em outras áreas, associadas à vegetação rasteira, encontram-se em pequenas proporções espécies do tipo arbóreo (15,15%) e arbustivo (21,21%).



Figura 13 – Área verde nº. 44, não efetivada, Bairro Alvorada, acúmulo de entulho e lixo. (Autora: LIMA, V. Dez/2005)



Figura 14 – Área verde nº. 48, não efetivada, bairro: Alvorada, grande parte da área sem vegetação. (Autora: LIMA, V. Dez/2005)

A qualidade paisagística identificada nas áreas verdes refere-se, de acordo com Amorim (2001, p.41), “a uma análise do mobiliário”, ou seja, dos equipamentos existentes nas áreas, assim como também dos aspectos gerais no que se refere à limpeza e conservação destas.

Os parâmetros utilizados para se classificar a qualidade paisagística foram: boa, satisfatória, ruim e péssima. Para associar as informações

desta análise foi necessária a identificação dos tipos de ocupação que cada uma possuía. Com isso, foi possível verificar que 30 dessas áreas estão sem ocupação, ou seja, 45,45% de acordo com a Tabela 2 e Gráfico 2.

Observou-se que a maioria das áreas possuem mais de um tipo de ocupação, como a esportiva que somou 14 áreas sendo que 8 dessas estão associadas à praças, por exemplo.

No que se refere às áreas com equipamentos esportivos, 14,28% representam qualidade paisagística classificada como péssima, 21,43% como ruim, 28,57% como satisfatória. A maioria (35,72%), está classificada como de boa qualidade paisagística. É importante observar que o índice de 14,28% acima descrito corresponde às áreas degradadas que muitas vezes apresentam apenas um campinho com traves improvisadas.

Tabela 2 – Tipo de Ocupação nas áreas verdes

Tipo de ocupação nas áreas verdes	Total/áreas verdes	%
Recreação Infantil/Esportes/Praça Pública	4	6,06%
Esporte/Praça pública	3	4,55%
Esporte/Edificação Institucional	1	1,52%
Esporte	6	9,09%
Recreação Infantil/Praça Pública	3	4,55%
Praça Pública	10	15,15%
Edificação Institucional	2	3,03%
Edificação Institucional/Praça Pública	5	7,57%
Recreação Infantil/Edificação Institucional/Praça Pública	1	1,52%
Favela	1	1,52%
Sem ocupação	30	45,45%
Total	66	100%

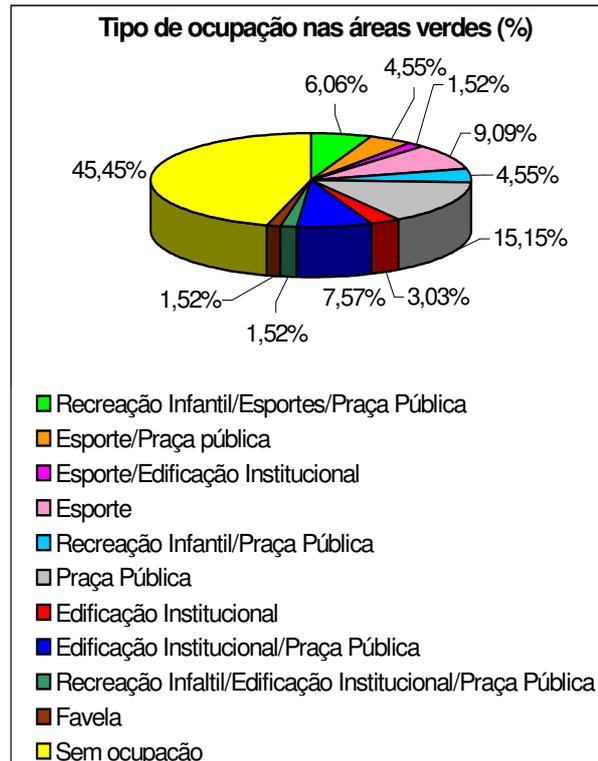


Gráfico 2 – Tipo de ocupação nas áreas verdes

As áreas verdes sem ocupação, no total de 45,45% são áreas não efetivadas, largadas ao pleno descaso, muitas com presença dos chamados matagais que causam muito transtorno para a população e interferem na qualidade ambiental. Uma dessas áreas, localizada na Figura 9, como área visitada número 5, possui sério problema de erosão que a prefeitura sempre tenta controlar através de aterramento com entulhos.

Essa área fica atrás da praça Sebastião Zanetti, localizada na Figura 9 como área nº 1, que foi efetivada em 20 de junho de 2005, pois era uma extensão do processo erosivo da área nº 5, mas foi aterrada pela prefeitura como se presenciou em um dos trabalhos de campo realizado no local no início do ano de 2005. Como está localizada no fundo de vale, essa área recebe uma grande quantidade de águas pluviais que escoam para este ponto acelerando o processo erosivo.

Outra preocupação nesta área refere-se ao processo de erosão que contribui para o assoreamento no afluente do córrego do Walesburgo. Este córrego se encontra com o Ribeirão Negrinha que é o manancial de abastecimento de água da cidade e deságua no rio do Peixe. O problema está avançando cada vez mais e poderá atingir a praça citada e as casas

vizinhas como pode ser observado nas Figuras 15, 16, 17 e 18, devido à proximidade em que se encontra destas.



Figura 15 - Processo erosivo na área verde não efetivada nº 05, atrás da praça Sebastião Zanetti, bairro Jardim Santa Tereza. (Autora: LIMA, V. Jun/2005)



Figura 16 - Vista da voçoroca na área verde não efetivada nº 5, atrás da Praça Sebastião Zanetti, Bairro Jardim Santa Tereza próximo a residências. (Autora: LIMA, V. Dez/2005)



Figura 17 – A seta indica o avanço da erosão atrás da praça Sebastião Zanetti, bairro Jardim Santa Tereza. (Autora: LIMA, V. Jun/2005)



Figura 18 - Praça Sebastião Zanetti, Bairro Jardim Santa Tereza próximo à voçoroca. (Autora: LIMA, V. Jun/2005)

Na Tabela 3 e no Gráfico 3, estão apresentados os dados referentes à qualidade paisagística das 66 áreas visitadas.

Dessas áreas, 23, ou seja, 34,84% foram classificadas como de qualidade paisagística péssima, sendo que 73,91% do total não possuem nenhum tipo de ocupação, como são os casos das áreas nos bairros Jardim

Colina (áreas verdes nº 49 e 50), Bairro Esplendor, utilizado pela população para plantação (área verde nº 4), Jardim Paraíso (área verde nº 11), Álvaro Campoy (áreas verdes nº 19, 20 e 21), entre outras. (Figuras 19 e 20).

Quanto às áreas sem vegetação, 77,78% delas estão classificadas como péssima qualidade paisagística, e o restante, ou seja, 22,22% como ruim.

Já do total das áreas que apresentaram tipo de vegetação arbóreo/arbustivo/rasteiro, ou seja, 43,94%, 37,93% não possuem nenhum tipo de ocupação, 13,79% foram classificadas com péssima qualidade paisagística, 27,59% como ruim, 31,03% como satisfatória e 27,59% como boa qualidade paisagística.

Tabela 3 – Qualidade paisagística nas áreas verdes

Qualidade Paisagística	Total/Áreas verdes	%
Boa	11	16,67%
Satisfatória	19	28,79%
Ruim	13	19,70%
Péssima	23	34,84%
Total	66	100%

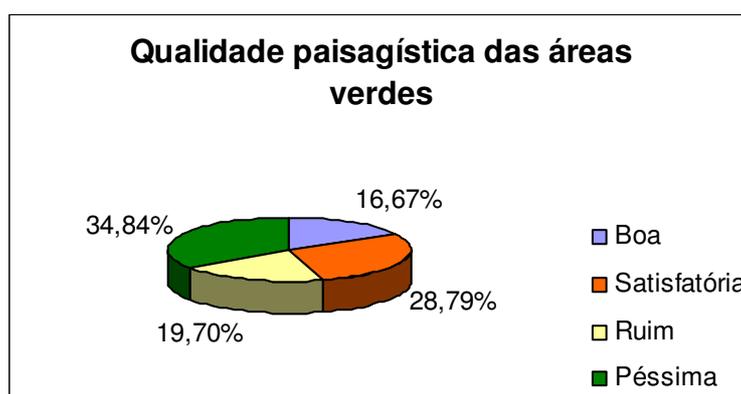


Gráfico 3 – Qualidade paisagística das áreas verdes (%)

Dentre as áreas que foram classificadas com péssima qualidade paisagística, uma é ocupada por favela, no Bairro Cavarú (área nº 54). Parte deste bairro possui sérios problemas devido à falta de condições econômicas por grande parte da população que ocupou de forma irregular e ilegal as margens do afluente do córrego Lagoa Mirim, pertencente à bacia hidrográfica do rio Aguapeí, conhecido como rio Feio. (Figuras 21, 22, 23)

A população dessa área sofre constantemente com as enchentes, e com o problema do lixo, já que o acúmulo de entulho aí depositado pela população das adjacências é muito grande.

As áreas que foram classificadas como de qualidade paisagística ruim representam 19,70%. Já as classificadas como satisfatórias 28,79% e as consideradas como de qualidade paisagística boa 16,67%. Entre elas, por exemplo, podem ser citadas as áreas nº 43 na praça da Igreja Matriz no centro da cidade e a nº 58 no Jardim Acapuço. (Figuras 24 e 25).



