

**Lisiane Frosi Benetti**

**Áreas verdes urbanas:  
um estudo de caso em Passo Fundo - RS**

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Luciane Maria Colla, Dr.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Rosa Maria Locatelli Kalil, Dr.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental para obtenção do grau de Mestre em Engenharia na Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo na Área de concentração Infraestrutura e Meio Ambiente.

Passo Fundo

2013

**Lisiane Frosi Benetti**

**Áreas verdes urbanas: um estudo de caso em Passo Fundo – RS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental para obtenção do grau de Mestre em Engenharia na Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo na Área de concentração Infraestrutura e Meio Ambiente

Data de aprovação: Passo Fundo, 10 de setembro de 2013.

Os membros componentes da Banca Examinadora abaixo aprovam a Dissertação.

Luciane Maria Colla, Dr.

Orientadora

Rosa Maria Locatelli Kalil, Dr

Coorientadora

Adriana Marques Rossetto, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Evanisa Fátima Reginato Quevedo Mello, Dr.

Universidade de Passo Fundo - UPF

Juan José Mascaró

Universidade de Passo Fundo - UPF

Passo Fundo

2013

## **DEDICATÓRIA**

A meus pais, Ermes e Isabel, responsáveis pelos mais nobres sentimentos que carrego comigo, por estarem sempre ao meu lado, e a meu filho, Lucca, fonte da inspiração e luz da minha vida, dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

A todos que contribuíram para minha formação acadêmica, e que estiveram presentes em algum momento dessa pesquisa.

À professora Rosa Maria Locatelli Kalil, pela orientação inicial do trabalho, pelo incentivo, tempo e amizade dispensadas durante todo o curso, e também agora como coorientadora.

À professora e agora orientadora Luciane Maria Colla, por aceitar a proposta, pela amizade desde o início e por importantes contribuições dadas na fase final do trabalho.

A meu filho e meus pais, por entenderem os muitos momentos de ausência ou distância, importantes para a realização dos estudos e trabalho. Aos meus irmãos, Gustavo e Guilherme, por, mesmo estando longe, serem presença na minha vida. Ao Gustavo, em especial, pelo auxílio, troca de ideias e força para prosseguir no caminho.

Aos colegas do mestrado, muitos amigos para a vida. Os que sempre tinham uma palavra amiga e incentivadora, de muitas conversas, risadas e discussões.

Ao Engenheiro Ambiental, colega e posso dizer amigo Rafael Tímbola, pela habilidade com softwares de geoprocessamento, SIGs e pela paciência e tempo disponibilizado para me ajudar.

A UPF, pelo apoio financeiro.

A Cris, secretária do Programa de Pós-Graduação da Engenharia Civil e Ambiental, pelo carinho, atenção e disposição.

A todos que, de alguma forma, foram presença e contribuíram para a realização de mais essa etapa, OBRIGADA.

## RESUMO

A cobertura vegetal de uma cidade assume lugar de destaque quando são consideradas suas funções ecológicas, econômicas, estéticas, recreativas. Vegetação e áreas verdes devem ser utilizadas na avaliação da qualidade ambiental de uma cidade, visto sua fundamental importância para o bem estar das populações que ali vivem, tais como sombreamento, filtração da radiação solar, controle da poluição atmosférica, benefícios físicos e psicológicos diversos, entre outros. Apesar da importância comprovada, a maior parte das cidades brasileiras sofre com os baixos percentuais e índices de cobertura vegetal e de áreas verdes, bem como a distribuição irregular da vegetação, não podendo usufruir de seus benefícios. Mediante o contexto, o presente trabalho tem como objetivo realizar o diagnóstico e análise quantitativa da vegetação urbana e das áreas verdes da cidade de Passo Fundo, RS, visando subsidiar questões relativas ao planejamento ambiental. Inicialmente, foi realizada a contextualização e descrição da área de estudo, o perímetro urbano do município. Após, feito o mapeamento da vegetação, a partir de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, utilizando-se o software ArcGIS 9.3, que possibilitou a quantificação da cobertura vegetal, bem como a realização de cálculos de porcentagens e índices de cobertura vegetal para o perímetro urbano em geral e para os setores separadamente. Calculou-se um Percentual de Cobertura Vegetal (PCV) de 31,14 %, acima do mínimo recomendado de 30 %; além do cálculo realizado para os setores separadamente. A partir dos resultados obtidos, foram escolhidos três setores diferenciados, que tiveram suas áreas verdes mapeadas, e descritas em uma ficha cadastral, relatando aspectos particulares dos locais, como superfície total, porte da vegetação e cobertura do solo, características do entorno e ocupação funcional. Realizou-se o cálculo do Índice de Áreas Verdes (IAV) para o perímetro urbano do município, obtendo-se um resultado de 0,97 m<sup>2</sup>/habitante; também foi calculado o IAV para os setores, sendo o setor 1 o que apresentou o maior índice, de 4,61 m<sup>2</sup>/habitante. Os valores calculados de IAV encontram-se muito abaixo do mínimo preconizado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU), de 15 m<sup>2</sup>/habitante, evidenciando a situação existente em outras cidades brasileiras, e o descaso com a qualidade ambiental e de vida dos habitantes das cidades.

Palavras-chaves: vegetação, áreas verdes, índices de qualidade ambiental

## ABSTRACT

The vegetation of a city plays a central role, considering its ecological, economic, aesthetic and recreational functions. Vegetation and green areas should be used in evaluation of the environmental quality of a city, because of its fundamental importance to the welfare of the people living there, such as shading, filter for sun radiation, air pollution control, many physical and psychological benefits, and other. In spite of the established importance, most Brazilian cities is harmed by low levels of vegetation covering and green areas, as such as the irregular distribution of this. Thus, this study aims to diagnose and quantitatively analyse the vegetation and green areas in Passo Fundo, RS, in order to support questions relating to environmental planning. At first, took place the context and description of the study area, the urban perimeter of the city. After that, vegetation mapping was conducted, from scanning and image interpretation techniques, using, which allowed quantifying vegetation covering, as well as make calculations of percentages and rates of vegetation for the urban perimeter and for individual sectors. The obtained result for percentage of vegetation cover was 31,14% to the city, higher than the minimum recommended of 30%. Then were chosen three different sectors which had their green areas mapped and described in a card, describing particularities of each place, as total surface area, size of vegetation and soil cover, and occupancy characteristics of surrounding areas. Was also calculated green area index, obtaining a result of 0,97 m<sup>2</sup>/inhabitant; the index was calculated for the sectors too. The calculated values are far below the minimum recommended by the Brazilian Society of Urban Forestry, and used as pattern to the study, showing the situation in other Brazilian cities, and neglect of environmental quality and life of urban dwellers.

Keywords: vegetation, green areas, environmental quality index

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Categorias da vegetação conforme Jim (1989).....	22
Figura 2: Efeito de ilha de calor, onde as temperaturas na cidade são maiores que nos subúrbios e zonas rurais.....	30
Figura 3: Ilha de calor .....	32
Figura 4: Importância da vegetação urbana .....	34
Figura 5: Localização do município de Passo Fundo, norte do Rio Grande do Sul.....	47
Figura 6: Região do Rio Grande do Sul, mostrando os biomas característicos Pampa e Mata Atlântica, onde Passo Fundo está inserida. ....	47
Figura 7: Macrozoneamento do município de Passo Fundo (2006).....	48
Figura 8: Vista panorâmica da cidade. ....	49
Figura 9: Divisão da cidade em bairros.....	50
Figura 10: Delimitação da área de estudo, perímetro urbano do município. ....	50
Figura 11: Mapa da cobertura vegetal do perímetro urbano de Passo Fundo .....	52
Figura 12: Gráfico comparativo entre o número de habitantes e o índice de área verde em cada setor censitário diferente de zero (2010).....	59
Figura 13: Mapa delimitando os 3 setores estudados.....	61
Figura 14: Cobertura vegetal do setor 1. ....	62
Figura 15: Áreas verdes do setor 1.....	63
Figuras 16 e 17: Aspecto geral da área 1, com área para prática de esportes ao ar livre. ....	64
Figuras 18 e 19: Características do entorno da área 1.....	65
Figura 20: Aspecto geral da área e cobertura vegetal da Praça da mãe. ....	65
Figura 21: Aspectos do entorno da área 2, Praça da mãe.....	66
Figura 22: Aspecto geral da área 3.....	66
Figura 23: Características do entorno da área 3. ....	67
Figura 24: Aspecto geral da área 4, Praça Notre Dame. ....	67
Figura 25: Ocupação do entorno da área 4.....	68
Figura 26: Aspecto geral da Praça Leonísio Scussel.....	68
Figuras 27 e 28: Aspectos do entorno da área 5, com áreas comerciais e residenciais.....	69
Figura 29: Aspecto geral da área 6. ....	69
Figuras 30 e 31: Aspecto geral, cobertura vegetal e do solo da área 7.....	70
Figura 32: Aspectos do entorno da área 7. ....	70
Figuras 33 e 34: Aspectos da vegetação e cobertura do solo da Praça Tamandaré.....	71
Figura 35: Aspecto geral da Piazza Itália.....	72
Figura 36: Aspectos da vegetação e cobertura do solo da Piazza Italia. ....	72

Figuras 37 e 38: Aspecto geral da Praça da Mãe Preta, vegetação e cobertura do solo, parque .....	73
Figuras 39 e 40: Aspectos do entorno da Praça da Mãe Preta.....	73
Figuras 41 e 42: Vista do Largo, com aspectos da vegetação e cobertura do solo.....	74
Figura 43: Aspectos gerais do entorno do Largo João Zaffari. ....	75
Figura 44: Aspecto geral do local e cobertura vegetal. ....	75
Figura 45: Vegetação e locais de circulação da praça.....	76
Figuras 46 e 47: Aspectos do entorno da área 12, construções e densidade construtiva.....	76
Figura 48: Vista da área 14, cobertura do solo e vegetação. ....	77
Figura 49 e 50: Aspectos do entorno do canteiro. ....	77
Figuras 51 e 52: Características da área, vegetação e a cuia símbolo ao fundo .....	78
Figuras 53 e 54: Aspectos do entorno da área 14.....	78
Figuras 55 e 56: Aspectos da cobertura vegetal do Parque da Gare. ....	79
Figuras 57 e 58: Vista da cobertura do solo, asfalto (esquerda), pedras (direita) .....	79
Figuras 59 e 60: Aspectos da vegetação e cobertura do solo da Praça Ernesto Tochetto .....	80
Figuras 61 e 62: Aspectos do entorno da Praça.....	80
Figura 63: Aspecto da cobertura vegetal da Praça Antonino Xavier .....	81
Figura 64: Aspecto da cobertura do solo, mostrando partes impermeabilizadas e com grama ou areia. .....	82
Figuras 65 e 66: Aspectos do entorno da praça, mostrando diferentes tipos de construções.....	82
Figura 67: Distribuição das áreas verdes no setor 1 .....	83
Figura 68: Comparativo entre as superfícies totais das áreas verdes do setor 1 (m <sup>2</sup> ).....	84
Figura 69: Comparativo entre a altura das árvores nas áreas verdes do setor 1.....	85
Figura 70: Comparativo entre densidades de cobertura vegetal nas áreas verdes do setor 1.....	85
Figura 71: Mapa da cobertura vegetal do setor 6.....	88
Figura 72: Cobertura vegetal do setor 13 .....	89

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sistematização dos espaços livres urbanos .....	24
Quadro 2: Quantificação dos espaços públicos de lazer conforme seu dimensionamento. ....	38
Quadro 3: Ficha de coleta manual de dados sobre áreas verdes.....	44
Quadro 4: Áreas verdes e superfície aproximada por setor.....	55
Quadro 5: Áreas verdes conforme ocupação funcional.....	86

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantificação e percentuais de cobertura vegetal por setor do perímetro urbano de Passo Fundo – RS .....	53
Tabela 2: População e Índice de Cobertura Vegetal (ICV) por setor.....	54
Tabela 3: Índice de Área Verde por Setor Censitário (2010).....	58
Tabela 4: População e PCV por setor de Passo Fundo.....	60
Tabela 5: Áreas verdes do setor 1. ....	63

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	12
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA .....	13
1.3 JUSTIFICATIVA .....	15
1.4 OBJETIVOS .....	16
1.4.1 <i>Objetivo geral</i> .....	16
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	16
1.5 ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS .....	17
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>18</b>
2.1 BREVE HISTÓRICO DA URBANIZAÇÃO .....	18
2.2 CIDADE CONTEMPORÂNEA .....	19
2.3 O VERDE URBANO: DIFERENTES VISÕES .....	20
2.3.1 <i>Cobertura vegetal</i> .....	22
2.3.2 <i>Espaços livres urbanos</i> .....	24
2.3.3 <i>Áreas verdes</i> .....	25
2.4 QUALIDADE AMBIENTAL URBANA .....	26
2.4.1 <i>Ilhas de calor</i> .....	29
2.4.2 <i>Papel da vegetação</i> .....	32
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>41</b>
3.1 LEVANTAMENTO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL .....	41
3.2 CÁLCULOS DE ÍNDICES RELATIVOS À QUALIDADE AMBIENTAL .....	42
3.2.1 <i>Percentual e Índice de Cobertura Vegetal</i> .....	42
3.3 INVENTÁRIO DAS ÁREAS VERDES URBANAS .....	43
3.3.1 <i>Cálculo do Índice de Áreas Verdes para o município e por setores</i> .....	45
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>46</b>
4.1 ÁREA DE ESTUDO .....	46
4.2 LEVANTAMENTO E MAPEAMENTO DA VEGETAÇÃO URBANA .....	51
4.3 INVENTÁRIO E ANÁLISE DAS ÁREAS VERDES URBANAS .....	55
4.3.1 <i>Diagnóstico da cobertura vegetal e de áreas verdes em setores urbanos selecionados</i> .....	59
<b>5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>90</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>99</b>
APÊNDICE A – FICHAS PARA A COLETA MANUAL DE DADOS SOBRE ÁREAS VERDES .....	99

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Considerações iniciais

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida” (BRASIL, 1988). Assim inicia-se o artigo 225 da Constituição Brasileira de 1988. Essa frase é uma síntese do caráter coletivo dos bens e serviços ambientais, colocando-os como um direito das pessoas, a ser defendido pelo poder público e pela coletividade. Nos ecossistemas urbanos, onde as condições naturais encontram-se quase completamente alteradas e, na maioria das vezes, degradadas, as áreas verdes de diversas categorias representam um recurso precioso para a melhoria da qualidade ambiental.