Figura 19 – Área verde nº. 23, não efetivada, localizada no Jardim Guarujá, classificada como qualidade paisagística péssima, próxima à linha férrea e indústrias. (Autora: LIMA, V. Dez/2005)



Figura 20 – Área verde nº. 50, não efetivada, localizada no Bairro Jardim Colina, classificada como qualidade paisagística ruim, nenhum tipo de ocupação e sem vegetação. (Autora: LIMA, V. Dez/2005)



Figura 21 – Área verde nº 54, Vila Cavarú, com ocupação irregular e ilegal nas margens do aflente do córrego Lagoa Mirim. Autora: LIMA, V. Dez/2005



Figura 22 – Área verde nº 54, Vila Cavarú, próximo às margens do córrego Lagoa Mirim. Autora: LIMA, V. Dez/2005



Figura 23 – Área verde nº 54, Vila Cavarú, problema de lixo e entulho jogados pela população, próximo a mata ciliar do afluente do córrego Lagoa Mirim. Autora: LIMA, V. Dez/2005



Figura 24 - Área verde nº 43, praça da Igreja Matriz localizada no centro da cidade. Autora: LIMA, V. Dez/2005



Figura 25 - Área verde nº 61, praça no Residencial Santa Mônica. Autora: LIMA, V. Dez/2005

Com referência à cobertura do solo, os dados foram organizados conforme observado na Tabela 4 e Gráfico 4. Essas informações tiveram a finalidade de verificar qual o tipo de cobertura que este apresenta nas áreas verdes: calçado, gramado ou solo nu, considerando que esta informação é muito importante em relação à qualidade ambiental dessas áreas. Uma cidade com quantidade significativa de áreas destinadas ao verde não quer dizer que tenha uma boa quantidade de arborização, já que essas áreas, na maioria das vezes, não são efetivadas ou então, podem ter grande parte do seu espaço calçado, o que na visão ambiental não seria adequado.

No caso da cidade de Osvaldo Cruz, 17 áreas apresentaram a classificação de solo nu/gramado, ou seja, 25,76%. Dessas áreas (17 áreas) 61,11% não possuem nenhum tipo de ocupação e 77,78% estão classificadas como péssima qualidade paisagística.

A partir da análise foi possível verificar que aquelas que apresentam apenas gramado são 27 e deste total, 70,37% não possuem nenhum tipo de ocupação e 29,63% são praças com recreação infantil e algumas com esportes.

Considerando a qualidade paisagística das áreas verdes com gramado, 44,44% possuem qualidade paisagística satisfatória, sendo a maioria praças públicas. O restante das áreas com gramados, 25,93%, são

ruins e 29,63% péssima, totalizando 55,56% que são as áreas não efetivadas.

Outra informação importante se refere às condições do relevo de cada área, ou seja, a localização de fundo de vale, vertente, e superfície horizontal, como pode ser observado na Tabela 5 e no Gráfico 5. A maioria das áreas com vários problemas que já foram citados está localizada em fundos de vales, totalizando 24,24%. As áreas localizadas nas vertentes totalizaram 30,30% e 45,46% em superfície horizontal.

Tabela 4 - Cobertura do solo nas áreas verdes

Cobertura do solo	Total/ Áreas verdes	%
Calçado/ Solo nu/ Gramado	2	3,03%
Calçado/Solo nu	0	0,00%
Calçado/ Gramado	19	28,79%
Solo nu/ Gramado	17	25,76%
Gramado	27	40,91%
Solo nu	1	1,52%
Calçado	0	0,00%
Total	66	100%

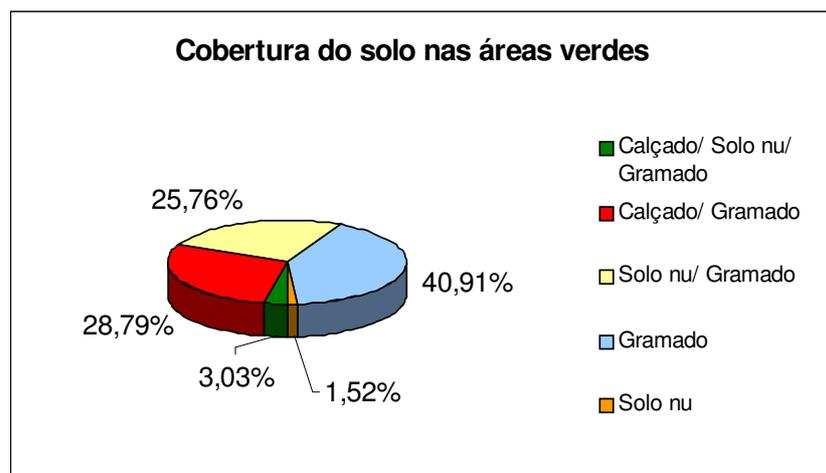


Gráfico 4 - Cobertura do solo nas áreas verdes (%)

Tabela 5 – Condições do relevo nas áreas verdes

Condições do relevo	Total/Áreas verdes	%
Fundo de vale	16	24,24%
Vertente	20	30,30%
Superfície Horizontal	30	45,46%
Total	66	100%

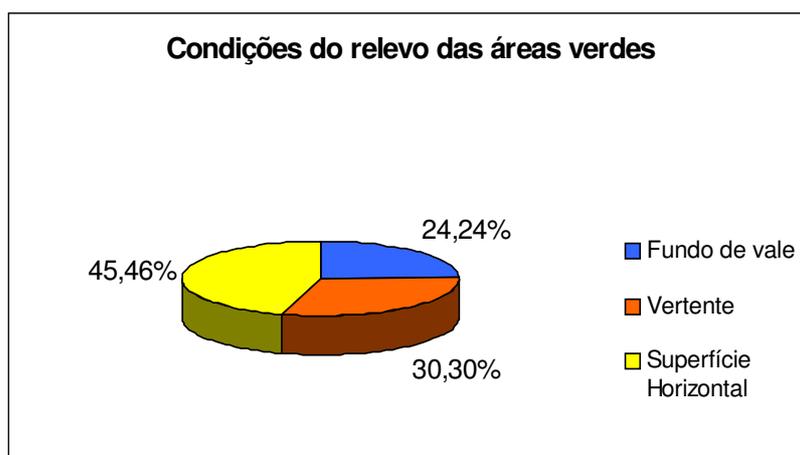


Gráfico 5 – Condições do relevo nas áreas verdes (%)

Na análise das áreas verdes também foram identificados os dados referentes à existência ou não de pontos de água, que se tornam importantes principalmente nas áreas onde a ocupação é de recreação infantil, esportes e também praças. Mas o que se verificou é que somente 16,67% os possuem, como pode ser observado na Tabela 6 e no Gráfico 6, e que nem sempre esses pontos são suficientes.

Tabela 6 – Existência de pontos de águas nas áreas verdes

Pontos de águas	Total/Áreas verdes	%
Existem pontos d'águas	11	16,67%
Não existem pontos d'águas	55	83,33%
Total	66	100%

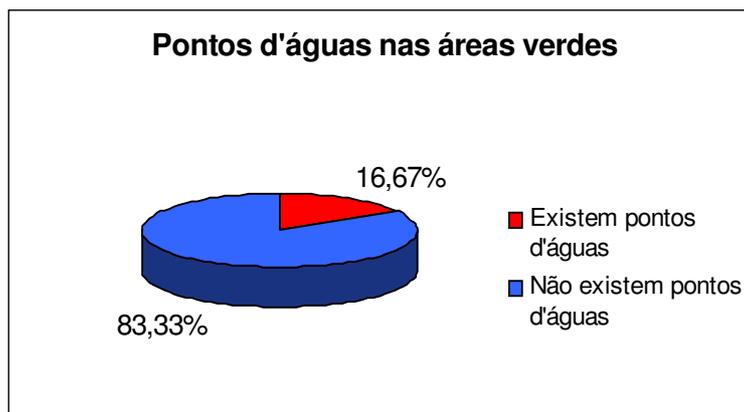


Gráfico 6 – Pontos de águas nas áreas verdes

Outro fator relevante para a qualidade de uma área verde além da vegetação e das condições em que se apresentam os mobiliários refere-se à iluminação, já que estas áreas além de assumirem um importante papel na qualidade ambiental da cidade, também são locais de lazer e recreação da população, ou seja, espaços públicos que devem ser iluminados. Os locais que não apresentam iluminação adequada ou mesmo os que a possuem, podem trazer alguns transtornos para a população adjacente, visto que podem ser utilizados para outros fins, principalmente no período noturno.

Em relação a isso, é possível verificar na Tabela 7 e no Gráfico 7 que as áreas sem iluminação na cidade de Osvaldo Cruz são 10,61% com iluminação ruim, sendo que essas áreas em sua maioria não foram efetivadas. Apenas 21,21% delas foram consideradas com iluminação boa, como, por exemplo, as praças centrais ou os bairros de alto poder aquisitivo. Poucas áreas foram encontradas com iluminação adequada nos bairros mais pobres.

Tabela 7 – Iluminação nas áreas verdes

Iluminação	Total/Áreas verdes	%
Bom	14	21,21%
Regular	17	25,76%
Ruim	7	10,61%
Sem Iluminação	28	42,42%
Total	66	100%

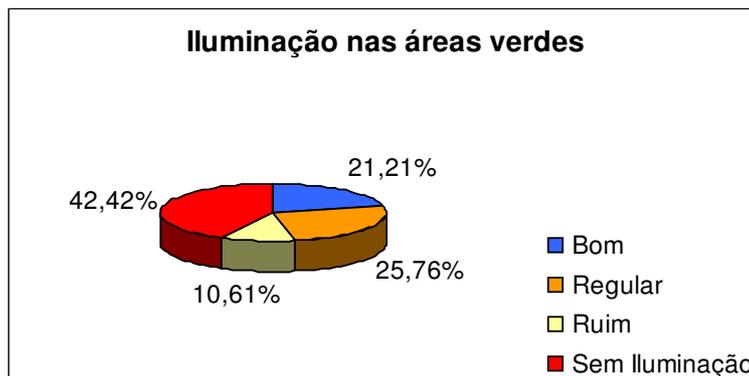


Gráfico 7 – Iluminação nas áreas verdes (%)

Ao analisar estas informações é possível verificar que as áreas verdes assumem um papel muito importante no espaço urbano tanto na qualidade ambiental como também na qualidade de vida da população que necessita desse espaço público, seja para passear, praticar esportes etc. Com isso, muitas das áreas que poderiam assumir essas finalidades estão abandonadas sem sua efetivação.

Algumas praças sem arborização foram implementadas há pouco tempo, mas a maioria das áreas não possui vegetação adequada e nem mobiliário. A partir da interpretação da espacialização das áreas verdes na Figura 9 é possível verificar que, na parte central onde se localizam as áreas mais antigas da cidade, existem poucas áreas para esta destinação. Outro problema é a falta de arborização nas vias de circulação da cidade, principalmente no centro, que interfere na qualidade do ambiente.

Através desta análise, verificou-se que muitas áreas que foram destinadas para esta finalidade não são adequadas para isso, de acordo com a lei de parcelamento do solo, pois são sobras de loteamentos, canteiros centrais ou rotatórias, ou até mesmo estão localizadas distantes da população, como pode ser observado nas Figuras 26, 27, 28. Para auxiliar nestas análises foi elaborada uma tabela geral contendo todas as informações utilizadas no trabalho de campo que está anexado a esta pesquisa. (APÊNDICE V)



Figura 26 - Área nº 34, Bairro Orlando Bergamaschi, sobra do loteamento, ao lado a estrada para acesso a SP 425. Autora: LIMA, V. Dez/2005



Figura 27 - Área nº 38, Bairro Mira Ira, canteiro ao lado a estrada para acesso a SP 425. Autora: LIMA, V. Dez/2005



Figura 28 - Praça Armando Bosschaerts, Bairro Alvorada, sobra de loteamento. Autora: LIMA, V. Dez/2005

6. ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL DE OSVALDO CRUZ

Para a análise da qualidade ambiental, elaborou-se uma carta síntese por meio da sobreposição dos atributos ambientais selecionados para esta pesquisa, considerando-se os aspectos negativos de cada um deles como, por exemplo, alta densidade populacional, usos do solo incompatíveis, falta de cobertura vegetal arbórea, déficit de espaços públicos para áreas verdes e áreas de risco de enchentes. Para isso, foram realizadas análises dos atributos individualmente, para posterior cruzamento e integração daqueles.

Esta análise serviu de base para investigações dos problemas atuais assim como para subsidiar as propostas de planejamento para a cidade.

6.1 Uso do solo

A informação de uso do solo torna-se importante para a qualidade ambiental, já que através de uma pesquisa de campo foi possível observar como a cidade está organizada.

Esse levantamento fez necessário e essencial, pois a prefeitura da cidade não dispunha de nenhuma informação atualizada e nem de um mapa atualizado com a divisão dos lotes por quadra. Esses fatores influenciaram e dificultaram a coleta de dados. As informações foram coletadas através de uma planta urbana com o desenho das quadras e verificaram-se os usos: residencial, industrial, comercial e misto.

Como pode ser observado na carta de Uso do solo da cidade de Osvaldo Cruz, percebe-se que há uma concentração de uso comercial na porção central da cidade que coincide com a área mais antiga, considerando sua formação (Figura 29). É nessa parte que se concentram, durante o dia, grande parte do fluxo de pessoas, carros, bicicletas, mercadorias, resultado das atividades exercidas nesse espaço assim como a área em que quase não se encontra arborização.

Como a prefeitura não dispunha de informações atualizadas sobre o uso do solo urbano, em outubro de 2006, organizaram-se os resultados já obtidos nesta pesquisa para colaborar na elaboração do zoneamento urbano

Carta uso do solo

Carta usos que diminuem...

para proposta do Plano Diretor, utilizando-se a distribuição dos tipos de uso do solo identificados no trabalho de campo. (ANEXO II)

Próximo à área foi classificada de zona industrial da cidade pelo Plano Diretor, a noroeste, encontram-se algumas indústrias que ficam próximas a uma das áreas de tendência do crescimento horizontal da cidade.

A elaboração da carta de uso do solo mostra a incompatibilidade dos tipos de uso como, por exemplo, a área central da cidade que apresentou uso comercial e residencial. Em tal caso, é necessário considerar que não é uma desvantagem a localização do uso residencial na área comercial, mas considerou-se a influencia que os resultados da concentração de atividades exercem sobre os outros tipos de usos.

A incompatibilidade dos tipos de usos podem diminuir a qualidade ambiental de alguma forma. No caso do uso comercial, no centro da cidade, essa concentração causa grande fluxo nessas áreas, resultando por exemplo, na poluição sonora. Devido à presença de indústrias, há áreas cuja qualidade ambiental pode diminuir com a poluição do ar e sonora.

As áreas consideradas com tipo de uso do solo que podem diminuir a qualidade ambiental restringiram-se a área central, do cruzamento da Avenida Brasil com a avenida doutor Miranda até a via de acesso ao trevo da cidade e o Distrito Industrial. Nesta última área, além da incompatibilidade de atividades comerciais com um frigorífico e uma granja identificou-se o lançamento de resíduos no ambiente próximo a estabelecimentos comerciais e residências do Bairro Alvorada. A poluição do ar foi responsável pela inclusão desses setores como diminuidores da qualidade ambiental da cidade de Osvaldo Cruz. (Figura 30)

6.2 Déficit de espaços públicos destinados a áreas verdes

Para elaborar a carta do atributo déficit de espaços públicos destinados a áreas verdes, optou-se por representar as áreas com a falta de espaços públicos destinados a áreas verdes na cidade assim como espaços inadequados.

Assim, através de uma caracterização, descrita no capítulo 5, dessas áreas públicas foi possível quantificá-las e avaliá-las.

Como já foi discutido anteriormente, existe um problema em determinar um índice aceito amplamente sobre a quantidade ideal de áreas verdes. Por isso, trabalhou-se somente com a existência ou não do espaço público, excetuando-se aqueles espaços que não permitem um uso saudável pela população como, por exemplo, áreas com acúmulo de lixo, entulho e sem infra-estrutura, identificados no trabalho de campo para caracterização dessas áreas.

O recorte de representação para este atributo foi o limite dos setores censitários do IBGE, ou seja, com base no tamanho de cada setor e no levantamento dos espaços públicos destinados às áreas verdes, verificaram-se setores que não possuem esses espaços ou encontravam-se inadequados para utilização. Elaborou-se então, a carta do atributo déficit de espaços públicos destinados a áreas verdes.

Na análise quantitativa, considerou-se o fato de existir ou não o espaço público destinados a áreas verdes e/ou praças; na análise qualitativa, identificaram-se áreas inadequadas ou não efetivadas para o lazer da população adjacente a elas (Figura 31).

Os setores que não apresentaram esses espaços foram: 01, 03 (área com ocupação irregular, próximo ao córrego Lagoa Mirim e área não efetivada), 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 28, 30 (áreas não efetivadas e com péssimas condições de uso).

CARTA DE DÉFICIT DE ESPAÇOS

6.3 Alta densidade populacional

A alta densidade demográfica pode levar a uma queda na qualidade do ambiente, considerando que um aglomerado de pessoas, num pequeno espaço, pode estar relacionado com fatores como a falta de infra-estrutura e, com isso, passam a ser locais de desconforto, riscos de doenças e falta de saneamento.

Em tal caso, quanto maior a densidade, maior poderão ser os problemas gerados por essa concentração ou atrelados a outros fatores. Isso traz conseqüências não só para a qualidade ambiental, mas demonstra a deterioração da qualidade de vida urbana.

Para Nucci (1996 p. 61), "chegar ao índice ideal para a densidade populacional e para o limite de crescimento das cidades é muito difícil."

A análise da densidade demográfica como indicador que diminui a qualidade ambiental acaba sendo subjetiva, já que não seria possível fazer comparações com índices de uma cidade de médio e outra de grande porte, por isso, levaram-se em consideração os limites e a realidade da cidade de Osvaldo Cruz.

Osvaldo Cruz possui aproximadamente 30.105 habitantes¹⁶, seu território é de 248 km²; estima-se a densidade demográfica em 124 hab/km² aproximadamente. A área urbana possui 6,10 km² e quase 89% da população concentra-se nela, aumentando o índice de densidade populacional na cidade.