O rápido crescimento urbano fez com que as cidades fossem ocupadas de forma desordenada. Como resultado do grande aumento da malha urbana, da verticalização, da substituição da vegetação por áreas construídas e da excessiva impermeabilização surgiram diversos problemas ambientais, como ocorrência de enchentes, alteração do clima e ocorrência de microclimas urbanos, diminuição dos espaços livres e, conseqüentemente, da qualidade de vida dos habitantes.

As cidades possuem muitas diferenças em relação aos ambientes naturais, mas existem também muitas semelhanças, principalmente no que diz respeito aos processos que ocorrem tanto nas cidades quanto nos assentamentos humanos (OLIVEIRA, 1996). Por isso, as cidades podem ser também consideradas como ecossistemas, onde cada indivíduo tem sua função específica e relaciona-se com os demais seres harmonicamente. Ecossistemas urbanos são sistemas abertos, dinâmicos, complexos e interrelacionados, que requerem grandes quantidades de energia e matéria, com equivalente geração de resíduos e poluição. O estudo dos seres vivos e as relações com o ambiente onde vivem denomina-se Ecologia. Goitia (2002), referindo-se à Ecologia Urbana, aborda os processos de distribuição humana e dos grupos sociais em função das condições econômicas, culturais e sociais; não são considerados os fatores biológicos, físicos e territoriais, limitando-se à distribuição de bairros, áreas comerciais e industriais ao longo da malha urbana.

Para terem condições de vida nas cidades, pessoas precisam adaptá-las às suas necessidades básicas, como alimentação, moradia, emprego, transporte, entre outras. Essas adaptações podem levar a diminuição da cobertura vegetal nas cidades e, conseqüentemente,

aumento de temperatura do ar, diminuição da umidade relativa, diminuição da velocidade dos ventos, entre outros fatores, que podem acarretar problemas à saúde dos habitantes em geral.

A inclusão da vegetação como um fator indispensável ao planejamento urbano é necessária, para evitar e/ou amenizar os problemas originados pela urbanização. É importante que haja a interação entre ambientes naturais e construídos, a fim de proporcionar melhor qualidade de vida à população por meio dos benefícios oferecidos pela natureza. A qualidade de vida está diretamente relacionada à qualidade do meio ambiente, seus aspectos naturais, sociais e condições de infraestrutura básica. Toda a cobertura vegetal existente nos centros urbanos é muito importante no que se refere à análise da qualidade de vida da população. Conforme a UN-Habitat (2005), é necessário um nível mínimo de espaços públicos para que haja uma boa qualidade de vida e para a regeneração ambiental.

A presença de áreas verdes nas cidades é um fator que satisfaz as necessidades humanas, tanto em relação à presença de uma atmosfera favorável ao desenvolvimento quanto pela sensação de bem-estar proporcionada (OLGYAY, 1996).

A discussão quanto à importância das áreas de vegetação nas cidades é necessária, podendo ser subsidiada pelo mapeamento das áreas cobertas com vegetação, natural ou implantada, localizadas nas partes mais urbanizadas das cidades. Essas áreas desempenham funções de regulação microclimática, conservação do solo, controle de enchentes e outras. O estudo de como as áreas verdes urbanas contribuem para a sustentabilidade ecológica, social e econômica das paisagens urbanas, evidenciando-se a importância da natureza urbana para a qualidade de vida dos cidadãos e desenvolvimento sustentável das cidades, podendo promover melhorias quanto ao aspecto de proposição de novas legislações, bem como servir de apoio aos órgãos públicos para a implementação das normas já existentes.

## **1.2 Problema de pesquisa**

A problemática das grandes alterações nas condições ambientais, causando também grandes mudanças no clima das cidades, vem ocorrendo mais intensamente a partir do fim da década de 1960 (SUZIGAN, 1988), devida principalmente à crescente industrialização e posterior migração dos moradores das zonas rurais para as cidades. A paisagem natural sofreu sérias perturbações que têm alterado, degradado e destruído o habitat de muitas espécies levando-as à extinção (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

O avançado processo de urbanização é responsável por mudanças nas estruturas sociais e ambientais; as cidades organizam-se em uma nova dinâmica, provocando modificações nos padrões de ocupação do solo e nas paisagens. Fatores como adensamentos populacionais, aumento de áreas construídas e ocupação desordenada dos solos provocam alterações nos microclimas das cidades; e tudo isso está diretamente relacionado à redução da cobertura vegetal e aumento da poluição atmosférica (FREITAS, 2008). A intensificação do desmatamento com a industrialização e urbanização no país provoca a diminuição de áreas verdes nas cidades (DACANAL; LABAKI; SILVA, 2010).

A cidade não representa nada além de um novo meio, adaptado apenas às necessidades da espécie humana, em detrimento de espécies de animais e vegetais (RUBLOWSKY, 1967, apud SUKOPP; WERNER, 1991). Com o crescimento da urbanização, as relações entre cidade e natureza tornam-se cada vez menores, e a degradação transforma-se em algo corriqueiro nas grandes cidades, pois não há nenhum tipo de planejamento que ressalte a importância do meio ambiente. Sabe-se da importância da vegetação para os seres que vivem nas cidades. Amenização de temperaturas, diminuição de velocidade dos ventos, aumento de sensação de conforto térmico e bem-estar, são algumas das vantagens entre tantas outras já descritas. Os indicadores utilizados combinam a superfície de cobertura vegetal ou de áreas verdes com a densidade habitacional. Existem estudos ambientais sobre muitas cidades do Brasil; em praticamente todos há referência de menos de 5 m<sup>2</sup> de área verde por habitante (OLIVEIRA, 1996; MARTINELLI, 2004). A maioria dos resultados aponta para cidades deficientes em áreas verdes, se for considerado o índice de 12 m<sup>2</sup> por habitante preconizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), conforme citado no Sistema Integrado de Indicadores Urbanos (UN-HABITAT, 2005). Contudo, esses valores são questionados por Cavalheiro e Del Picchia (1992) apud Bargas e Matias (2012) e por Harder et al. (2006), que observam que embora alguns trabalhos recomendem, esses valores não são adotados de forma unânime. A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) propôs como índice mínimo para áreas verdes públicas destinadas à recreação o valor de 15 m<sup>2</sup>, parâmetro adotado por inúmeros municípios e estados brasileiros (SBAU, 1996).

Diagnósticos e mapeamentos das áreas verdes nas cidades e de sua repercussão na qualidade ambiental e na qualidade de vida ainda são escassos, e não estão aplicados a inúmeros municípios. Portanto a problemática necessita ser aprofundada, sendo que podem ser incorporados aos estudos ferramentas mais ágeis e apropriadas para os levantamentos e atualização de bancos de dados sobre os indicadores ambientais.

Partindo-se do exposto, tem-se como questões para a pesquisa: Qual é a importância do diagnóstico e quantificação da cobertura vegetal urbana e como as áreas verdes associadas a essa vegetação contribuem na melhoria da qualidade ambiental nas cidades?

### **1.3 Justificativa**

As cidades não são apenas máquinas econômicas; são também as provedoras de ingredientes básicos à qualidade de vida em todos os sentidos. Nas cidades, são compartilhados diversos aspectos ambientais, como qualidade do ar e água, energia, e recursos naturais, juntamente com a fauna e flora. Esses componentes do ambiente natural formam um sistema único nas cidades, associados aos aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos (SOUZA, 2002). A vegetação desempenha papel fundamental na constituição do bem estar das populações que vivem nas cidades. Em termos climáticos, uma única árvore não provoca grandes efeitos sobre o ambiente circunvizinho; já grupos de árvores espalhados provocam grandes efeitos, beneficiando as populações e contribuindo para o conforto (SIMPSON, 1998). A importância de ambientes onde existem áreas verdes associadas à arborização urbana, contribuindo para a melhoria da ambiência urbana de diversas maneiras, principalmente no que se refere à diminuição do desconforto térmico é referida por Mascaró (2004). A vegetação também proporciona diversos benefícios às populações que vivem no seu entorno, e para a população em geral. Entre eles estão: aumento do valor dos imóveis nas proximidades, diminuição do gasto energético, melhoria da qualidade do ar e da água, diminuição da erosão do solo, entre tantos outros (SCUFR&I, 2004).

Nesse contexto, a quantificação da cobertura vegetal em áreas urbanas é importante, pois possibilita a avaliação, monitoramento e comparação com índices de cobertura existentes em outros locais pelo mundo, demonstrando a influência dos aglomerados urbanos sobre os ambientes naturais e a vegetação e, conseqüentemente, sobre os habitantes.

Atualmente os espaços verdes estão sendo tomados pelos centros urbanos. Neste contexto, o retorno da vegetação a esses centros é de extrema relevância, quando são enfocados os benefícios ecológicos que a vegetação apresenta não só em si mesma, mas para o homem, pois as áreas verdes tornaram-se uma referência na defesa do meio ambiente, reduzindo a degradação. Em Passo Fundo, a vegetação urbana já foi tema de estudos (OLIVEIRA, 2005; MELO; ROMANINI, 2007; MELO; SEVERO, 2010), entretanto outras

contribuições ainda podem ser feitas, visando o conhecimento da real situação do município quanto à cobertura vegetal, identificando as áreas mais carentes de estudos, os índices de cobertura vegetal e outros essenciais às questões de planejamento urbano.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo geral**

O objetivo geral foi realizar o diagnóstico e análise quantitativa da vegetação urbana e das áreas verdes da cidade de Passo Fundo, RS, visando subsidiar questões relativas ao planejamento ambiental.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Os objetivos específicos foram:

- a) Realizar a descrição da área de estudo e setores selecionados;
- b) Quantificar a cobertura vegetal na malha urbana da cidade de Passo Fundo, elaborando o mapa da vegetação urbana e sua distribuição espacial.
- c) Avaliar a proporção de cobertura vegetal para a cidade como um todo e para os setores;
- d) Avaliar as proporções de áreas verdes no perímetro urbano e para os setores determinados, tomando como base parâmetros disponíveis; e
- e) Analisar qualitativamente as áreas verdes de setores determinados.

## **1.5 Organização dos capítulos**

O trabalho foi estruturado em cinco capítulos. Esse capítulo inicial, de caráter introdutório, apresenta o perfil da pesquisa, discutindo algumas considerações iniciais, o problema trabalhado, justificativa, objetivos e delimitação do trabalho.

No capítulo dois, apresentou-se a revisão da literatura, com descrição das bases conceituais do objeto da pesquisa. Abordou-se a questão evolução da urbanização, as cidades contemporâneas, a vegetação urbana e a qualidade ambiental. A cobertura vegetal e as áreas verdes urbanas têm diferentes nomenclaturas, significados e metodologias de análise, conforme os vários autores, fazendo-se necessária a descrição conceitual e metodológica.

O terceiro capítulo apresentou a descrição da metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho, delimitando estratégias, delineamento da pesquisa e as atividades realizadas.

O quarto capítulo apresentou a descrição e discussão dos resultados obtidos no estudo, em relação ao mapeamento da cobertura e vegetação urbana, e análise de amostras de áreas verdes.

No quinto capítulo são apresentadas as conclusões obtidas no desenvolvimento do trabalho, bem como propostas para a realização de trabalhos futuros.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Breve histórico da urbanização

A construção das cidades, historicamente, é feita por homens; são formas artificiais, constituídas por espaços menores e diferenciados, formando conjuntos heterogêneos. Conforme o olhar, parece que as cidades constroem-se a si próprias, sem nenhum tipo de intervenção; no entanto, elas são provavelmente o maior tipo de intervenção do homem sobre a natureza (GUIMARÃES, 2004). Estudar as cidades é uma tarefa ampla e difusa, a cidade reúne tudo em si, e nada que se refira ao homem é alheio.

Na história antiga, a condição primordial das cidades era o alojamento das pessoas de forma digna. Partindo-se dessa condição, formularam-se diversos conceitos de cidade, desde a cidade-estado da Grécia à cidade medieval, cercada de muros; até metade do século XIX, as cidades eram contidas com muros, cercas, fossos (TOJO, 2006, p. 10), promovendo uma “defesa” do meio natural. A partir da metade do século XIX, as cidades começam a avançar sobre o território natural, e todos os territórios passam a ser potencialmente urbanizáveis. Surgiram as leis para o planejamento territorial, conservação dos recursos naturais, para tentar conter a urbanização crescente. Para Ortega y Gasset (1950, apud GOITIA, 2002) “a cidade clássica nasce de um instinto oposto ao doméstico. Se edifica a casa para estar nela; se funda a cidade para sair da casa e reunir-se com outros que também saíram de suas casas”.

A partir da segunda metade do século XIX iniciam também os projetos de arborização e ajardinamento dos espaços públicos (MARX, 1980) e passam a ser como uma exigência mundial. A cobertura vegetal, juntamente com campos e plantações, estava localizada fora do perímetro urbano; quando aparecia nas cidades normalmente era para satisfazer necessidades ou gostos de alguns proprietários. Além dos jardins comuns, que existiam apenas nas cidades principais, a paisagem urbana não costumava presenciar árvores e canteiros centrais em ruas e avenidas.

As preocupações com o ambiente urbano têm sido constantes ao longo da história, já que é o ambiente mais próximo da maioria da população, concentrada nas cidades e áreas metropolitanas; são também um reflexo dos vários problemas que se desencadearam nas cidades, em consequência da concentração da população, da implantação das atividades econômicas e da expansão do espaço construído. Dois temas centrais agrupam as

preocupações urbanísticas e territoriais: o meio ambiente (qualidade do ar, água, ruídos, iluminação, quantidade de zonas verdes ou áreas livres/habitante) e a defesa do meio natural. Conseguir mais com menos, aproveitar oportunidades até o limite, consumindo menos energia, matéria-prima e solo, contaminando menos, reconstruindo, reutilizando, revendo conceitos sobre áreas verdes e sua importância, para conseguir cidades mais eficientes (TOJO, 2006).

## **2.2 Cidade contemporânea**

Os grandes centros urbanos delimitam um ambiente por vezes caótico, caracterizado por excessos de elementos artificiais, como concreto, asfalto, vidro, e ausência ou escassez de elementos naturais como a vegetação. O acelerado crescimento urbano, a partir da segunda metade do século XX, e a falta de planejamento deste processo provocaram grande redução na qualidade ambiental das cidades, o que causou efeitos diretos na qualidade de vida das populações urbanas (SUZIGAN, 1988), tornando a vida no ambiente das cidades cada vez mais desagradável. Desde seu início, a instalação das cidades favorece a remoção de cobertura vegetal para ceder lugar às estruturas urbanas. Apesar de necessária para que se possa viver nas cidades, a influência humana tende a ser predatória dos ambientes naturais; a vegetação urbana é tão importante quanto às demais classes de infraestrutura urbana, devendo estar presente no planejamento urbano (MARX, 1980).