A cidade de Osvaldo Cruz reflete, de modo geral, o crescimento econômico de sua região, o qual se relaciona com os fatores de uso e ocupação do solo, e o resultado da concentração urbana atrelado muitas vezes com o inadequado planejamento e falta de infra-estrutura, pode interferir na qualidade desse ambiente, resultando em vários problemas como as enchentes, lixo acumulado nas calçadas, moradias precárias, como no bairro Vila Esperança. (Figura 6)

Para elaborar a carta do atributo densidade populacional, foi necessário estabelecer os índices que podem diminuir a qualidade ambiental. Trabalhou-se então, com o mapeamento dos setores censitários do IBGE de 2000. (Figura 32)

¹⁶ Estimativa do IBGE em 2005

O limite dos setores censitários podem organizar-se em várias quadras de um bairro ou mais. Com base nos dados dessas áreas foi possível delimitar, na imagem de satélite, seus limites, armazenar no banco de dados do *software Spring* e, a partir da definição de classes temáticas, calculou-se o tamanho da área de cada setor censitário. (Figura 33)

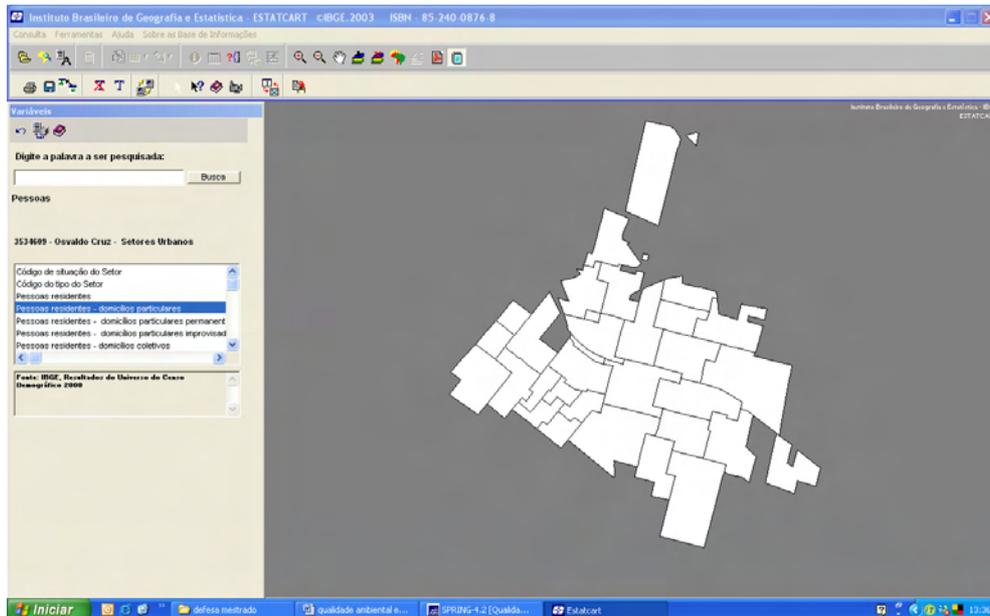


Figura 32 – Delimitação dos setores censitários da cidade de Osvaldo Cruz através do Estatcart do IBGE

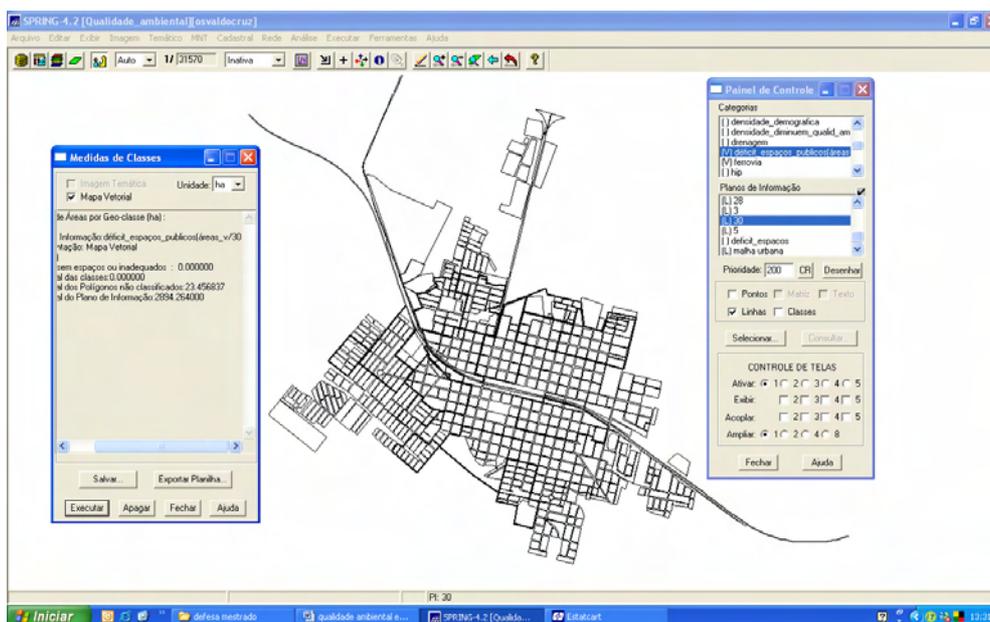


Figura 33 – Demonstração das medidas de classes para calcular a área de cada setor censitário

Com a informação do número de pessoas de cada setor censitário e da área correspondente a estes, foi possível calcular a densidade populacional, conforme Tabela 8.

De acordo com o Sistema de Recuperação de informações georeferenciadas do IBGE, a cidade foi dividida em 34 setores, totalizando 25.205 habitantes (pessoas residentes). Foram totalizados 8.713 domicílios, com estima-se média de 2,89 hab/domicílio, embora muitos domicílios não estejam ocupados, aumentando essa média.

Estes dados não serão investigados neste momento, considerou-se apenas a densidade populacional de cada setor.

Lembrando que a área urbana de Osvaldo Cruz é de 6,10 km² e há um total de 25.205¹⁷ pessoas residentes nessa área, então a densidade da cidade é de 413 hab/km², aproximadamente.

Este índice varia de acordo com os setores, pois alguns possuem baixa concentração de pessoas residentes e outros têm maior número. Os setores que apresentaram maior área em hectare possuem um número baixo de habitantes; já os menores setores apresentam maior número de habitantes, como os setores 12, 15 e 26 (bairros Nosso Teto, Vila Esperança, parte do Jardim Bandeiras, respectivamente). (Tabela 8)

O cálculo da área de cada setor abrange espaços públicos, como as vias de circulação e de passeio público, por isso a densidade populacional é aproximada. Optou-se por chegar a esse cálculo já que não se tinha um detalhamento dos lotes urbanos.

Tabela 8 – Densidade Demográfica por setores censitários

Tabela de valores por setor da variável: pessoas residentes – Osvaldo Cruz/SP			
Unidade de medidas: em habitantes			
Código do setor	Número (habitantes)	Área em hectares (ha)	Densidade populacional (hab/ha)
34	0	-	Não analisado
32	0	-	Não analisado

¹⁷ De acordo IBGE (2000) resultados do universo por setores censitários

33	14	32.734	0,43
17	55	1.001	55
23	520	22.051	24
20	667	13.979	48
11	668	10.173	66
21	669	12.466	54
24	675	9.346	72
28	691	8.246	84
01	693	27.567	25
13	742	8.036	93
30	753	23.456	32
29	763	6.496	117
12	770	6.706	115
15	806	3.481	232
26	809	18.908	43
06	852	24.898	34
25	852	8.955	95
04	858	31.350	27
19	870	19.987	44
02	902	20.160	45
16	919	19.397	47
08	922	27.205	34
05	944	25.752	37
18	969	20.882	46
22	1010	29.039	35
14	1023	21.388	48
10	1031	18.982	54
07	1047	49.741	21
27	1108	35.890	31

09	1114	44.829	25
31	1161	20.066	58
03	1178	29781	40
34 setores	25.205 habitantes	652, 948 ha = 6,10 km ² aprox.	

Fonte: IBGE, Resultados do Universo do Censo Demográfico 2000 de Osvaldo Cruz. Organização: Lima, V.2007

Nem sempre a alta densidade em uma área significa baixa qualidade ambiental e de vida da população; por isso, este indicador foi analisado juntamente com o aspecto da infra-estrutura urbana que apresentou o local.

Santos¹⁸ (1994) apud Nucci (1998 p. 217) considera que "sob o aspecto da infra-estrutura urbana, o razoável em todo mundo seria uma densidade de 100 a 120 hab/ha. Com isso, as áreas com valores acima de 100hab/ha foram analisadas de forma subjetiva em relação à infra-estrutura apresentada como quantidade de galerias pluviais, serviços de iluminação e saneamento básico. Os índices acima do especificado, atrelados à falta ou infra-estrutura inadequada foram considerados como diminuidores da qualidade ambiental da cidade de Osvaldo Cruz e, conseqüentemente, na deterioração da qualidade de vida. (Figura 34)

Um índice de densidade para a cidade não pode ter como base uma cidade médio ou grande. Portanto, um valor menor para uma cidade pequena já pode interferir no ambiente já que as pressões sofridas terão conseqüências e estarão articulados com o porte da estrutura local.

¹⁸ SANTOS, Regina C. B. dos. *Rochdale e Alphaville: formas diferenciadas de apropriação e ocupação da terra na metrópole paulistana*. São Paulo. Tese de Doutorado. FFLCH-USP, 1994. 277 p.

Densidade populacional

6.4 Áreas de risco de enchentes

Para a elaboração da carta deste atributo consideraram-se as características do relevo da cidade, os locais mais susceptíveis a enchentes e informações da Defesa Civil da cidade.

Com relação às características do relevo, foi elaborada a carta de hipsometria, através das informações topográfica do IBGE de 1972, com distância entre as curvas de níveis de 20 metros. Para a escala desejada no trabalho (área urbana), a equidistância deveria ser menor; optou-se por utilizar essa base por falta de documentos e cartas mais detalhadas.

Foi gerada a carta de declividade, através das cotas altimétricas a partir de um Modelo Numérico do Terreno.

Verificou-se, ao analisar essas cartas, que a cidade está expandindo-se para uma área com maior declividade comparada à porção central.

Como a cidade foi construída no espigão divisor de águas das bacias do rio do Peixe, ao sul, e rio Aguapeí, ao norte, justifica-se o fato da área central da cidade localizar-se em uma declividade, entre 2 a 5%; aumentando conforme desloca-se para bairros da extremidade da área urbana. Isso se deve à expansão da cidade que nitidamente avança para cursos d'água e áreas de Preservação Permanente.

Na parte sul da cidade, encontra-se um dos afluentes da microbacia do Ribeirão Negrinha, manancial de abastecimento público.

Observa-se na carta hipsométrica que quase toda a área urbana de Osvaldo Cruz localiza-se entre 420 a 460 metros de altitude, o que poderia indicar ausência de problemas relacionados às ocorrências de enchentes. (Figura 35)

A maioria dessas áreas, entretanto, estavam relacionadas à inadequada infra-estrutura como, por exemplo, a Vila Esperança acompanhou o início da formação do centro urbano; nessa área, aglomeraram-se trabalhadores que vieram para a região à procura de oportunidade de trabalho; e, com a chegada dos trilhos esta área ficou confinada, causando vários problemas que ainda persistem, como as enchentes.

Algumas das áreas com maiores declividades, de 10 a 20% e algumas acima de 20%, encontram-se em áreas de riscos de acordo com a Defesa Civil da cidade. (Figura 36)

De acordo com um relatório elaborado pela Defesa Civil da cidade sobre as últimas ocorrências de enchentes e conforme algumas reportagens dos jornais locais sobre o assunto, os bairros com registros de ocorrências até 2007 foram: Bairro Santa Helena, Jardim Paraíso, Jardim das Bandeiras, Centro e principalmente a Vila Esperança (ANEXO III). Essas áreas, como pode ser visualizado na Figura 37, foram consideradas mais susceptíveis de ocorrências de enchentes.

Hipsometria

declividade

pontos de enchente

Portanto, as áreas destacadas na carta do atributo Áreas de Risco de Enchentes, referem-se a:

Na parte sul – entre o Jardim Primavera e o Jardim Paulista, área de ocupação irregular: à direita, o afluente do Ribeirão Negrinha canalizado, área utilizada como campo de futebol; do lado esquerdo, casas construídas às margens desse córrego não canalizado, conforme as Figuras 38 e 39.



Figura 38 – Campo de futebol construído sobre o córrego canalizado da Rua José Siqueira - ocorrência de enchentes. Autora: Lima, v, dez/2005



Figura 39 – Casas construídas próximas ao córrego da área com ocorrência de enchentes. Autora: Lima, v, dez/2005

Bairro Vila Califórnia – área que recebe grande quantidade de águas e se concentram na Rua Santa Augusta. Planejamento inadequado e falta de galerias pluviais são responsáveis pelas ocorrências de enchentes nessas áreas. Um morador colocou uma placa pedindo soluções para este problema, conforme pode ser observado na Figura 40.



Figura 40 – Placa colocada por moradores das áreas de ocorrências de enchentes no bairro Vila Califórnia. Autor: Lima, V. dez/2005

Bairro Vila Esperança e Santa Helena – nesta área, as enchentes ocorrem com mais frequência, pois o lugar recebe grande volume de águas do seu entorno, conseqüência do inadequado planejamento e infraestrutura ineficiente. As moradias da Vila Esperança foram construídas irregularmente e a linha férrea é uma barreira para o volume das águas das chuvas que escoam de todo o entorno. No ano de 2006, foram feitas várias obras de contenção para minimizar o problema, mas ainda há riscos.

Bairro Vale do Sol – área de drenagem do córrego Lagoa Mirim que foi canalizado, causa sérios danos à população adjacente já que é uma área de ocorrência de enchentes (Figuras 41 e 42).



Figura 41 – Área de ocorrência de enchentes, drenagem do córrego Lagoa Mirim canalizado, bairro Vale do Sol. Autora: Lima, V. dez/2005



Figura 42 – Área de ocorrência de enchentes, drenagem do córrego Lagoa Mirim canalizado, bairro Vale do Sol. Autora: Lima, V. dez/2005

Bairro Vila Cavarú – ocupação irregular com construções precárias às margens do afluente do córrego Lagoa Mirim, sem infra-estrutura urbana adequada e área com declividade de 10 a 20%. Esses fatores são responsáveis pelas ocorrências de enchentes. (Figuras 43 e 44)

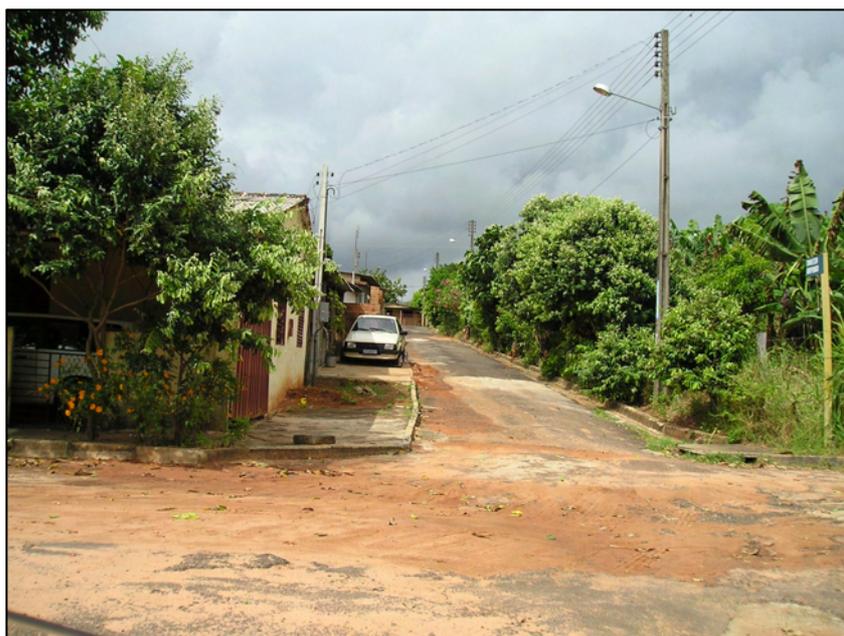


Figura 43 – Área de ocorrência de enchentes, próximo ao córrego afluente da Lagoa Mirim. Autora: Lima, V. dez/2005

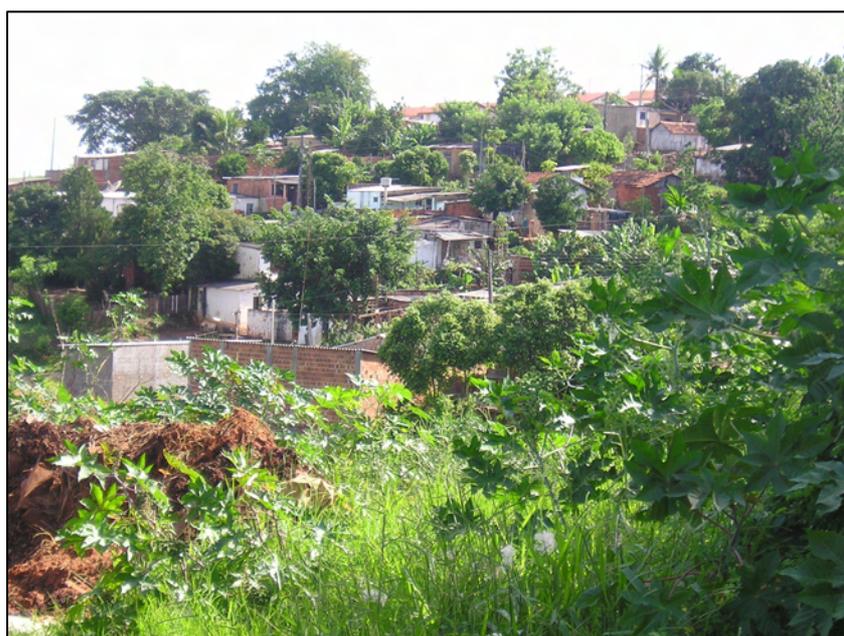


Figura 44 – Ocupação irregular e área de ocorrência de enchentes, próximo ao córrego afluente da Lagoa Mirim, bairro Vila Cavarú. Autora: Lima, V. dez/2005

6.5 Cobertura vegetal arbórea

A vegetação pode estar presente tanto nos espaços públicos como nos privados e assume uma grande importância na qualidade ambiental das cidades.

O verde urbano, diferentemente da terra, ar e água (essenciais para a vida), na percepção de muitas pessoas, não é necessário nas cidades. Embora seja um elemento muito importante, muitas vezes, acaba-se negligenciado a sua presença no planejamento urbano.

A necessidade que o ser humano tem de vegetação extrapola um valor apenas sentimental ou estético, pois, conforme Monteiro (1976), desempenha importante papel nas áreas urbanas no que se refere à qualidade ambiental.

A troca do verde das paisagens naturais pelo concreto das construções das cidades provoca mudanças nos padrões naturais de percolação das águas, por exemplo, fazendo das áreas urbanas sinônimos de desequilíbrio dos ecossistemas e de vários processos de erosão.

Como se sabe, muitas vezes, as disparidades ambientais são conseqüências da dificuldade de acesso à infra-estrutura por parte da população de baixa renda, constituindo-se um dos indicadores para avaliar a qualidade de vida.