Sabe-se que as cidades não são autossustentáveis; elas têm um metabolismo próprio (WOLMAN, 1965), há necessidade de matéria-prima, alimentos, combustíveis, água e conexões comerciais, que são transformados em ruas, construções, casas. A concentração de conexões e redes pode ajudar a explicar a urbanização. Pessoas são atraídas por essas conexões, logo, são atraídas pelas cidades. Ao mesmo tempo, há um aumento das necessidades iniciais, tornando-as, apesar de atrativas, imprevisíveis, gerando desperdício e poluição ambiental.

Atualmente, o principal foco nos estudos sobre as cidades são as conexões urbanas e a dinâmica das mesmas. As conexões permitem entender os aspectos exclusivos dos lugares. Ao invés de todas as cidades serem vistas da mesma forma, diferentes lugares são conectados entre si através de aspectos culturais, econômicos, comerciais, históricos ou paisagísticos. Permitem também a ligação da cidade com seus arredores. A paisagem ocidental é fruto de

transformações importantes nos campos e cidades, representação e construção, corresponde a um despedaçamento da natureza, diferentemente das cidades orientais, onde há harmonia entre o homem, a cidade e a natureza (OSEKI; PELLEGRINO, 2004); é o resultado da combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos, os quais diretamente uns com os outros.

Muitas emigrações das zonas rurais para as cidades ocorreram em virtude do crescimento populacional, do aumento da produtividade agrícola e da possibilidade de emprego, inclusive para pessoas não qualificadas (GUIMARÃES, 2004). O crescimento populacional após a Revolução Industrial e a criação de fábricas urbanas ampliaram o fluxo campo-cidade, gerando um acréscimo populacional nas áreas urbanas, aumentando, por consequência, as desigualdades sociais e problemas ambientais.

O crescimento populacional e urbano é reconhecido como um dos mais complexos processos em escala global (COSTA; LOURES, 2012). Essa urbanização maciça iniciada na revolução industrial no século XIX, e o declínio da natureza durante o século XX aumentaram a consciência da população sobre a necessidade de introdução de recursos naturais no contexto urbano, o que levou à criação e desenvolvimento do movimento de parques urbanos, com o objetivo de aumentar a qualidade de vida nas cidades modernas.

Com os avanços industriais, as relações homem-cidade passam a ser predatórias ao meio ambiente. As cidades crescem mais desordenadamente, apoiadas por avanços científico-tecnológicos, ignorando-se a capacidade de suporte do meio natural; conseqüentemente, agravam-se as crises sociais, econômicas, proliferação de doenças, poluição e outros (GUIMARÃES, 2004).

O espaço urbano, na atualidade, é constituído basicamente por áreas construídas (casas, comércio e indústrias), áreas destinadas à circulação da população (sistema rodoferroviário) e áreas livres de edificação (praças, quintais, etc.) (SANTOS, 1993); com isso, são configuradas as ideias sobre cidades, considerando-se ainda mais a necessidade do elemento natureza.

### **2.3 O verde urbano: diferentes visões**

Quando é realizado o planejamento das paisagens urbanas, a cobertura vegetal deve ser considerada, tanto em termos qualitativos como quantitativos, bem como sua distribuição

espacial. Para Nucci (2001), é a partir da vegetação que muitos problemas ambientais serão amenizados ou começarão a ser resolvidos.

Existe uma grande confusão com relação aos termos utilizados para caracterização do “verde urbano” (CAVALHEIRO et al, 1999; BARGOS; MATIAS, 2012). Conceitos como espaços livres urbanos, áreas verdes, cobertura vegetal, áreas de conservação da natureza são utilizados como sinônimos, desempenhando as mesmas funções. São conhecidas diferentes interpretações para esses termos em diferentes órgãos de pesquisa, ensino e planejamento, dificultando assim a identificação, classificação e quantificação desses espaços no ambiente urbano. Além disso, é necessária uma padronização dos termos e índices utilizados, para que se possa efetivamente realizar avaliações e comparações.

Para Milano (1994), espaços livres, áreas verdes e arborização urbana são conceitos muito próximos. Toda área verde é um espaço livre, mas espaços livres são áreas não edificadas que podem ser transformadas em áreas verdes. Um determinado espaço livre poderá transformar-se em área verde, por exemplo, se nele for implantada uma praça, ou poderá permanecer como tal se, ao contrário for construída uma área com superfície impermeabilizada, como um estacionamento. Já a arborização urbana constitui-se de um conjunto de áreas públicas e privadas com vegetação em estado natural ou predominantemente arbórea, não quantificando como área verde.

Existem muitos trabalhos e discussões sobre o assunto e, por isso, também são diversos os problemas relacionados aos diferentes termos usados na conceituação das áreas verdes urbanas (CAPORUSSO; MATIAS, 2008). A partir dessa problemática, a comparação de índices entre cidades e até mesmo a construção desses índices é muitas vezes equivocada, quando não acompanhada da definição dos termos e método de coleta dos dados. Há, então, a necessidade de uma sistematização ou padronização do uso destes termos, evitando que sejam mal utilizados.

A existência de espaços livres nos centros urbanos está diretamente relacionada a níveis de qualidade de vida; logo, se uma cidade é arborizada, possui parques e praças, tem mais valor. Estes espaços não devem ser encarados como corpos estranhos de uma cidade, mas devem ser vistos como importantes elementos integrantes e participantes da estrutura e da dinâmica urbana.

### 2.3.1 Cobertura vegetal

Cobertura vegetal é a projeção do verde em cartas planimétricas, podendo ser identificada com o auxílio de imagens de satélite e fotografias aéreas. Considera-se toda a cobertura vegetal existente nos sistemas de espaços construídos, espaços livres e espaços de integração e a vegetação encontrada em Unidades de Conservação, que, na sua maioria, restringem o acesso ao público (CAVALHEIRO et al., 1999).

A cobertura vegetal pode também ser descrita como sendo qualquer área com presença de vegetação dentro do espaço urbano, incluindo a vegetação herbácea, arbustiva e arbórea, encontrada em jardins, quintais, praças, parques, canteiros em vias de circulação, áreas preservadas e outras, sendo que estas áreas podem pertencer a terrenos públicos ou privados (CAVALHEIRO et al, 1999; BUCCHERI FILHO; NUCCI, 2006).

Jim (1989) em estudo realizado em Hong Kong, sobre classificação da cobertura vegetal, apresenta uma classificação para os diferentes tipos de mancha de cobertura vegetal. Com base na configuração espacial e na forma, o autor classifica em três tipos principais, as manchas de vegetação encontradas, sendo elas: Isolated, Linear e Connected, dividindo cada forma de configuração em três subgrupos, possibilitando a caracterização de nove modelos diferentes para a cobertura vegetal em Hong Kong. Este tipo de classificação pode auxiliar no planejamento e verificação de áreas com déficit de cobertura vegetal, podendo ser mais bem estudadas e posteriormente planejadas. Nucci e Cavalheiro (1999) traduziram as nove categorias utilizadas por Jim (1989), as quais estão caracterizadas na Figura 1 e descritas posteriormente.

**Figura 1: Categorias da vegetação conforme Jim (1989).**



Fonte: Nucci; Cavalheiro, 1999.

1. Isolated: dominante em locais edificados, com ruas e superfícies impermeáveis que formam uma matriz contínua circundando as discretas e pequenas unidades de cobertura vegetal; as árvores estão localizadas principalmente em nichos espalhados e apertados nas calçadas e ocasionalmente em pequenos jardins em lotes residenciais. Apresenta as seguintes variações:

a. Dispersed: com pequenas unidades com dimensões semelhantes, principalmente árvores solitárias, sendo amplamente encontrada na matriz edificada.

b. Clustered: árvores em pequenos grupos frequentemente misturadas com componentes das edificações.

c. Clumped: agregação de árvores em grandes unidades nos quintais ou taludes.

2. Linear: apresenta justaposição de árvores em uma direção dominante em resposta a regimentação em alongados habitats. Tem como variantes:

a. Rectilinear: estreito alinhamento ao longo das calçadas ou na periferia de lotes; esse modelo segue o plano em grade relativamente livre dos constrangimentos da topografia.

b. Curvilinear: cinturões largos e meandrados com vertentes naturais ou modificadas adjacentes às ruas.

c. Annular: caso especial de variante curvilínea; as árvores formam um anel contínuo ao redor de pequenos morros e topos elevados por movimentação de terra.

3. Connected: apresenta ampla cobertura vegetal e o maior grau de conectividade e contigüidade: as florestas remanescentes se estabeleceram antes da urbanização. Estas parcelas estão localizadas em terrenos com alta declividade ou na periferia da cidade, apresentando as seguintes variáveis:

a. Reticulate: rede alongada com meandros atravessando estreitos interstícios de vertentes não urbanizadas entre construções agrupadas.

b. Ramified: apresenta mais de 50% da área com cobertura vegetal; copas entrelaçadas formam uma estrutura contínua que envolve lotes edificados separadamente.

c. Continuous: mais de 75% da área apresenta cobertura vegetal; são florestas na periferia com um mínimo de intrusão da urbanização. A quase contínua cobertura vegetal é pontuada somente ocasionalmente por pequenas construções isoladas ou ruas estreitas.

### 2.3.2 Espaços livres urbanos

A nomenclatura de classificação para espaços livres difere conforme o autor. Para Llardent (1982, apud LOBODA; ANGELIS, 2005, p.132), há uma distinção clara quanto aos conceitos:

- a) Sistemas de espaços livres: conjunto de espaços urbanos ao ar livre, utilizados em geral para entretenimento;
- b) Espaço livre: quaisquer das áreas verdes que formam o sistema de espaços livres; e
- c) Zonas verdes, espaços verdes, áreas verdes, equipamento verde: qualquer espaço livre onde predominam áreas com vegetação; são os parques, jardins ou praças.

Outra classificação para espaços livres, de acordo com suas funções (FONTES; SHIMBO, 2003): lazer/social, ecológica e estética/integração. E, com base nessas funções, foram estabelecidas diversas categorias de espaços livres, apresentados conforme dimensões, funções e equipamentos (Quadro 1).

**Quadro 1: Sistematização dos espaços livres urbanos**

CATEGORIA		TAMANHO MÍNIMO	DISTÂNCIA DAS RESIDÊNCIAS	SITUAÇÃO FUNDIÁRIA	FUNÇÃO
Parque / Praça de vizinhança	Lote de recreio	60 a 500 m <sup>2</sup>	75 a 400 m	Público ou particular	Lazer
	Parque de recreio	450 a 20000 m <sup>2</sup>	400 a 800 m	Público ou particular	Lazer
	Campo de recreio	900 a 80000 m <sup>2</sup>	750 a 1600 m	Público	Lazer
Parque / Praça de bairro		2 a 80 ha	500 a 5000 m	Público	Lazer predominante
Parque distrital		10 a 120 ha	1200 a 5000 m	Público	Lazer predominante
Parque regional		200 ha Área com água	-	Público	Lazer e conservação
Área para esportes		1 a 80 ha	500 a 1000	Público ou particular	Lazer
Balneário		2,0 ha 0,2 ha (água)	-	Público ou particular	Lazer predominante
Unidade de Conservação			-	Público ou particular	Conservação

Fonte: FONTES; SHIMBO, 2003.

Fontes e Shimbo (2003) ressaltam ainda que a reserva de locais destinados a espaços livres é muito deficiente no Brasil, e não está baseada em função da densidade demográfica, ainda que estes espaços sejam reconhecidos como de grande importância para a promoção da qualidade ambiental, sociocultural e estética do meio urbano.

Para espaços livres, serão utilizados os conceitos de Cavalheiro et al. (1999), que define como espaços urbanos ao ar livre, destinados a todo tipo de utilização que esteja relacionada à recreação e ao entretenimento. Estes espaços podem ser privados, potencialmente coletivos ou públicos e podem desempenhar, principalmente, funções de estética, de lazer e ecológico-ambiental.

### 2.3.3 Áreas verdes

Muitos são os critérios utilizados para a denominação de áreas verdes urbanas. Essa diversidade é um elemento importante na análise e comparação entre os índices de áreas verdes urbanas elaborados para diferentes localidades. Falta um consenso na definição, ao mesmo tempo em que o grande número de metodologias utilizadas para seleção e mapeamento dessas áreas dificulta o desenvolvimento de trabalhos sobre o assunto.

Para Milano (1994), as áreas verdes dividem-se em dois grupos apenas: áreas verdes e arborização urbana. Lorusso (1992) engloba três setores individualizados com relações entre si para expressar o conceito de áreas verdes urbanas:

- a) áreas verdes públicas, compostas pelos logradouros públicos destinados ao lazer ou que oportunizam ocasiões de encontro e convívio direto com a natureza;
- b) áreas verdes privadas, compostas pelos remanescentes vegetais significativos incorporados à malha urbana; e
- c) arborização de ruas e vias públicas.

Mazzei et al. (2007) consideram as áreas verdes como uma categoria dos espaços livres de construção. Termos como áreas verdes e espaços livres não são sinônimos e o planejamento das áreas verdes visa “atender a demanda da comunidade urbana por espaços abertos que possibilitem a recreação, o lazer e a conservação da natureza” (p. 35). Conforme os autores, as áreas verdes não precisam ser específicas para recreação e lazer, que são objetivos básicos dos espaços livres, mas devem possuir infraestrutura e equipamentos “para oferecer opções de lazer e recreação às diferentes faixas etárias, a pequenas distâncias da moradia (que possam ser percorridas a pé)” (MAZZEI et al., 2007).

Áreas verdes urbanas são entendidas por Bargas e Matias (2012) como uma categoria de espaço livre urbano composta por vegetação arbórea e arbustiva com solo livre de edificações ou coberturas impermeabilizantes em pelo menos 70% das áreas de acesso

público ou não, e que exerçam minimamente as funções ecológicas, estéticas e de lazer. Ressalta-se a importância da composição das áreas verdes, onde sejam predominantes a vegetação arbórea e o solo permeável. Guzzo (2006) também considera que uma área verde deve ser constituída por “pelo menos 70% do seu espaço por áreas vegetadas com solo permeável”.

Áreas verdes são tipos especiais de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação (CAVALHEIRO et al., 1999). Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer.

Sistemas de áreas verdes urbanas compreendem conjuntos organizados de áreas verdes, de domínio público ou privado, distribuídos pelas cidades (Milano, 1994; Hardt, 1992).

Áreas verdes podem ser também expressas como áreas permeáveis públicas ou não, com cobertura vegetal predominantemente arbórea ou arbustiva (com exceção das árvores no leito de vias públicas), que contribuam para a criação de um microclima urbano distinto, desempenhando diferentes funções de lazer, ecológica, estética ou econômica (OLIVEIRA, 1996).