A vegetação serve de equilíbrio entre a vida urbana e o meio ambiente, quando há espaços utilizados e preservados para esse fim. Além disso, a vegetação deveria fazer parte de todas as áreas destinadas à recreação e ao lazer da população, de acordo com Amorim (2001, p. 37).

Cada vez mais se percebe a sua importância para as questões ambientais nas áreas urbanas, pois a cidade é constituída não só pelo homem, atividades e funções urbanas mas também pelo meio ambiente e, todos esses elementos estão inter-relacionados.

A falta de vegetação traz conseqüências negativas para o meio ambiente urbano como "alterações do clima local, enchentes, deslizamentos e falta de áreas de lazer para a população" (AMORIM, 2001, p. 38). A falta de vegetação, ainda, pode provocar processos erosivos nos terrenos com alto escoamento superficial e no seu entorno.

Muitas vezes, a distribuição da vegetação, na cidade, relaciona-se com processos históricos ou até culturais e fica restrita às decisões das administrações públicas.

Referente à cobertura vegetal, Nucci (1998) considera importante o verde urbano ser identificado, por meio de fotografias aéreas e imagens de satélite sem auxílio de estereoscopia. A escala da foto deve acompanhar os índices de cobertura vegetal, devendo ser considerada a localização e a configuração das manchas em mapas.

Considerou-se toda a cobertura vegetal arbórea existente nos três sistemas: espaços construídos, espaços livres e espaços de integração e as encontradas nas Unidades de Conservação. Na cidade de Osvaldo Cruz, este último sistema não foi identificado.

A quantificação e a configuração espacial da cobertura vegetal arbórea pode ser utilizada como instrumento e parâmetro de análise da qualidade ambiental em áreas urbanas. Com base neste indicador, Nucci (1998, p. 217) denominou o atributo negativo deserto florístico às áreas sem nenhuma mancha verde.

Para esta pesquisa, optou-se por trabalhar com ausência de cobertura vegetal arbórea através da representação e mapeamento de todas as árvores da cidade visualizadas na imagem do satélite Ikonos (2002), gerando um mapa com manchas de cobertura vegetal do porte arbóreo. (Figura 45)

Essas áreas, fechadas em polígonos, foram classificadas em alta, média, baixa densidade de cobertura vegetal arbórea e ausência dela, como pode ser observado na Figura 46 e na carta Cobertura Vegetal Arbórea. (Figura 47).

Essas classificações tiveram como base a quantidade de pontos visualizados nesta representação, ou seja, a partir da cobertura vegetal que a cidade apresentou. Através da observação deste mapeamento foi possível verificar que a cidade não possui muitas áreas com alta densidade de cobertura vegetal arbórea, prevalecendo as áreas com baixa cobertura e ausência em vários espaços, principalmente na parte central onde se localiza o centro comercial de Osvaldo Cruz.

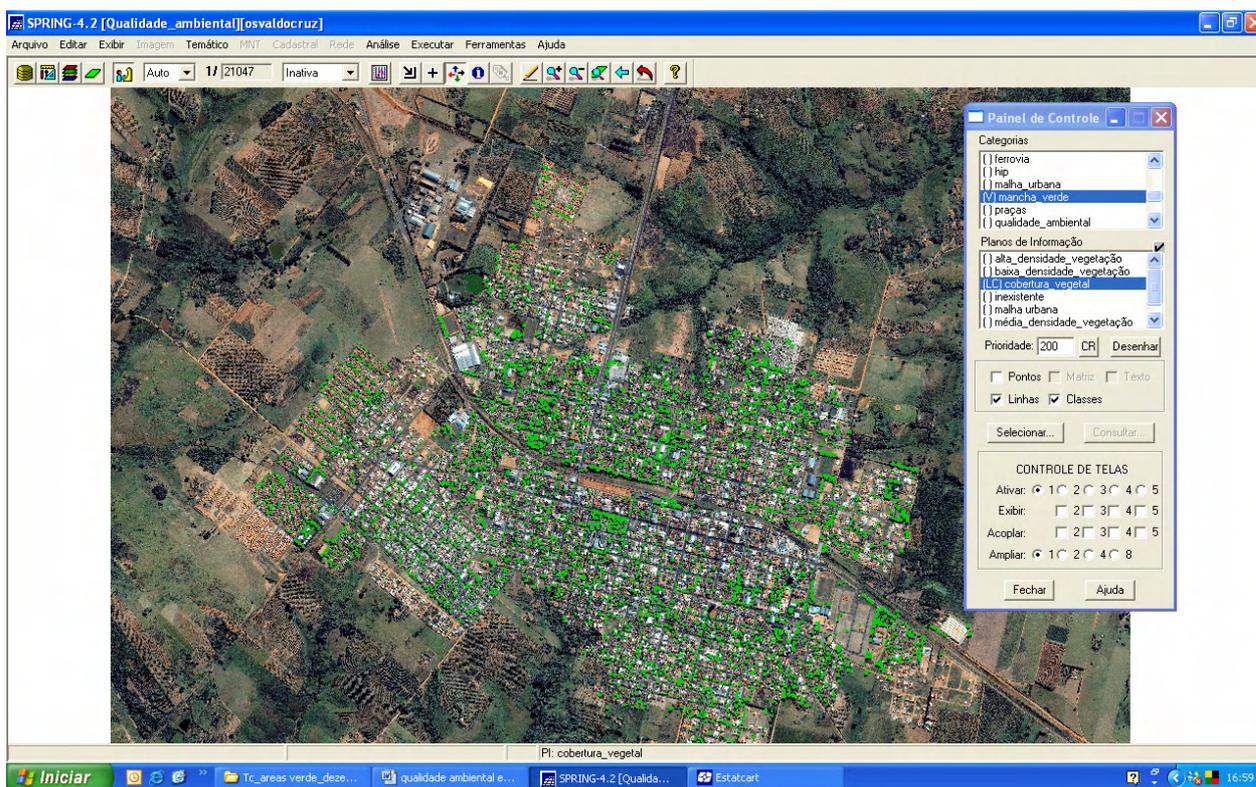


Figura 45 – Mapeamento da cobertura vegetal arbórea da cidade de Osvaldo Cruz através da imagem de satélite Ikonos de 2002.

Para representação deste atributo negativo, consideraram-se as áreas sem cobertura vegetal arbórea e com baixa densidade de cobertura.

Carta mapeamento cobertura vegetal

Carta de cobertura vegetal arbórea

6.6 Carta de qualidade ambiental

A partir dos atributos utilizados, foram elaboradas cartas temáticas de uso do solo (Figura 29), déficit de espaços públicos destinados a áreas verdes (Figura 31), alta densidade populacional (Figura 34), áreas de risco de enchentes (Figura 37) e ausência de cobertura vegetal arbórea (Figura 47)

Através da sobreposição desses atributos em um SIG com a ferramenta LEGAL¹⁹ do *software Spring* gerou-se a carta de Qualidade ambiental de Osvaldo Cruz. (Figura 48).

Nessa integração, não houve a intenção de aplicar valor quantitativo aos atributos, ou seja, nenhum atributo possuiu um peso maior que o outro.

Assim, a carta de qualidade ambiental resultou da sobreposição das cartas temáticas considerando-se os aspectos negativos de cada atributo. A área que apresentou todos os atributos negativos possui baixa qualidade ambiental em relação as que apresentam menos atributos.

De acordo com Nucci (2006 p. 182), "a organização desses atributos segundo o grau de importância para a diminuição da qualidade ambiental certamente seria diferente para cada pessoa", portanto, não é necessário, neste momento, saber se a enchente é mais prejudicial do que a ausência de cobertura vegetal arbórea, por exemplo, mas que qualquer um dos dois atributos diminui a qualidade ambiental das áreas onde ocorrem.

A soma dos atributos negativos foi classificada como:

- Presença de 5 a 4 atributos - baixa qualidade ambiental;
- Presença de 3 e 2 atributos – média qualidade ambiental;
- Presença de 0 a 1 atributo – alta qualidade ambiental.

Observou-se que nenhuma área na cidade apresentou os cinco atributos ambientais negativos. As áreas que apresentaram a presença de quatro atributos foram identificadas nos bairros: Vila Esperança, Jardim Alvorada e Vila Santa Helena. (Figura 6)

Os bairros citados acima foram considerados com baixa qualidade ambiental e tiveram a presença da combinação dos atributos negativos: alta

¹⁹ Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico

densidade populacional; déficit de espaços públicos para áreas verdes, áreas de risco de enchentes, ausência de cobertura vegetal. Concentram vários problemas relacionados à ocupação irregular, moradias precárias, falta ou inadequada infra-estrutura urbana, provocando diminuição da qualidade ambiental e de vida da população.

As áreas da cidade com três atributos, como uma parte do centro, apresentaram a presença da combinação dos atributos negativos: falta de espaços públicos destinados a áreas verdes, ausência de cobertura vegetal e incompatibilidade no uso do solo.

Outras áreas com a presença de 3 atributos foram identificadas na Vila Cavarú, uma pequena área próxima ao bairro Promorar e no Jardim Primavera. No caso da Vila Cavarú, além da presença das ocorrências de enchentes, este local possui ocupação irregular e ilegal, pois encontra-se em Área de Proteção Permanente do afluente do córrego Lagoa Mirim, agravando a situação da qualidade do ambiente e podendo interferir de maneira negativa na qualidade de vida da população. (Figura 6)

No Bairro Promorar, identificaram-se problemas relacionados ao inadequado planejamento e infra-estrutura em relação à contenção do escoamento das águas pluviais. (Figura 6)

A maioria das áreas apresentaram ausência de cobertura vegetal arbórea, elemento considerado importante para as cidades e para a qualidade de vida da população.

A ausência dos atributos indica boa qualidade ambiental em relação aos indicadores utilizados para esta pesquisa e foram encontrados nos bairros Jardim São Paulo, parte do Jardim das Bandeiras, pequena área do Conjunto Habitacional Paraíso, Conjunto Habitacional Alberto Lang, pequenas áreas próximas ao centro da cidade e próximos ao Jardim Acapulco. (Figura 6)

Carta qualidade ambiental

6.6.1 Propostas para melhorar a qualidade ambiental

As propostas a seguir baseiam-se na análise realizada no decorrer da pesquisa. Uma das propostas do Planejamento da Paisagem refere-se a utilizar ao máximo os benefícios que a vegetação pode fornecer para a melhoria da qualidade ambiental, por isso algumas das propostas foram elaboradas a partir dessa idéia.

A maioria destas propostas foi incorporada no texto do Plano Diretor aprovado no ano de 2006. Entre elas, estão:

- a necessidade de efetivar todos os espaços públicos destinados a áreas verdes da cidade, já que se verificou que grande parte não está em condições de ser utilizada, assim como causa desconforto para a população adjacente, pois acumulam lixo e entulho;
- a importância da elaboração de diretrizes para a implantação de praças e equipamentos urbanos em áreas com déficit de espaços públicos destinados a áreas verdes como, por exemplo, o bairro Jardim Bandeiras, Jardim Alvorada e Vale do Sol;
- estabelecer diretrizes que obriguem o loteador a construir e/ou efetivar áreas destinadas ao sistema de lazer, bem como plantar vegetação adequada a esses fins;
- a prefeitura deve indicar o melhor local para a implantação de áreas verdes antes da aprovação dos projetos de loteamentos; assim, pode-se evitar o problema de áreas inadequadas para esses espaços;
- a importância da fiscalização e manutenção pela prefeitura municipal de todos os espaços públicos destinados ao lazer e à presença de vegetação;
- elaborar um estudo e projeto de arborização nas vias de circulação da cidade, principalmente na área central, considerando os benefícios que a vegetação urbana pode fornecer assim como incentivar o plantio de árvores. A ausência de cobertura vegetal arbórea foi um atributo forte na diminuição da qualidade ambiental da cidade;

- exigir que na instalação e efetivação dos espaços públicos destinados a praças e áreas verdes seja obrigatório a incorporação de vegetação de portes arbóreo e arbustivo que possam fornecer sombra e conforto térmico para a população;
- nos projetos de loteamento, além da indicação pela prefeitura do local para as áreas de lazer, deve constar pontos de água e iluminação adequada, já que essas áreas que compõem o espaço urbano servem também para o lazer da população.

Além das propostas relacionadas a áreas verdes, formularam-se outras relativas aos outros problemas identificados que também causam a diminuição na qualidade ambiental da cidade:

- a área central da cidade destaca-se não só pela atividade comercial, mas também pela concentração do fluxo de pessoas e mercadorias e, neste caso, foi constatado que é uma das áreas que possui menos cobertura vegetal arbórea. Por isso, poderia ser aplicado, na avenida central, a Lei da Zona Azul, que consiste no estabelecimento de uma cobrança para o estacionamento, evitando o fluxo demasiado alto de veículos (contida como proposta na Lei do Plano Diretor);
- evitar a concentração desse fluxo apenas na avenida principal, incentivando a utilização das vias secundárias;
- proibir a carga e descarga de mercadorias durante o dia no centro comercial da cidade, pois isso acarreta aumento do fluxo de pessoas e mercadorias, o que resulta em pequeno congestionamento;
- através de canteiros centrais, implantar áreas verdes com arborização para contribuir com o conforto térmico;
- construir maior número de galerias pluviais nas adjacências das áreas de risco a enchentes para conter o volume das águas pluviais;
- melhorar a infra-estrutura urbana nos bairros Vila Cavarú, Vila Esperança e Santa Helena para conter os problemas relacionados às enchentes; no caso do primeiro bairro citado, como está localizado próximo ao afluente do córrego, remanejar as pessoas que ali habitam para uma área mais segura;

- demarcar as áreas de preservação permanente a fim de evitar ocupação irregular; planejar a utilização dos espaços que estão próximos a ocupação urbana para evitar possíveis processos erosivos e para não se tornarem locais de deposição de lixo e entulho;
- implantar uma ciclovia ligando as áreas próximas à linha férrea de um ponto ao outro da cidade e até o distrito industrial, já que grande parte da população residente na zona leste da cidade locomove-se (para trabalhar) de bicicletas passando obrigatoriamente pela avenida principal.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da qualidade ambiental a partir do cruzamento de atributos ambientais permitiu identificar que os aspectos físicos do ambiente, muitas vezes, não são considerados no planejamento urbano. Com isso, os problemas gerados pela falta de equilíbrio entre a utilização do solo urbano para desenvolvimento das atividades da sociedade e construções de moradias, resultam na retirada da cobertura vegetal, poluição de nascentes e cursos d'água, poluição do ar e sonora, concentração de pessoas num pequeno espaço com falta ou inadequada infra-estrutura urbana que interferem diretamente na qualidade ambiental das cidades.

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.

No processo de expansão urbana, de certa forma, há necessidade da retirada da vegetação, elemento cujas funções que vão além da estética, assumindo papel importante na qualidade ambiental e para o conforto térmico. Diante dessa necessidade, incorporam-se os espaços públicos destinados a áreas verdes nas cidades, obrigatórios por lei, além de arborização nas vias de circulação.

A análise da qualidade ambiental mostrou que na cidade de Osvaldo Cruz, vários espaços públicos destinados a essas áreas não foram efetivadas ou encontravam-se inadequadas para o uso da população já que eles também são destinados ao lazer. Alguns, em locais inadequados, servindo para depósito de lixo e entulho diminuindo a qualidade de vida da população.

A ausência de cobertura vegetal arbórea, um dos indicadores utilizados para essa análise, pode estar diretamente relacionada com a forma como a cidade é planejada e organizada, até com questões culturais que envolvem parte da população. O porte de vegetação é responsável, em grande parte, pela sombra que ameniza a sensação térmica, absorve parte

da poluição do ar e contribui com o escoamento superficial em relação à área permeável da cidade. Em Osvaldo Cruz, observou-se que de modo geral, a cidade apresentou grandes áreas com ausência de vegetação arbórea.

Os locais que agregaram falta ou inadequada infra-estrutura urbana juntamente com a concentração de pessoas em moradias que, em grande parte, encontram-se em situação precária, assumem um fator condicionante na diminuição da qualidade ambiental e, conseqüentemente, de vida, pois em áreas como o Bairro Vila Esperança e Bairro Cavarú, foi observado, nos trabalhos de campo e na análise, que é comum problemas relacionados às enchentes e falta de saneamento básico. Essas áreas foram consideradas com baixa qualidade ambiental.

Verificou-se que uma grande parte do território, da cidade de Osvaldo Cruz, apresentou 2 atributos, sendo classificada como áreas de média qualidade ambiental, influenciadas, de maneira geral, pela falta de cobertura vegetal arbórea. Considerando o tamanho da cidade, este fator influencia de maneira intensa a qualidade ambiental assim como alguns desses problemas podem ser amenizados com uma política que valorize a incorporação de propostas visando melhorar a qualidade ambiental.

A cidade apresentou, em grande parte, de média a boa qualidade ambiental em relação aos indicadores utilizados nesta pesquisa, mas considerando o tamanho da cidade, tais resultados provocam diminuição da qualidade do ambiente.

A análise da qualidade ambiental da cidade de Osvaldo Cruz contribuiu para identificar os problemas presentes assim como indicar possíveis intervenções no ambiente em áreas indicadas para expansão urbana.

Com base nessa discussão, esta pesquisa contribuiu para a elaboração de propostas incorporadas no Plano Diretor da cidade de Osvaldo Cruz, aprovado no ano de 2006, com a intenção de que os problemas identificados possam ser amenizados e/ou resolvidos e até evitar problemas futuros com aplicação de um planejamento que considere o equilíbrio entre o uso e parcelamento do solo e a qualidade ambiental desses espaços.

As técnicas e métodos aplicados para a análise de qualidade ambiental refletem uma preocupação maior com aspectos ambientais dos espaços urbanos assim como podem relacionar-se a outros métodos e técnicas para auxiliar na elaboração de propostas de planejamento urbano como, por exemplo, zoneamento urbano, normas para aprovação de loteamentos, critérios para estabelecer a obrigatoriedade em relação à efetivação dos espaços públicos destinados a áreas verdes e manutenção dessas áreas, dentre outros.

As pesquisas referentes à qualidade ambiental representam uma possibilidade de oferecer subsídio para a escolha dos indicadores ambientais e, possivelmente, ajudar na elaboração das políticas públicas, na elaboração de propostas de planejamento e sua efetivação.

BIBLIOGRAFIA

ALVARENGA, José; Gegauf, Stefanie Wirth. **Osvaldo Cruz: Achegas Históricas**. Osvaldo Cruz: [s.n.], 1994, 270 p.

AMORIM, M. C. de C.T. **Análise ambiental e qualidade de vida na cidade de Presidente Prudente/SP**. Pres. Prudente: FCT/UNESP, (Dissertação de Mestrado) 1993.