Lima et al (1994, apud LOBODA; ANGELIS, 2005) descreve assim as áreas verdes:

*Área verde:* Onde há o predomínio de vegetação arbórea, englobando as praças, os jardins públicos e os parques urbanos. Os canteiros centrais de avenidas e os trevos e rotatórias de vias públicas que exercem apenas funções estéticas e ecológicas, devem, também, conceituar-se como área verde. Entretanto, as árvores que acompanham o leito das vias públicas não devem ser consideradas como tal, pois as calçadas são impermeabilizadas.

Para este trabalho, serão utilizados como base os dois últimos conceitos de área verde (OLIVEIRA, 1996; LIMA, 1994), com domínio de vegetação arbórea ou arbustiva, englobando praças, jardins públicos, parques e canteiros centrais, sem levar em consideração a porcentagem de solo permeável e com vegetação.

## **2.4 Qualidade ambiental urbana**

Urbanismo e ordenações territoriais expressam os desejos da sociedade, suas necessidades e modo de vida (UN-HABITAT, 2005). Sem essas premissas, o resultado é uma realidade confusa, com ocupação desordenada dos espaços, gerando locais alheios ao meio

circundante. A qualidade ambiental urbana deve refletir uma situação de equilíbrio entre os componentes das paisagens urbanas.

É importante o papel do espaço urbano enquanto ecossistema; a importância da água, solo, ar, vegetação e espécies. Os ecossistemas têm a propriedade de regular o fluxo de energia, proveniente do sol, mas regulam também o ciclo de nutrientes. Em uma situação ideal, nada é perdido; os nutrientes continuam disponíveis para o crescimento dos organismos (RAVEN et al., 1992). Uma floresta, além de regular o fluxo de energia e nutrientes, possui também a propriedade de regular as temperaturas, no próprio local e nos arredores.

A qualidade do ambiente urbano deve incluir diversos componentes, como os espaços verdes, condições ambientais, microclima urbano, ocupação do espaço, paisagem urbana, qualidade do ar, entre tantos outros. Os estudos sobre o assunto podem auxiliar no melhor planejamento das cidades, contribuindo também para a elaboração de políticas que tornem o uso do solo menos impactante ao ambiente.

Segundo Nucci (1999), “a urbanização é a maior amostra do poder do homem para transformar o ambiente natural”. As cidades devem servir aos cidadãos e cidadãs para desenvolverem suas capacidades e viverem felizes.

O conceito de qualidade do ambiente urbano é formado por um conjunto de componentes, como os equipamentos existentes, os espaços verdes (flora e fauna urbanas), as paisagens urbanas, as condições habitacionais, a infraestrutura, os microclimas urbanos, a ocupação dos espaços, a qualidade do ar, os resíduos, os riscos naturais e sociais, o ruído e os transportes urbanos (NUCCI, 1999; 2001). Abrange também os aspectos do bem-estar ambiental (saúde e segurança públicas e de conforto humano) e os limiares de utilização dos recursos ambientais (do espaço físico, ecológico, social, econômico, político e institucional), estresse, poluição, espaços verdes e os espaços construídos (FREITAS, 2008).

No Brasil, a urbanização foi intensificada a partir de 1950, principalmente devido às indústrias; houve um deslocamento populacional para as cidades em busca de emprego e melhores condições de vida. Essa urbanização preocupa profissionais e segmentos ligados à questão ambiental, pois as cidades crescem muito rápido e sem planejamento (GOMES, 2004).

A partir da década de 1970 acelerou-se a crise ambiental; com isso, também houve o início da percepção sobre a impossibilidade de crescimento indefinido e escassez dos recursos naturais, incitando a uma nova relação do homem com a natureza, em busca do equilíbrio (MARTINELLI, 2004). A natureza passou a ser vista não só como fonte de recursos, mas como impulsionadora do crescimento e desenvolvimento da sociedade.

O século XIX marcou o avanço da urbanização, provocando também o agravamento da problemática ambiental; além de trazer melhorias nos padrões de vida, também trouxe problemas, como o aumento da densidade de áreas residenciais não planejadas, poluição ambiental, indisponibilidade de serviços, entre outros. A intensificação das atividades humanas aumenta consideravelmente a degradação ambiental (FREITAS, 2008). Preocupações com a qualidade ambiental urbana visam melhorar e proporcionar qualidade de vida ao homem urbano. Surgem os desafios à visão antagônica cidade X natureza a partir dos conceitos de City Beautiful, de Olmsted, e Cidade Jardim, de Howard; há também o surgimento de projetos de parques e praças, arborização urbana, humanizando e embelezando as cidades, promovendo conforto ambiental e a sustentabilidade (SIEBERT, 2008). O uso do verde urbano é um espelho do modo de viver dos povos; no início, os jardins tinham a função de proporcionar prazer visual e olfativo; a partir do século XIX, função utilitária, principalmente nas grandes áreas urbanas (LOBODA; ANGELIS, 2005).

Nos últimos anos tem ocorrido um aumento no interesse do desenvolvimento e preservação da natureza nas cidades. A qualidade ambiental urbana é importante para o planejamento das cidades, contribuindo com informações para a melhoria da qualidade de vida das populações. As propostas de adensamentos urbanos atuais são geradoras de problemas diversos, pois se prioriza a disponibilidade de infraestrutura e espaço físico, deixando de lado a qualidade ambiental e outras necessidades dos moradores (MINAKI, 2007). As alterações que ocorrem pela concentração populacional, urbanização, uso e ocupação do solo e desenvolvimento das cidades acentuam as modificações no meio ambiente, aumentando os sinais de estresse ambiental, que incluem a baixa qualidade do ar, ruído excessivo, congestionamento do tráfego e outros, gerando desconforto e conseqüentemente comprometendo a qualidade de vida das populações (NUCCI, 2001; GOMES; AMORIM, 2003).

O Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, ao colocar em pauta a questão do planejamento das cidades, estabelece diretrizes para o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (Art. 1º, Parágrafo único). A partir do Estatuto, o principal objetivo da política urbana deve ser proporcionar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante certas diretrizes gerais, entre elas, a de se garantir o direito às cidades sustentáveis (Art. 2º, inc. I), ao planejamento do desenvolvimento das cidades, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente (Art. 2º, inc. IV) (BRASIL, 2001).

Em geral, o crescimento dos centros urbanos traz oportunidade de melhoria de qualidade de vida, mas também contribui com alguns aspectos negativos, como calor, violência, deterioração, poluição (FREITAS, 2008), podendo-se concluir estes como sendo fatores de diminuição da qualidade ambiental.

A qualidade de vida para a maioria das pessoas nas cidades pode ser precária devido à degradação do ambiente, falta de condições sanitárias, e de infraestrutura; desigualdades socioeconômicas dificultam o acesso aos serviços públicos, ou oferecimento de serviços de baixa qualidade, junto a má distribuição de renda, são fatores que influenciam na qualidade ambiental urbana. Há necessidade de discussão sobre qualidade ambiental no século XXI, principalmente devido à urbanização intensa, que pode trazer como principal consequência a degradação ambiental, podendo causar alterações nas condições climáticas urbanas.

A qualidade ambiental urbana se refere às condições ambientais do meio urbano resultantes da ação do homem, com repercussão direta na sua qualidade de vida; uma questão que faz parte da percepção humana (GOMES; SOARES, 2004). Um dos fatores da qualidade ambiental é a composição paisagística de um local, tendo como principal componente a vegetação; áreas verdes têm o poder de mitigar os efeitos adversos da urbanização de uma maneira sustentável.

Existe uma contraposição de questões socioambientais e econômicas, onde a economia é privilegiada; o meio urbano torna-se cada vez mais artificial, jardins e espaços livres públicos cada vez mais raros. Além disso, a crescente urbanização causa reflexos negativos na qualidade de vida da população, principalmente devido à falta de planejamento que considere os elementos naturais, além do empobrecimento da paisagem urbana.

Atualmente são grandes as preocupações na promoção da reabilitação das áreas verdes urbanas, suas funções sociais, geoambientais e estéticas, para que as pessoas voltem a se identificar com esses locais, bem como seus aspectos sociais, culturais e históricos (LOBODA; ANGELIS, 2005).

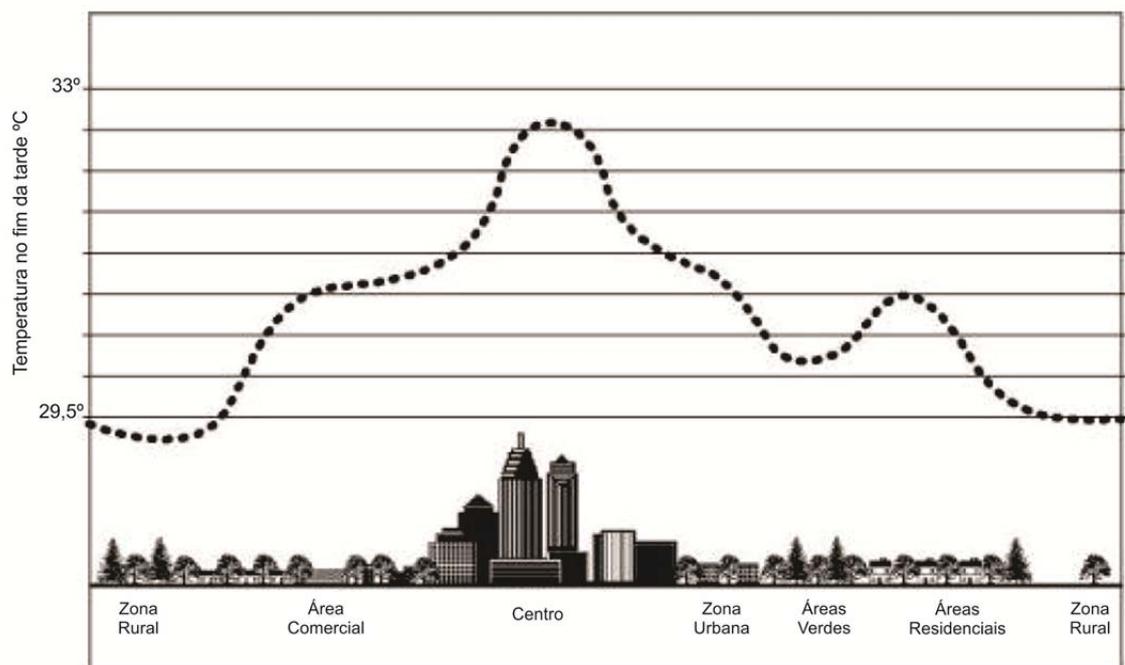
#### **2.4.1 Ilhas de calor**

Várias características de uma cidade diferem das existentes no seu entorno, como ciclo de nutrientes, fluxo de energia, clima, temperaturas, entre outros (SUKOPP; WERNER, 1991).

As cidades contribuem para a alteração do balanço energético no meio ambiente, e a presença humana interfere diretamente na dinâmica dos sistemas ambientais (LOMBARDO, 1985). O meio ambiente urbano tem capacidade de autorregeneração; no entanto, essa capacidade fica a cada dia mais comprometida, pois a velocidade de consumo de recursos e geração de resíduos é muito maior que a capacidade de suporte.

Com a crescente urbanização e intensificação do uso do solo, há um aumento da verticalização das construções, aumentando também a impermeabilização dos solos, e diminuindo os cursos d'água e espaços vegetados (NUCCI, 1999). “Materiais de construção comuns absorvem e retêm mais calor do sol do que materiais naturais em áreas menos urbanizadas” (GARTLAND, 2010). Esses materiais são normalmente impermeáveis, absorvem mais calor do sol que superfícies naturais e, com isso, não há umidade para dissipar o calor. Além disso, os materiais escuros utilizados na construção de edifícios e residências absorvem e armazenam mais energia solar. Como resultado, há diminuição da evaporação e, somando-se à poluição presente nos grandes centros, têm-se as condições ideais para a formação do fenômeno conhecido como ilha de calor. A temperatura do ar é mais quente nas áreas centrais das cidades, quando comparada à temperatura do ar nas zonas rurais ao redor (Figura 2).

**Figura 2: Efeito de ilha de calor, onde as temperaturas na cidade são maiores que nos subúrbios e zonas rurais.**



Fonte: Adaptado de (Akbari et al, 1992, p.9, fig. 1-4 apud SCUFR&I, 2004).

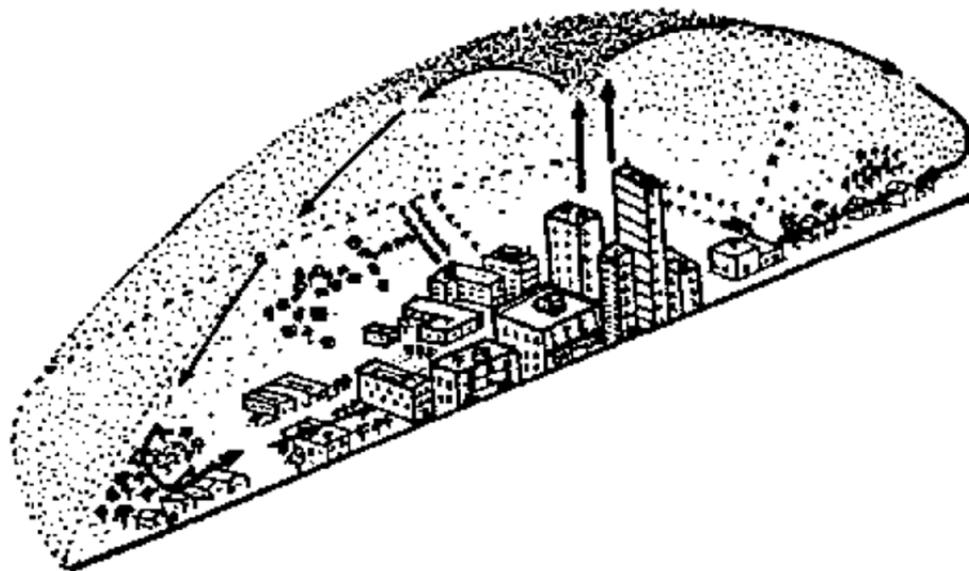
As ilhas de calor são caracterizadas como um fenômeno atmosférico da baixa troposfera cuja ocorrência é diretamente relacionada à presença de grandes áreas urbanas de alta densidade populacional, com escassa vegetação (LOMBARDO, 1985). Essa condição dificulta a evaporação, reduz o poder de dispersão dos poluentes atmosféricos gerados trazendo complicações para a vida do homem nessas metrópoles.