AMORIM, Margarete C. da C. T. **Caracterização das áreas verdes em Presidente Prudente/SP** in: SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (*org*). Testos e contextos para a leitura geográfica de uma cidade média. Presidente Prudente: [s. n.], 2001 p. 37-52.

BENJAMIN, Roberto Schuray. **A cafeicultura no município de Osvaldo Cruz : gênese - auge - decadência - perspectivas de recuperação**. (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente: [s.n.],1998, 210p.

BERTRAND, Georges. **Paisagem e Geografia física global – esboço metodológico**. São Paulo: Caderno de Ciências da terra/USP, 1971, p. 1-27.

BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. de (orgs.). **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001. pp. 111 a 119.

BRASIL, Constituição Federal do. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto por Juarez de Oliveira. 4º ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

BRASIL. Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001, institui o **Estatuto da Cidade**.

Carvalho, Pompeu Figueiredo de. **PADRÕES URBANOS: uma questão que emerge com a lei 9.875/99**. Resumo publicado nos Anais do 6º Simpósio de Geografia Urbana, Presidente Prudente: Unesp, 1999 p. 196-7

CÂMARA, G. **Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Bancos de Dados Geográficos**. São José dos Campos, SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 1995. Ph.D., 1995.

CÂMARA, G. *et al.* **Anatomia de Sistemas de Informações Geográficas**. Campinas: Instituto de Computação, UNICAMP, 1996 197 p.

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

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA P. C. D. **Áreas Verdes: Conceitos, Objetivos E Diretrizes Para O Planejamento**. In: Anais do 1º Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana, 1992 Vitória – ES, p. 29-38.

CETEC. Diagnóstico **de Situação das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe**, São Paulo: CETEC,1998.

COIMBRA, José de Avila Aguiar. **O Outro lado do meio ambiente**. São Paulo: CETESB, 1985, 204 p

DAEE (Departamento de Água e Energia Elétrica) **Banco de dados pluviométricos do estado de São Paulo**. São Paulo: DAEE/CTH, 2000. (CD-Rom)

DIAS, G.F. **Pegada Ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2002, 257p.

DREW, David. **Processos interativos homem-meio ambiente**. Tradução de João Alves dos Santos. São Paulo: DIFEL, 1986.

FERNANDES, Edésio. **Impacto socioambiental em áreas urbanas sob a perspectiva jurídica**. In: MENDONÇA, Francisco (org). Impactos Socioambientais Urbanos. Curitiba: Ed. UFPR, 2004 p. 99-128.

FORATTINI, Oswaldo Paulo. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. São Paulo: EDUSP :Artes Médicas,1992, 529 p.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 6 ed. São Paulo: Contexto, 1998, 148 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Online: 2005. Apresenta dados demográficos do município de Osvaldo Cruz. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>

INPE. Instituto nacional pesquisas espaciais. **Manual do spring**: online, 2007. Disponível em <http://www.inpe.br> acesso em junho de 2007.

LEAL, A.C. **Meio ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca - Campinas/SP**. (Dissertação de Mestrado. UNESP/IGCE. Rio Claro). 1995.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Nacional, 1969

LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE OSVALDO CRUZ, de 23 de novembro de 1990.

LEITE, Maria Ângela Faggin Pereira. **A natureza e a cidade** (o novo mapa do mundo) In: Natureza e sociedade hoje: uma leitura geográfica. São Paulo: Hucitec, 1994

LIMA, A.M.L.P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUZA, M.A. del B.; FIALHO, N. de O. e DEL PICCHIA, P.C.D. **Problemas de utilização na**

conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlates. In. II CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, São Luís, de 18 a 24 de Setembro de 1994, p. 539-549.

LOBODA, Carlos Roberto. **Estudo das áreas verdes urbanas de Guarapuava-PR.** (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, 2003.

MACHADO, P.A.L. **Direito Ambiental Brasileiro.** 4.ed. São Paulo: Malheiros, 606 p. 1992.

MARTINELLI, P. **Qualidade ambiental urbana em cidades médias: proposta de modelo de avaliação para o estado de São Paulo.** 2004. 130 p. Dissertação. (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, Rio Claro.

MARTOS, Henry Lesjak; MAIA, Nilson Borlina (org). **Indicadores Ambientais.** Sorocaba: [s. n.], 1997 266 p.

MASCARÓ, Lucia Elvira Alicia Raffo de; MASCARÓ, Juan Luis. **Vegetação urbana.** Porto Alegre: UFRGS, 2002. 242 p.

_____. **Ambiência urbana.** 2º ed. Alegre: Mais Quatro Editora, 2004. 199 p.

MASCARÓ, Juan Luis. **Loteamentos Urbanos.** 2º ed. Porto Alegre: Mais Quatro Editora, 2005. 210 p.

MONTEIRO, C. A. de F. **Qualidade ambiental - Recôncavo e Regiões limítrofes.** Salvador, Centro de Estatísticas e Informações, 1987, 48p e 3 cartas.

MONTEIRO, C.A. de F. **Teoria e clima urbano.** São Paulo: IGEOG/USP, 1976, 181p.

MONTEIRO, C. A. de F. – **A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo: estudo geográfico sob a forma de Atlas.** São Paulo: IG/USP, 1973

MOTA, S. **Preservação e Conservação de Recursos Hídricos.** 2ª. ed. R.Janeiro: ABES, 1995.

_____. **Urbanização e Meio Ambiente.** Rio de Janeiro: ABES, 1999.

NUCCI, J.C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano.** São Paulo: Humanitas/FAPESP, 2001, 236p.

NUCCI, J.C.; CAVALHEIRO, F. **Cobertura vegetal em áreas urbanas – conceito e método.** *GEOUSP* 6, São Paulo: Depto. de Geografia/USP, pp. 29-36, 1999.

NUCCI, J. C. *et al.* **Cobertura vegetal no bairro de Curitiba/PR.** Artigo publicado na Revista GEOUERJ, número especial - Rio de Janeiro, 2003 (CD ROM).

NUCCI, J. C. *et al.* **Problemas de Utilização na Conceituação de termos como: Espaços Livres, Áreas Verdes e Correlatos.** In: Anais do II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana. São Luís/MA, 1994, p. 539-553.

NUCCI, J. C. *et al.* **Método para o Mapeamento da Qualidade Ambiental Urbana.** Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2005 – USP. p. 393-403

_____. **Qualidade ambiental e adensamento: um estudo de Planejamento da Paisagem do distrito de Santa Cecília (MSP).** (tese de doutorado) São Paulo: Usp, 1996 229 p.

_____. **Metodologia para determinação da qualidade ambiental urbana.** Revista do departamento de geografia. São Paulo: Usp-FFLCH, nº12, 1998, p. 209-224.

NUNES, João Osvaldo Rodrigues. **Uma contribuição metodológica ao estudo da dinâmica da paisagem aplicada a escolha de áreas para a implantação de aterro sanitário em Presidente Prudente – SP** (Tese Doutorado), Presidente Prudente: FCT/Unesp, 2002.

OLIVEIRA, C. H. **Planejamento Ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase em áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) São Carlos: UFSCar, 1996.

RAP. **Relatório Preliminar Ambiental para a Instalação do Distrito Industrial – II em Osvaldo Cruz/SP, 2004** [s.n.]

RODRIGUES, A. M. **Produção do espaço e ambiente urbano.** In: SPOSITO, M. E. **Urbanização e cidades: Perspectivas geográficas.** Presidente Prudente: ed. Unesp, 2001 p. 211-231.

_____. **Produção e Consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana.** São Paulo: Hucitec, 1998.

ROSSET, F. **Procedimentos metodológicos para estimativa do índice de áreas verdes públicas. Estudo de caso: Erechim/RS.** 2005. 60p. Dissertação (Mestrado em ecologia e recursos naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual de São Carlos.

SANTOS, Milton. **A Urbanização brasileira.** 3 ed. São Paulo: Hucitec, 1993. 155p.

SANTOS, Regina C. B. dos. **Rochdale e Alphaville: formas diferenciadas de apropriação e ocupação da terra na metrópole paulistana.** São Paulo. Tese de Doutorado. FFLCH-USP, 1994. 277 p.

SILVA, Ademiro de Barros. **Sistemas de Informações Georeferenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas/SP: Unicamp, 2003. 236 p.

SILVA, J. A. **Direito urbanístico brasileiro**. 3º ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2000, p. 264-266.

SILVA, J. A.. **Direito urbanístico brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 1999.

SOUZA, A. (org). **Qualidade de vida urbana**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984. 101p.

SOUZA, G. de O. C. **Cidade, meio ambiente e modernidade**. In: SPOSITO, M. A. **Urbanização e cidades: Perspectivas geográficas**. Presidente Prudente: ed. Unesp, 2001 p. 253-279.

SOUZA, M. **A cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbano**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2002.

SUKOPP, H. & WERNER, P. **Naturaleza en las ciudades**. Madrid, 1991.

SANTOS, Regina C. B. dos. **Rochdale e Alphaville: formas diferenciadas de apropriação e ocupação da terra na metrópole paulistana**. São Paulo. Tese de Doutorado. FFLCH-USP, 1994. 277 p

SEADE. Sistema Estadual de Análise de Dados. São Paulo: online, 2004. **Apresenta informações do município de Osvaldo Cruz**. Disponível em < <http://www.seade.gov.br/>> acesso em março de 2005).

TRICART, Jean L. F. **Paisagem e ecologia**. São Paulo: FFLCH [s.n.], 1981.

WHITEHEAD. Alfred North. **O Conceito de Natureza**. [trad. Júlio B. Fischer]. São paulo: Martins Fontes, 1993.