A formação de ilhas de calor é fortemente condicionada por fatores como temperatura, umidade, velocidade dos ventos, e também por padrões de uso e ocupação do solo, bem como por suas características naturais. Outros fatores são densidade e porte das edificações, materiais usados na construção, pavimentação de vias e passeios públicos, e a presença ou ausência de vegetação, principalmente de porte arbóreo. Oke (1973 *apud* LOMBARDO, 1985) estima que um índice de cobertura vegetal na faixa de 30% seja o recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas, sendo que áreas com índice de arborização inferior a 5% determinam características semelhantes às de um deserto. A inserção de vegetação em áreas urbanas é uma das principais estratégias para reduzir os efeitos de ilhas de calor, pois são importantes reguladores do clima, não por meio do resfriamento do ar, mas por aquecê-lo menos (DIMOUDI; NIKOLOPOULOU, 2000).

Os impactos negativos das ilhas de calor também afetam diretamente a vida de muitas pessoas e demais seres vivos. As temperaturas elevadas, falta de sombreamento e aumento da poluição do ar podem aumentar taxas de mortalidade e ocasionar problemas de saúde diversos (GARTLAND, 2010). A autora também descreve que os aspectos de construções que favorecem a formação das ilhas de calor, normalmente não são atraentes, chamativos ou saudáveis para espécies da flora e fauna urbanas.

Em resumo, ilhas de calor acontecem devido à formação de uma circulação do ar característica: o ar da região central aquece e sobe e o ar da periferia converge para o centro da cidade, onde encontra o pico da ilha de calor, resultando num acúmulo de poluição sobre o centro da cidade (NUCCI, 1999) (Figura 3).

O resultado da ilha de calor no ambiente urbano, conforme Lombardo (1985), é a produção de um estresse térmico persistente que muitas vezes ultrapassa os limites tolerados para uma vida saudável.

**Figura 3: Ilha de calor**

Fonte: Nucci, 1999, baseado em Marcus e Detwyler, 1972.

#### **2.4.2 Papel da vegetação**

Nucci (2001) enfatiza que, “quando se fala em planejar com a natureza, está se falando principalmente da vegetação. É a partir dela que muitos problemas serão amenizados ou resolvidos e, portanto, a cobertura vegetal, tanto em termo qualitativo como quantitativo e também sua distribuição espacial no ambiente urbano, deve ser cuidadosamente considerada na avaliação da qualidade ambiental” (p.24).

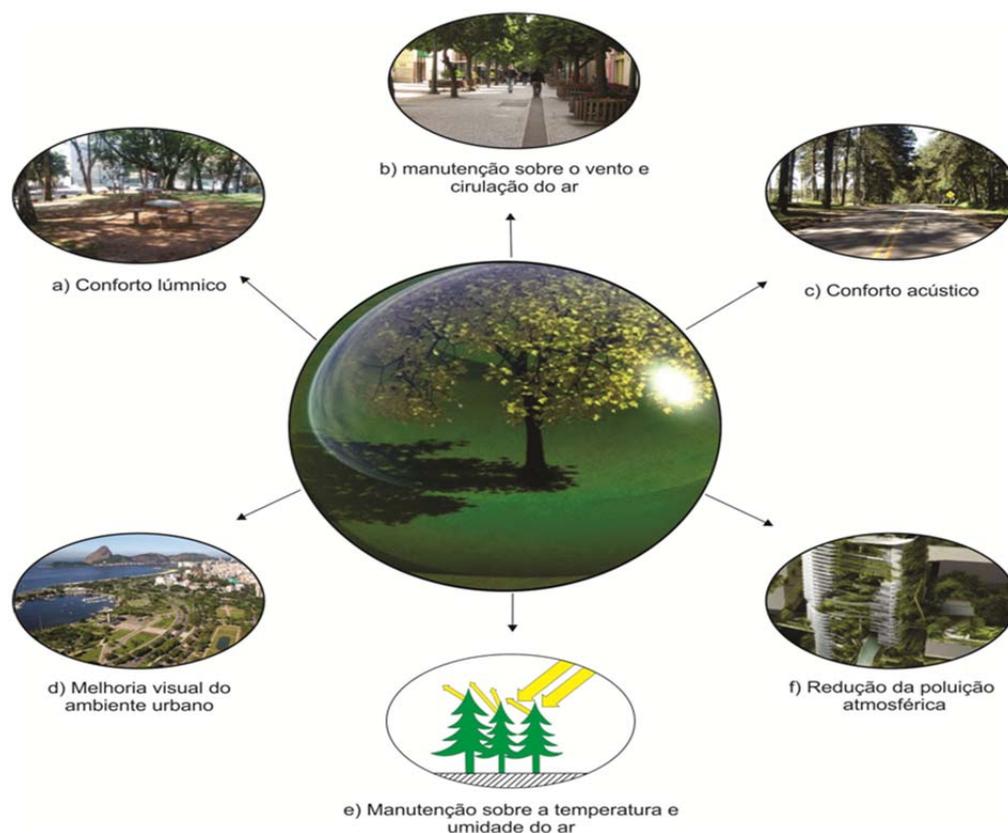
As áreas verdes urbanas são caracterizadas pela associação das árvores e outros tipos de vegetação com as pessoas que ali vivem (NOWAK et al., 2001). A presença destas no universo urbano é um fator essencial no resgate dos aspectos positivos da relação das formas urbanas com a natureza. São um recurso natural importante nas cidades, onde vive aproximadamente 85% da população brasileira (IBGE, 2010). A urbanização e o desenvolvimento crescentes pressionam as áreas verdes urbanas, diminuindo sua capacidade de manter as funções ecológicas básicas, que são tão importantes à vida humana, como, por exemplo, purificação da água e do ar. No entanto, a presença de áreas verdes no ambiente urbano é muito importante, pois é onde as condições ecológicas mais se aproximam das condições na natureza.

O crescimento rápido das cidades gera espaços urbanos desprovidos de árvores e áreas verdes, cidade e natureza parecem totalmente incompatíveis (SIEBERT, 2008). Assim sendo, estas necessitam de um sistema de áreas verdes que produza o equilíbrio necessário à garantia da qualidade de vida, expressa na Constituição Brasileira, pelo Direito Ambiental, pelos Direitos Humanos, pelas Constituições Estaduais e pelas legislações municipais. Nas áreas urbanas, a distribuição da vegetação revela aspectos da qualidade ambiental, podendo ser um dos indicativos de qualidade de vida das pessoas habitantes desses espaços.

Como indicador de qualidade ambiental, a vegetação é um elemento indispensável ao equilíbrio (juntamente com a qualidade da água, ar, solo, clima e fauna), proporcionando a manutenção de condições propícias para o desenvolvimento da vida e também a melhoria da qualidade em áreas comprometidas. A vegetação, principalmente a arbórea, proporciona diversos benefícios e funções ambientais: oferta de abrigo a pequenos animais e à flora, e fornecem locais acessíveis, com elementos naturais ou não, para o lazer da população (JIM; CHEN, 2003) (Figura 4). Pode amenizar ou até resolver problemas, e por isso deve ser considerada na avaliação da qualidade ambiental, tanto qualitativamente quanto quantitativamente, bem como sua distribuição espacial (NUCCI, 2001; DIMOUDI; NIKOLOPOULOU, 2000). Shashua-Bar e Hoffman (2000), em Tel-Aviv, constataram que o efeito amenizador climático de pequenas áreas verdes podese sentir até um raio de 100 metros de distância das mesmas; em outro estudo (SHASHUA-BAR; HOFFMAN, 2003) reforçam a importância da arborização na mitigação de ilhas de calor através do sombreamento, filtração da radiação solar e pela grande influência sobre correntes de vento e massas de ar.

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), o conceito de saúde subentende o conjunto de bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças. Não só a saúde física dos frequentadores das áreas verdes pode ser melhorada com a prática de atividades físicas ao ar livre, como a saúde mental recebe benefícios já comprovados por pesquisas científicas (TYRVÄINEN et al, 2005). Áreas verdes proporcionam benefícios diversos, físicos e psicológicos (DWYER; SCHROEDER; GOBSTER, 1991), estéticos e recreacionais (TYRVÄINEN et al, 2005).

**Figura 4: Importância da vegetação urbana**



Fonte: Imagens disponíveis em: a e b)TJ04 FOTOJORNALISMO (2010). c e d) MOTOSBLOG, 2011. e) THE EUROPEAN COMISSION, 2007, f)ECOTECNOLOGIA, 2012, adaptado pela autora.

Os efeitos estéticos são evidenciados por propriedades ornamentais de cada espécie como forma, cor e textura, e possibilitam a modificação visual dos ambientes, tornando-os mais agradáveis à visão. Em relação a benefícios psicológicos, são comprovadas melhorias no desempenho e humor das pessoas, redução no tempo de internação e uso de medicamentos em pacientes; empresas e outros locais que possuam jardins atrativos melhoram suas relações com a comunidade do entorno; e também a redução da criminalidade e violência são fatores importantes relacionados à existência de vegetação. Benefícios estéticos e recreacionais, como proteção da qualidade da água (LOBODA; ANGELIS, 2005), atenuação da poluição, conforto térmico (GOMES; AMORIM, 2003; MASCARÓ; MASCARÓ, 2005), sonoro e lúmnico, quebra da monotonia das cidades, abrigo à fauna e amenização do desconforto psicológico causado pelas massas edificadas (LOBODA; ANGELIS, 2005; THE EUROPEAN COMISSION, 2007); as áreas verdes também proporcionam “uma função recreativa e de contato com a natureza para o homem sem sair do entorno densamente edificado onde vive” (SUKOPP; WERNER, 1991).

São relatadas melhorias nas condições microclimáticas, reduzindo os extremos de temperatura (DWYER et al, 1992), através da absorção de calor no processo de transpiração e redução da radiação e reflexão dos raios solares, e protegem o solo da impermeabilização, facilitando a infiltração das águas de chuva (CODER, 1996). A impermeabilização de vias públicas, além de impedir o escoamento da água pelo solo, atua como fonte de calor, absorvendo energia proveniente do sol e liberando calor para as áreas próximas. O uso de cobertura vegetal poderia resolver este problema, tornando os ambientes mais confortáveis e reduzindo o desperdício de energia.

As áreas verdes atuam também no controle da poluição atmosférica, tanto pela retenção de partículas sólidas quanto pela absorção de poluentes gasosos, como o gás carbônico. Ruas bem arborizadas podem filtrar grande parte da poeira em suspensão no ar. Nos Estados Unidos, simulações foram utilizadas para avaliar a remoção de poluentes pelas árvores urbanas (NOWAK et al, 2001). Para Nova York, obteve-se um índice de remoção de poluentes de 13,7g por m<sup>2</sup> de copa arbórea. Ressalta também a importância da floresta urbana na diminuição dos níveis de CO<sub>2</sub> atmosférico, pois o carbono é incorporado às plantas no seu crescimento. Nesse sentido, as áreas verdes são, segundo Nucci (2001), indispensáveis para assegurar a qualidade ambiental das cidades, uma vez que abrigam a fauna; filtram o ar, interceptando partículas e absorvendo gases poluentes; atuam na redução da poluição sonora; diminuem a poeira em suspensão; e colaboram para a organização e desenvolvimento das atividades humanas, contribuindo para a saúde humana.

A vegetação assume papel importante quando utilizada para fins de sinalização, indicando direção a pedestres e veículos, melhorando a aparência de ruas, estradas e até mesmo calçadas. O uso de cortinas vegetais entre as pistas de grandes avenidas ou rodovias serve para proteger os motoristas das luzes dos faróis emitidas pelos veículos em direção contrária, entre outras atribuições. Outra função importante da arborização que acompanha o sistema viário é seu préstimo como corredor ecológico, interligando as áreas livres com vegetação da cidade, como praças e parques. Importantes também são as árvores próximas ou em frente a residências, conferindo-lhes uma identidade própria, proporcionando aos moradores o contato direto com um elemento natural significativo, podendo assim usufruir os demais benefícios. No entanto, a serventia das áreas verdes nas cidades está intimamente relacionada com a quantidade, a qualidade e a distribuição das mesmas dentro da malha urbana.

A melhoria das áreas verdes pode contribuir para a mitigação dos efeitos adversos causados pela urbanização de um modo sustentável, tornando as cidades lugares mais

atrativos, e reduzindo a demanda por transportes. As áreas verdes contribuem para a identidade cultural e sustentabilidade (GONZALES-DUQUE; PANAGOPOULOS, 2012).

A serventia das áreas verdes nas cidades está diretamente relacionada à quantidade, qualidade e distribuição dessas na malha urbana. Muitos estudos são feitos tratando sobre o tema quantidade de áreas verdes que se deve manter por habitante. Os critérios utilizados para a manutenção dessas áreas são muito variados, conforme o país, ou área urbana, por exemplo:

a) 10 % da área da cidade (recomendado pelo Colégio de Arquitetos e Urbanistas de Madrid);

b) 12 m<sup>2</sup> / habitante (recomendação da ONU, OMS, FAU);

c) até 30% da área urbanizada em algumas cidades da Alemanha (MASCARÓ; MASCARÓ, 2005);

d) 15 m<sup>2</sup> / habitante, mínimo de áreas verdes públicas (SBAU, 1996), entre outros.

A maioria dos trabalhos relacionados à qualidade ambiental nas cidades tem utilizado para quantificação e avaliação da vegetação a elaboração de índices. Os índices são a representação numérica da relação entre a quantidade de áreas cobertas por vegetação que compõem o local de estudo, expressa em quilômetro quadrado (km<sup>2</sup>) ou em metro quadrado (m<sup>2</sup>), e a quantidade de habitantes do local ou a área total do local (NUCCI, 2001). A obtenção do total de vegetação é feita a partir de mapeamento em escala de detalhe, com o auxílio da geotecnologia. A presença de vegetação nas cidades traz benefícios comprovados, mas não há nenhum índice considerado ideal de cobertura vegetal para as áreas urbanas. Na prática, porém, o que se observa é que na maioria das cidades brasileiras e também em diversos países, essas recomendações normalmente não são atendidas.

#### **2.4.2.1 Mapeamento e quantificação da vegetação urbana**

O mapeamento da vegetação em áreas urbanas permite a preservação e o planejamento das áreas, pois com tais informações pode-se direcionar a expansão do perímetro urbano das cidades, resultando em menor impacto ambiental. Conforme a ONU (UNEP – WCMC, 2010), é necessário um mínimo de cobertura vegetal nas cidades para a manutenção da qualidade de vida e regeneração ambiental. Para Milano (1994), além de mapear estas áreas, é importante também a quantificação das mesmas.

Para realizar o mapeamento, além dos métodos cartográficos mais convencionais de levantamentos de campo, medições e confecção de mapas, podem-se utilizar ferramentas de imagens de satélite georreferenciadas, disponíveis para a maioria dos territórios. O geoprocessamento como instrumento de gestão ambiental é enfatizado por Silveira (2004), que apresenta o Sistema de Informações Geográficas (SIG) como importante ferramenta de raciocínio e representação espacial em diferentes escalas. Pode ser utilizado em áreas rurais ou áreas urbanas, sendo de aplicação relevante no manejo de recursos naturais, bacias hidrográficas, unidades de conservação, incluindo a vegetação, tanto para quantificação e classificação, quanto para a busca de equilíbrio e qualidade ambiental (SILVEIRA, 2004).

Para Florenzano (2002), “as imagens de satélites proporcionam uma visão sinóptica (de conjunto) e multitemporal (de dinâmica) de extensas áreas da superfície terrestre. Elas mostram os ambientes e a sua transformação, destacam os impactos causados por fenômenos naturais e pela ação do homem através do uso e ocupação do espaço”.

Henke – Oliveira (1996), em estudo realizado na cidade de São Carlos – SP, descreveu grupos de áreas públicas, baseado no Modelo de Classificação de Áreas Públicas por ele proposto. Realizou também o levantamento de áreas verdes públicas, determinando índices (PAV e IAV) para verificação da qualidade ambiental urbana.

Na microbacia do Ribeirão das Pedras, situada na porção norte do município de Campinas – SP, Luchiarri (2001) realizou a quantificação da cobertura vegetal com o auxílio de sensores, classificando a vegetação conforme localização e densidade.

Em sua dissertação de mestrado, Souza (2011) relata a importância do mapeamento e quantificação da vegetação, métodos que auxiliam na verificação da qualidade ambiental. Em seu estudo, na cidade de Vitória – ES, demonstrou o que é também comum em outros estudos realizados em cidades no Brasil: a cobertura vegetal existente está normalmente mal distribuída, privilegiando apenas algumas áreas na cidade.

Estudo realizado por Bargas e Matias (2012) em Paulínia, realizou mapeamento, análise e quantificação de áreas verdes urbanas por meio da utilização das geotecnologias, a fim de subsidiar políticas públicas para o município.

Para a cidade de Passo Fundo - RS, objeto da pesquisa, existem estudos sobre espaços abertos, áreas verdes, equipamentos urbanos, entre outros. Oliveira (2005) descreve qualitativamente e quantitativamente espaços públicos de lazer, divididos nas categorias: praça, parque, terreiro e canteiro. Qualitativamente, as áreas foram descritas através de fichas cadastrais e registros fotográficos. E quantitativamente, foram contabilizados 37 espaços, conforme dimensão e tipologia (Quadro 2).

**Quadro 2: Quantificação dos espaços públicos de lazer conforme seu dimensionamento.**

Tamanho	N° de Unidades (classificação)	Área (m <sup>2</sup> )
< 4.500 m <sup>2</sup>	29 (4 Pr, 16 C, 9 T)	55.163,38
Entre 4.500 e 12.000 m <sup>2</sup>	6 ( 5 Pr, 1 C)	52.693,28
> 12.000 m <sup>2</sup>	2 (1 Pa, 1 Pr)	68.862,34
<b>Total</b>	<b>37 (1 Pa, 10 Pr, 17 C, 9 T)</b>	<b>176.719,00</b>

\*Abreviações - Pa (parque), Pr (praça), C (canteiro), T (terreiro)

Fonte: OLIVEIRA, 2006.

Melo e Romanini (2007) consideram na categoria áreas verdes, locais onde predomina a vegetação arbórea, sendo o levantamento realizado com distinção de quatro tipos: arborização urbana, áreas verdes (canteiros), parques urbanos e praças/terreiros; foram analisadas 20 áreas. O estudo demonstrou que Passo Fundo possui aproximadamente 2.000.000 m<sup>2</sup> de áreas verdes, e índices calculados de aproximadamente 16% de espaço verde em relação à área urbana e 11,1% de área verde por habitante.

Melo e Severo (2010) identificaram 58 canteiros centrais na Avenida Brasil, sendo alguns mais largos que são utilizados como praças, denominados geralmente como homenagem à moradores ilustres. Esse estudo também menciona o Decreto Municipal 27/2007, que regulamenta a adoção de espaços públicos urbanos por empresas e associações, garantindo a conservação e manutenção dos mesmos.

Informações do censo demográfico (IBGE, 2010) revelam dados populacionais estratificados por bairros. Segundo Jorge Benhur Bilhar, chefe do escritório de Passo Fundo, essa estratificação facilita a elaboração de políticas públicas e aplicação dos recursos, possibilitando também cálculos de índices mais precisos, como, por exemplo, cálculos de Índice de Áreas Verdes. Ainda revelou que 27,14% (1/3) da população no município não possui sequer uma árvore na quadra, em calçadas ou canteiros, demonstrando a falta e também má distribuição da vegetação urbana.

#### 2.4.2.2 Índices de Qualidade Ambiental relativos à vegetação

Para avaliar e quantificar a vegetação urbana pode-se utilizar diferentes índices, que contribuem para a mensuração da qualidade ambiental em uma cidade.

a) Índice de cobertura vegetal (ICV), b) Percentual de cobertura vegetal (PCV), c) Índice de áreas verdes (IAV) são alguns dos indicadores.

Os cálculos desses índices podem ser afetados devido à falta de clareza e consenso no uso das terminologias e classificações da vegetação nos ambientes urbanos; os mesmos costumam ser elaborados conforme os interesses das pesquisas e estudos onde são utilizados. Como consequência, podem ser geradas medidas aparentemente iguais, a partir de elementos diferentes, não servindo como meio de comparação correto para estudos entre cidades e países (CAPORUSSO; MATIAS, 2008).

O percentual de cobertura vegetal possibilita a avaliação da distribuição espacial da cobertura vegetal na cidade (SEPE; GOMES, 2008), a partir da medição da cobertura vegetal nos setores. Esse indicador pode também captar o grau de presença de áreas verdes significativas na cidade, estando positivamente associado à existência de áreas protegidas como parques, banhados e outras áreas de preservação, confirmando a importância destes como instrumento de preservação da biodiversidade na cidade.

Para o cálculo da cobertura vegetal, devem ser analisadas e quantificadas todas as manchas de vegetação observadas na imagem de satélite, em imagens aéreas e visitas *in loco*.

Em sua tese de doutorado, Nucci (2001) realizou levantamento de cobertura vegetal para o Distrito de Santa Cecília, na cidade de São Paulo. Foram mapeadas as "manchas de verde", obtendo-se o valor em m<sup>2</sup> e após, dividindo pela população residente naquele bairro, chegou-se a um índice que ele denominou índice de verde por habitante. Neste caso, foi considerada toda a cobertura verde existente no bairro, independente de ser área pública ou particular, não considerando também o requisito de acesso às áreas pela população. Em seguida o autor diferenciou as áreas verdes públicas das particulares e obteve também o índice de áreas verdes.

A área verde é um tipo especial de espaço livre urbano, que atende a algumas exigências. Neste conjunto entram as praças, os parques, os canteiros, ou seja, aqueles espaços cujo acesso da população é livre. As áreas verdes podem ser avaliadas considerando-se o tamanho, a relação entre superfícies permeáveis e impermeáveis, a potencialidade da vegetação em regular o clima local; pode ser observado o potencial de uso, visto que estas devem ser disponíveis à realização de experiências de recreação e educacionais em contato com a natureza.

O Índice de Áreas Verdes é um indicador de qualidade de vida e expressa a oferta de áreas verdes per capita (OLIVEIRA, 1996). Com base nos critérios pré-estabelecidos, pode ser calculado pelo somatório das áreas verdes em metros quadrados (m<sup>2</sup>), obtidas a partir do

mapeamento em escala de detalhe, dividido pelo número de habitantes da cidade. Vale salientar que, primeiramente, dever-se-ia trabalhar com um valor relacionado à quantidade total das áreas existentes e um segundo, recalculado, que expresse quantas dessas áreas estão sendo realmente utilizadas, após uma avaliação do seu estado de uso e conservação. Este índice se refere àquelas áreas verdes que desempenham todas as funções descritas anteriormente. No entanto, está intimamente ligado à função de lazer que desempenham ou que podem desempenhar.

Oliveira (1996) fez um levantamento das áreas públicas de São Carlos, obtendo dois índices diferentes: PAV (Percentual de áreas verdes) e IAV (Índice de áreas verdes). O PAV foi estimado para grandes áreas da cidade, denominadas por ele unidades de gerenciamento. Neste índice foram computadas todas as áreas verdes públicas da cidade, independente do fator acesso à população. Em seguida, foi calculado o Índice de Áreas Verdes (IAV), considerando somente aquelas áreas verdes públicas de livre acesso à população. Neste caso os índices foram obtidos para setores da cidade e também para a cidade como um todo. O valor obtido foi de 2,65 m<sup>2</sup>/hab.

No mapeamento de Paulínia, Bargas e Matias (2012) utilizaram o Percentual de Áreas Verdes e obtiveram para as áreas verdes urbanas valores de 6,3% da área urbana oficial e 5,6% da área total do município; também utilizaram o Índice de Áreas Verdes por Habitante (IAVHab) que correspondeu a 96,32 m<sup>2</sup> de área verde/habitante. Além desses dados, elaboraram o índice de áreas verdes por habitante em cada setor censitário (IAVSet), que pode demonstrar melhor a distribuição das mesmas no território urbano ou municipal, avaliando a qualidade ambiental em áreas urbanas específicas.

Ressalta-se a importância destes indicadores também por expressarem, de forma indireta, a localização das áreas prestadoras de serviços ambientais (SEPE; GOMES, 2008).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Levantamento e mapeamento da cobertura vegetal

Essa etapa foi desenvolvida visando à localização e quantificação da cobertura vegetal na malha urbana de Passo Fundo, bem como elaboração do mapa de vegetação urbana.

Neste trabalho a cobertura vegetal foi definida como “manchas de vegetação” vistas a olho nu na imagem do satélite. Tais “manchas” não devem ser desprezadas, pois apresentam importância ecológica, apesar de nem todas serem áreas verdes, por não contemplarem a função de lazer. Foram incluídos como cobertura vegetal do perímetro urbano de Passo Fundo a arborização de ruas, as praças, parques, canteiros e áreas de escolas com vegetação, considerando também a vegetação localizada em áreas particulares, áreas de vegetação nativa, entre outras. É de interesse maior identificar a distribuição espacial da vegetação e das áreas verdes, objetivando a avaliação do papel das mesmas na formação da qualidade ambiental do perímetro urbano de Passo Fundo.

Realizou-se um levantamento preliminar da cobertura vegetal do município, bem como sua distribuição espacial, a partir de imagens de satélite, imagens aéreas e também visitas *in loco*. A partir do levantamento bibliográfico e de levantamento documental já existente, e também da realização do georreferenciamento, objetivou-se a localização das áreas com presença de vegetação e áreas verdes. O mapa das áreas de cobertura vegetal de Passo Fundo foi obtido por meio da digitalização de arquivos, sendo os vetores base disponibilizados pela UFRGS (2010), com escala de 1:50.000, além de imagem de satélite Landsat do Google Earth, ano 2010; para validação da dimensão dos limites municipais foram também utilizados mapas cartográficos na escala de 1:50.000. O georreferenciamento foi realizado para associar cartas topográficas contendo as coordenadas geográficas e as imagens de satélite; elaborou-se um arquivo vetorial poligonal (shapefile) para as áreas de vegetação identificadas, que foi sobreposto à imagem para a digitalização, possibilitando traçar os pontos de vegetação e áreas verdes na planta da cidade, gerando ao final uma planta georreferenciada da paisagem de estudo. A partir da planta georreferenciada, realizou-se o mapeamento da cobertura vegetal, com o auxílio do programa ArcGis 9.3 (ESRI, 2011), por meio da demarcação de polígonos correspondentes a espaços onde há vegetação na imagem de satélite, resultando na geração de um mapa da cobertura vegetal do perímetro urbano de

Passo Fundo para o ano de 2012. A mensuração da superfície das áreas com cobertura vegetal e específica das áreas verdes foi obtida por meio da calculadora de valores da tabela de atributos do próprio arquivo vetorial. As dificuldades existentes nessa etapa relacionaram-se às sombras que foram espectralmente confundidas com vegetação.

### 3.2 Cálculos de índices relativos à qualidade ambiental

A partir do mapeamento e mensurações, foram realizados cálculos para reconhecimento do percentual de cobertura vegetal e índice de cobertura vegetal (PCV e ICV) da cidade, e também por setor em separado, com base nos dados de população urbana do IBGE (2010).

#### 3.2.1 Percentual e Índice de Cobertura Vegetal

Para os cálculos de cobertura vegetal, analisaram-se todas as manchas de vegetação observadas na imagem de satélite.

Conhecendo-se a área total de vegetação mapeada, em metros quadrados (m<sup>2</sup>), bem como a área total da superfície analisada, também em m<sup>2</sup>, pode-se calcular o Percentual de Cobertura Vegetal em questão, a partir da Equação 1:

$$PCV(\%) = \frac{\sum \text{cobertura vegetal}}{\text{área total}} \times 100 \quad (1)$$

Para o cálculo do Índice de Cobertura Vegetal, utiliza-se o mesmo somatório da cobertura vegetal usado para o cálculo do PCV, de determinado local, em metros quadrados (m<sup>2</sup>), dividido pelo número de habitantes local (Equação 2).

$$ICV = \frac{\sum \text{cobertura vegetal}}{n^{\circ} \text{ total de habitantes}} \quad (2)$$

Com a utilização destes índices objetivou-se contribuir para a verificação da cobertura vegetal na cidade de Passo Fundo, destacando as áreas onde ainda há mata nativa e outras áreas de preservação.

### **3.3 Inventário das áreas verdes urbanas**

As áreas verdes são componentes físicos e cênicos, quebrando a monotonia da paisagem urbana; são tipos especiais de espaço livre urbano, que atendem a algumas exigências. Sendo assim, foram definidas como áreas verdes as praças, parques e similares, canteiros centrais de avenidas e jardins abertos, que atenderam aos seguintes critérios:

- a) Áreas cujo elemento fundamental é a vegetação (arbórea, arbustiva ou herbácea) e com predomínio de uso do solo permeável, que juntos ocupassem, no mínimo, 50% da área total;
- b) Que exercessem funções ecológicas, de lazer e estéticas; e
- c) Áreas públicas (com livre acesso à população), com condições para recreação e/ou contemplação da natureza.

As áreas verdes dos setores anteriormente determinados foram avaliadas, considerando-se o tamanho, a relação entre superfícies permeáveis e impermeáveis, a potencialidade da vegetação em regular o clima local. Também procurou-se observar o potencial de uso, visto que estas devem ser disponíveis à realização de experiências de recreação e educacionais em contato com a natureza.

Nesta etapa, as áreas verdes urbanas delimitadas para o estudo (praças, parques urbanos, canteiros centrais, jardins públicos) foram identificadas com base no inventário documental; com o trabalho de campo, foram feitas observações com o apoio das cartas georreferenciadas, para identificação das áreas verdes e inventário das mesmas, verificando as características do entorno, como: ocupação do solo, altura das edificações, padrões de construção, mobiliário urbano, cobertura da superfície, presença de água, fluxo de automóveis e pessoas (KATZCHNER, 1997); os dados foram descritos em uma ficha cadastral, conforme proposto no Quadro 3.

**Quadro 3: Ficha de coleta manual de dados sobre áreas verdes.**

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral:	Bairro:	
Local:			
Designação:		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Praça	<input checked="" type="checkbox"/> Canteiro central	<input type="checkbox"/> Sim
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		<input checked="" type="checkbox"/> Não
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b>			
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input type="checkbox"/> Alta (71% - 90%)
<input type="checkbox"/> Misto	<input type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Ervas	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação vizinha
<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Privada	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil
			<input type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			

Fonte: Benetti, 2012

As áreas verdes dos setores anteriormente determinados foram inventariadas e agrupadas por tipo. Quatro tipos de áreas verdes são descritos, baseados em Cavalheiro (1999): parques, jardins, praças, canteiros.

**Parque:** áreas verdes de grande extensão, servindo como lugares onde os habitantes da cidade podem relaxar. Ocupam grandes áreas devido ao tamanho das árvores.

**Jardim:** são áreas verdes de tamanhos e design variáveis, com o objetivo de promover beleza e serenidade, além de conter áreas para caminhadas, relax e encantamento visual. Presença de arbustos e plantas herbáceas na maioria.

**Praça:** espaços urbanos com características bem definidas, normalmente em cruzamentos, a maioria pavimentadas, utilizadas para fins recreacionais e estéticos, com diferentes quantidades e tipos de vegetação.

**Canteiros centrais:** sequência contínua de árvores, arbustos ou ambos, geralmente com separação homogênea entre as plantas.

### 3.3.1 Cálculo do Índice de Áreas Verdes para o município e por setores

O índice de áreas verdes públicas é um indicador socioambiental que exprime a relação entre a área cobertura vegetal dos espaços públicos com o adensamento populacional de cada bairro da cidade.

Com base nos critérios pré-estabelecidos, o IAV foi calculado para os setores, usando-se o somatório das áreas verdes em metros quadrados (m<sup>2</sup>), obtidas a partir do mapeamento em escala de detalhe, dividido pelo número de habitantes do setor da cidade (Equação 3).

$$IAV_{Set} = \frac{\sum \text{áreas verdes do setor}}{n^{\circ} \text{ de habitantes do setor}} \quad (3)$$

Foi calculado o IAV também para o perímetro urbano (Equação 4), com base nos dados fornecidos pela prefeitura, com a delimitação de áreas verdes.

$$IAV = \frac{\sum \text{áreas verdes}}{n^{\circ} \text{ de habitantes da cidade}} \quad (4)$$

Para comparação, utilizou-se o índice sugerido pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) na Carta de Londrina e Ibiporã, que indica 15 m<sup>2</sup>/habitante, como sendo o mínimo de áreas verdes públicas destinadas à recreação e com a finalidade de assegurar as condições mínimas de qualidade de vida.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A coleta e análise dos dados procederam conforme descrito anteriormente (item 3). Os resultados são apresentados a seguir; sendo que as fichas descritivas referentes aos resultados obtidos encontram-se nos apêndices no final do trabalho.

### 4.1 Área de estudo

O município de Passo Fundo situa-se na porção norte do estado do Rio Grande do Sul, região do Planalto Médio, a uma altitude de 687 metros acima do nível do mar, tendo como cidades limítrofes Coxilha e Pontão ao norte, Ernestina e Marau ao sul, Mato Castelhano a leste e Carazinho e Santo Antonio do Planalto a oeste (Figura 5). A composição municipal tem sete distritos, inclusive o da Sede, Passo Fundo, Pulador, Bela Vista, Bom Recreio, São Roque, Sede Independência e Santo Antonio do Capinzal, este último criado em 2010. Segundo o IBGE (2010), possui área total de 783,42 km<sup>2</sup>. De clima temperado, subtropical úmido, apresenta chuvas bem distribuídas durante o ano e temperaturas bastante variáveis, com média anual de 17, 5°C; a umidade relativa do ar é de, em média, 72% (Passo Fundo, 2011).

Tomando como base o mapa de vegetação do IBGE (2004), observa-se que no Rio Grande do Sul estão presentes os biomas Mata Atlântica e Pampa (Figura 6). Passo Fundo encontra-se totalmente inserida no bioma Mata Atlântica, e a região possui vegetação característica de Floresta Ombrófila Mista, com destaque para as duas coníferas brasileiras: a *Araucaria angustifolia* (pinheiro brasileiro) e o *Podocarpus lambertii* (pinheiro-bravo). Outro tipo de vegetação característica é a de estepe, onde a presença do pinheiro brasileiro oferece a diferenciação fisionômica mais marcante.

Figura 5: Localização do município de Passo Fundo, norte do Rio Grande do Sul.



Fonte: GUIANET, 2011.

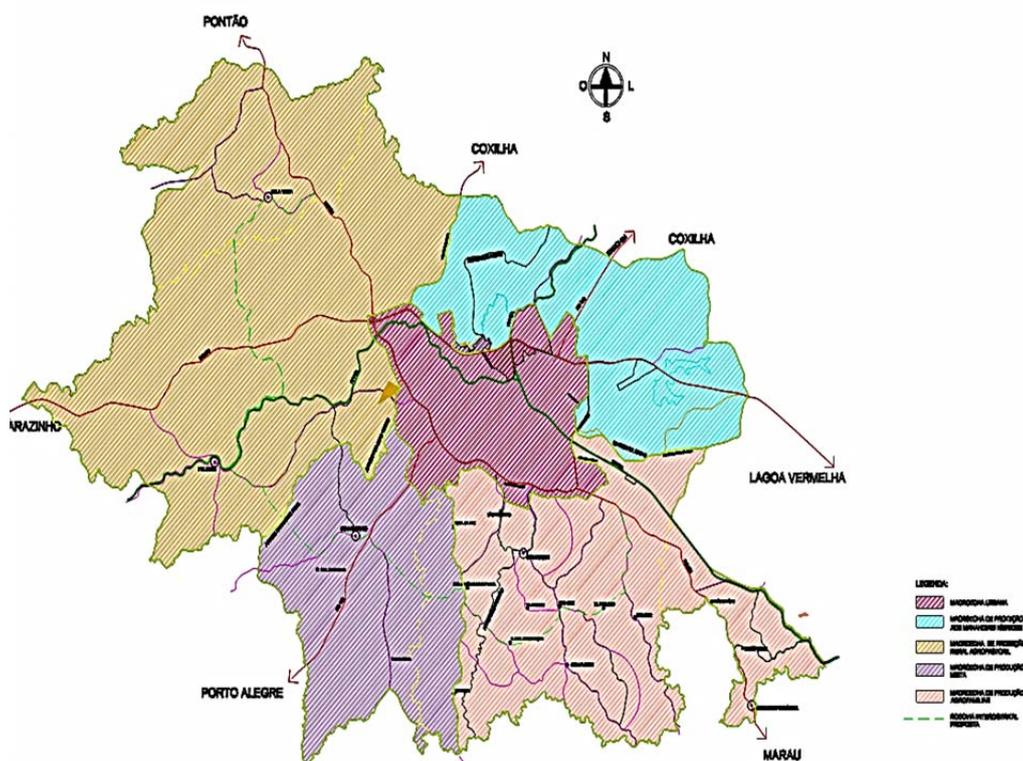
Figura 6: Região do Rio Grande do Sul, mostrando os biomas característicos Pampa e Mata Atlântica, onde Passo Fundo está inserida.



Fonte: IBGE, 2004, adaptado pela autora.

Passo Fundo sofre um processo acelerado de urbanização desde a década de 70; de 1970 a 2000, a população aumentou cerca de 80%, sendo que a área do município teve redução considerável, de 1991 km<sup>2</sup> em 1970 para aproximadamente 780 km<sup>2</sup> atualmente, conforme dados da Prefeitura Municipal (PMPF, 2011); tais mudanças devidas principalmente à emancipação de pequenos municípios. A densidade populacional, que na década de 70 era de 47,2 habitantes/km<sup>2</sup>, atualmente é de 235,92 habitantes/km<sup>2</sup>. A população é estimada em 184.826 habitantes (previsão de 186.083 para 2011), sendo que destes, 180.120 encontram-se na zona urbana e os demais 4.706 habitantes na zona rural do município (IBGE, 2010) (Figura 7).

**Figura 7: Macrozoneamento do município de Passo Fundo (2006)**



Fonte: PMPF, 2006.

Este aumento populacional provocou uma série de mudanças na estrutura da paisagem e uso do solo urbano. O adensamento populacional acarreta na verticalização das estruturas, que absorvem e armazenam energia na forma de calor durante o dia, e também modificam o fluxo natural dos ventos. A superfície do solo, em grande parte, é revestida por materiais impermeáveis e observa-se a diminuição de vegetação em áreas públicas e quintais na cidade (Figura 8).

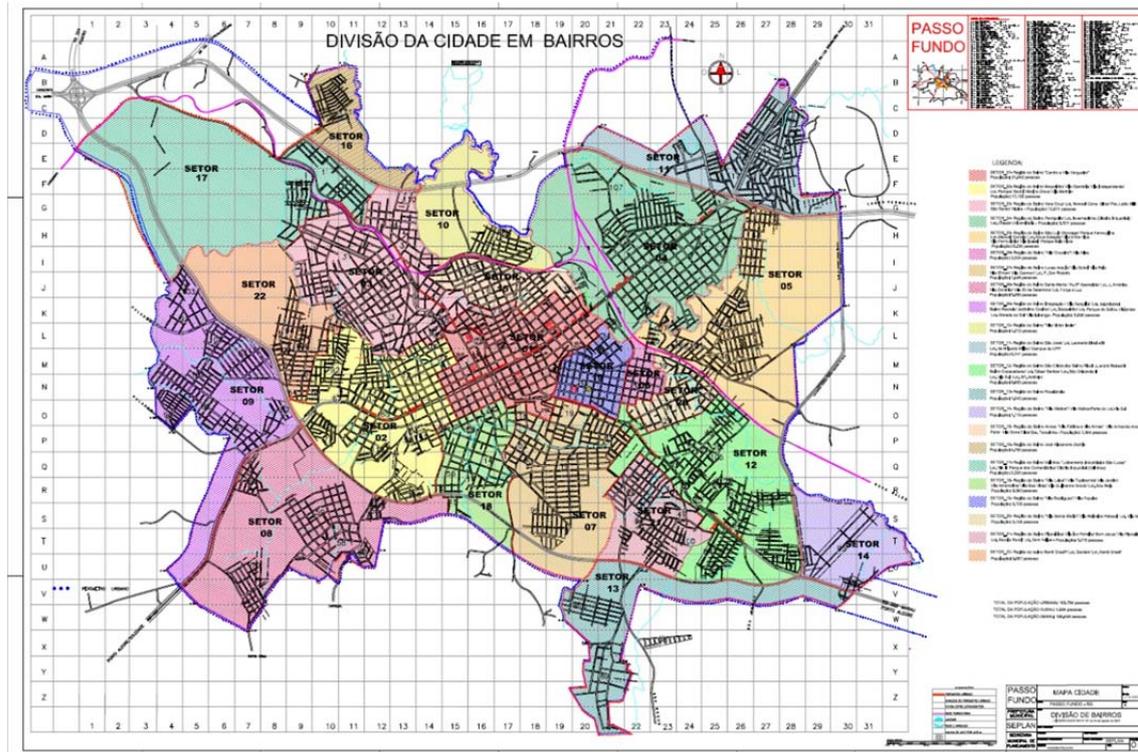
**Figura 8: Vista panorâmica da cidade.**



Fonte: Disponível em: RADIO UIRAPURU, 2011.

A cidade está dividida em 22 setores, conforme a Lei dos bairros, de 2005, para fins de ordenação e planejamento urbano, facilitando o controle administrativo dos serviços públicos e a orientação espacial dos moradores. Os setores foram organizados respeitando características históricas, culturais e sociais de cada comunidade, considerando-se ainda os limites do perímetro urbano, os eixos viários das rodovias e ferrovias, bem como imposições naturais de caráter geográfico tais como rios, sangas e demais cursos d'água e desníveis acentuados; observaram-se, ainda, as disposições desta lei e as legislações federal e estadual pertinentes (PMPF, 2005). Na Figura 9 encontram-se as regiões determinadas, compondo os bairros da cidade.

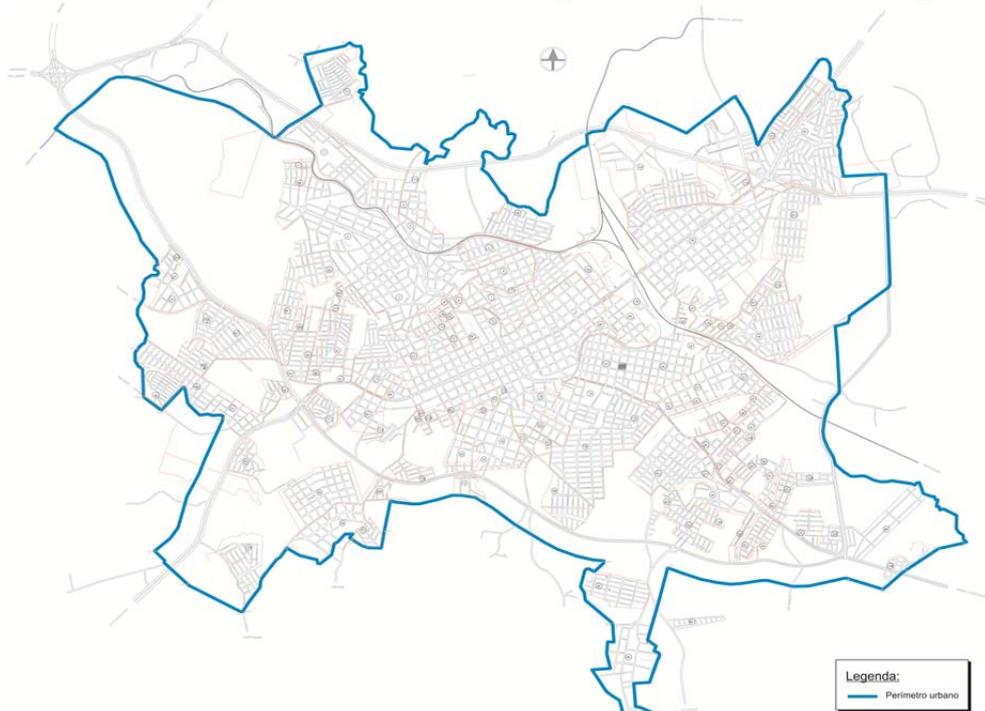
**Figura 9: Divisão da cidade em bairros.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Passo Fundo, 2011.

O estudo de caso, para determinação da cobertura vegetal da cidade e índice de áreas verdes, baseou-se na área urbana do município de Passo Fundo (Figura 10).

**Figura 10: Delimitação da área de estudo, perímetro urbano do município.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Passo Fundo, 2010, adaptado.

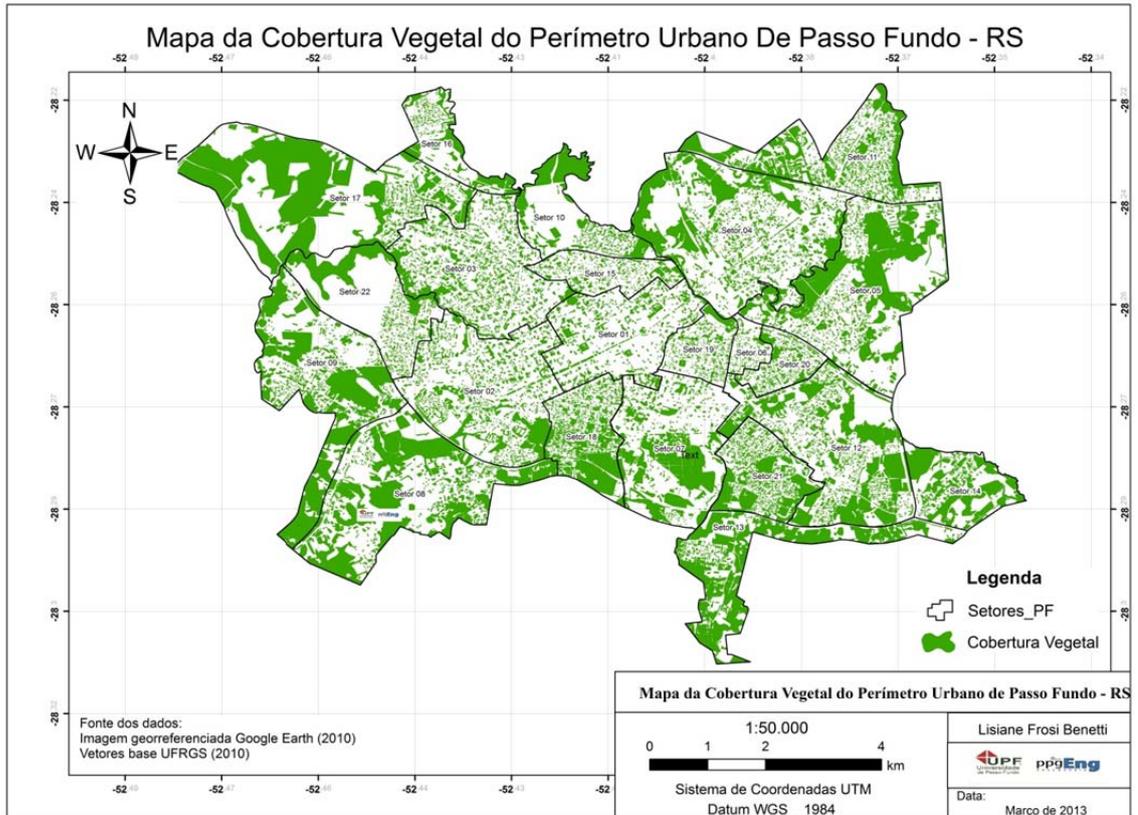
## 4.2 Levantamento e mapeamento da vegetação urbana

O mapeamento da cobertura vegetal, realizado com o auxílio do programa ArcGis 9.3, através da demarcação de polígonos correspondentes a espaços onde há vegetação na imagem de satélite, resultou na geração de um mapa da cobertura vegetal do perímetro urbano de Passo Fundo para o ano de 2012, apresentado na Figura 11.

Grande parte da vegetação visualizada, principalmente na área central, está localizada no interior dos quarteirões, em quintais de residências particulares, em praças e canteiros centrais da Avenida Brasil; já nos locais mais afastados da área central, a cobertura vegetal apresentou-se mais concentrada em algumas áreas, com presença de Áreas de Preservação Permanente (APP's) e alguns fragmentos florestais remanescentes, que contribuem de forma positiva para os valores dos percentuais e índices calculados. Essa realidade traduz-se em uma configuração espacial desconexa, mal distribuída e insuficiente em termos de quantidade e qualidade ambiental para os seus habitantes.

Posteriormente, tendo como base os polígonos delimitados no mapa, foi realizado o cálculo da área de cobertura vegetal de cada setor. Os valores encontrados para o PCV, bem como de população, área total e área de cobertura vegetal, por setor, estão descritos na Tabela 1.

**Figura 11: Mapa da cobertura vegetal do perímetro urbano de Passo Fundo**



Fonte: Benetti, 2012.

**Tabela 1: Quantificação e percentuais de cobertura vegetal por setor do perímetro urbano de Passo Fundo – RS**

Setores	Área total(m <sup>2</sup> )	Cobertura vegetal(m <sup>2</sup> )	% de cobertura vegetal
Setor 01	3.064.185,434	448.427,0	14,63
Setor 02	4.546.532,463	890.013,5	19,57
Setor 03	4.131.204,208	789.357,3	19,11
Setor 04	6.095.433,220	1.650.469,0	27,08
Setor 05	5.469.991,216	2.021.164,0	36,95
Setor 06	450.263,910	53.955,9	11,98
Setor 07	3.812.234,662	1.197.722,0	31,42
Setor 08	5.335.006,017	2.267.352,0	42,50
Setor 09	4.366.080,971	1.945.660,0	44,56
Setor 10	1.914.531,145	608.033,0	31,76
Setor 11	3.064.692,451	976.816,8	31,87
Setor 12	4.835.294,407	1.624.364,0	33,59
Setor 13	2.832.499,220	1.468.956,0	51,86
Setor 14	1.787.647,794	791.484,8	44,27
Setor 15	1.197.256,644	186.209,5	15,55
Setor 16	1.217.747,059	351.239,7	28,84
Setor 17	6.492.444,334	2.946.404,0	45,38
Setor 18	1.890.595,694	754.132,8	39,89
Setor 19	1.031.775,010	190.404,8	18,45
Setor 20	851.144,482	193.072,4	22,68
Setor 21	1.815.346,959	702.546,7	38,70
Setor 22	2.776.366,992	618.252,9	22,27
<b>TOTAL</b>	<b>68.978.274,29</b>	<b>21.478.435,88</b>	<b>-</b>

Fonte: Benetti, 2012.

A área total do perímetro urbano de Passo Fundo, calculada a partir do mapa, corresponde a 68.978.274,29 m<sup>2</sup>, aproximadamente 6.898 hectares. A partir dos cálculos realizados para a verificação da cobertura vegetal de cada setor, chegou-se a um total de cobertura vegetal de 21.478.435,88 m<sup>2</sup> (cerca de 2.148 hectares), resultando um percentual de 31,14% de cobertura vegetal, para o perímetro urbano. Essa cobertura vegetal encontra-se um pouco acima do descrito por Oke (1973, apud Lombardo 1985), que afirma que uma cobertura vegetal na faixa de 30% seria recomendável para proporcionar um balanço térmico adequado em áreas urbanas.

Observa-se que, apesar de um Percentual de cobertura vegetal acima dos recomendados 30%, essa vegetação encontra-se mal distribuída e, muitas vezes, de difícil acesso à população, como a vegetação localizada em áreas particulares como clubes, condomínios, e outros. Ruszczuk (1986) relata um PCV de 7% a 15% em estudo para Porto

Alegre; Moura e Nucci (2008), 42,29 % no bairro de Santa Felicidade em Curitiba, entre outros relatos.

Já para o cálculo de Índice de Cobertura Vegetal (ICV), utilizou-se o somatório da cobertura vegetal e número total de habitantes. Considerando-se um total de 179.550 habitantes no perímetro urbano (IBGE, 2010), calculou-se um ICV de 119,62 m<sup>2</sup> de cobertura vegetal por habitante. Os índices por setor também foram calculados separadamente (Tabela 2).

**Tabela 2: População e Índice de Cobertura Vegetal (ICV) por setor.**

	Cobertura vegetal (m <sup>2</sup> )	População do setor (hab)	ICV (m <sup>2</sup> /hab)
<b>Setor 01</b>	448.427,0	25.314	17,71
<b>Setor 02</b>	890.013,5	19.500	45,64
<b>Setor 03</b>	789.357,3	19.797	39,87
<b>Setor 04</b>	1.650.469,0	12.084	136,58
<b>Setor 05</b>	2.021.164,0	10.757	187,89
<b>Setor 06</b>	53.955,9	2.478	21,77
<b>Setor 07</b>	1.197.722,0	8.532	140,38
<b>Setor 08</b>	2.267.352,0	3.808	595,42
<b>Setor 09</b>	1.945.660,0	4.335	448,82
<b>Setor 10</b>	608.033,0	5.355	113,54
<b>Setor 11</b>	976.816,8	7.829	124,77
<b>Setor 12</b>	1.624.364,0	8.240	197,13
<b>Setor 13</b>	1.468.956,0	11.154	131,69
<b>Setor 14</b>	791.484,8	1.469	538,79
<b>Setor 15</b>	186.209,5	1.484	125,48
<b>Setor 16</b>	351.239,7	5.875	59,78
<b>Setor 17</b>	2.946.404,0	3.342	881,63
<b>Setor 18</b>	754.132,8	4.122	182,95
<b>Setor 19</b>	190.404,8	7.980	23,86
<b>Setor 20</b>	193.072,4	5.195	37,16
<b>Setor 21</b>	702.546,7	4.516	155,57
<b>Setor 22</b>	618.252,9	6.384	96,84

Fonte: Benetti, 2012.

Pode-se observar que, quando analisada a cobertura vegetal em função do número de habitantes, em alguns setores a quantidade de vegetação é mínima, abaixo de 50 m<sup>2</sup>, como nos setores 1, 2, 3, 6, 19 e 20. Já em outros, existe uma cobertura relativamente alta, que poderia certamente trazer benefícios à população; não foi analisado o fato de que, muitas vezes, essa vegetação encontra-se inacessível à população do local, fazendo parte de espaços particulares. Estes índices expressam apenas uma informação quantitativa geral, não demonstrando como essas áreas de vegetação se encontram, como estão sendo utilizadas e nem a distribuição das mesmas dentro da cidade.

Moura e Nucci (2008) relatam um ICV de 207,71 m<sup>2</sup> de cobertura vegetal por habitante para o bairro de Santa Felicidade em Curitiba, mas ressaltam que o índice elevado não deve desconsiderar que grande parte dessa cobertura vegetal encontra-se em locais privados. Buccheri Filho e Nucci (2006) obtiveram como resultado de estudo um índice de 25,24 m<sup>2</sup> de cobertura vegetal por habitante no bairro Alto da XV, também em Curitiba/PR.

É preciso cautela na análise dos dados, principalmente no que se refere ao ICV, visto que grande parte dos estudos refere-se apenas a Percentual de Cobertura Vegetal e Índice de Cobertura Vegetal, faltando estudos que quantifiquem o Índice de Cobertura Vegetal citado acima, até para comparações. É igualmente importante que sejam comparados índices obtidos por uma mesma metodologia, para evitar a comparação tendenciosa de índices com origens diversas.

#### 4.3 Inventário e análise das áreas verdes urbanas

O perímetro urbano de Passo Fundo encontra-se dividido em 22 setores. As áreas verdes por setor estão descritas no Quadro 4: Áreas verdes e superfície aproximada por setor.4.

**Quadro 4: Áreas verdes e superfície aproximada por setor.**

SETOR	ÁREAS VERDES	Superfície aproximada (m <sup>2</sup> )	Total do setor (m <sup>2</sup> )
SETOR 1	Logradouro Nilo Zimmermann	4.480	116.670
	Praça da Mãe	4.070	
	Praça Irmã Maria Catarina	3.740	
	Praça NotreDame	3.330	
	Praça LeonísioScussel	3.960	
	Praça Guilherme Luiz Sperry	980	
	Praça Abrahão Madalosso	1.030	
	Praça Tamandaré	14.400	
	Piazza Itália	1.750	
	Praça da Mãe Preta	660	
	Largo João Zaffari	1.500	
	Sem denominação	1.680	
	Sem denominação	1.400	
	Praça Marechal Floriano	10.000	
	Parque da Gare	38.000	
	Praça Ernesto Tochetto	7.050	
Praça Antonino Xavier de Oliveira	18.640		
SETOR 2	Logradouro Tarso de Castro	4.630	27.030
	Praça Willian Richard Schisler	4.880	
	Praça Francisco Moretti	3.050	
	Praça Anita Garibaldi	2.530	
	Sem denominação	2.740	
	Sem denominação	1.710	

SETOR	ÁREAS VERDES	Superfície aproximada (m <sup>2</sup> )	Total do setor (m <sup>2</sup> )
	Sem denominação	670	
	Sem denominação	2.990	
	Sem denominação	440	
	Sem denominação	200	
	Sem denominação	3.190	
SETOR 3	Sem denominação	720	10.380
	Praça Antônio Quadros Martins	8.260	
	Praça Percio Pacheco de Araújo	1.400	
SETOR 4	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 5	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 6	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 7	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 8	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 9	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 10	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 11	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 12	Sem denominação	4.580	6.610
	Sem denominação	1.380	
	Sem denominação	650	
SETOR 13	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 14	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 15	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 16	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 17	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 18	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 19	Praça Capitão Jovino	10.620	10.520
SETOR 20	Sem denominação	4.250	4.250
SETOR 21	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
SETOR 22	Não foram identificadas áreas verdes	0	--
<b>TOTAL</b>	<b>36 áreas verdes</b>	<b>175.530 m<sup>2</sup></b>	

Fonte: Benetti, 2013.

Pode-se observar que, em grande parte dos setores, não existe nenhuma área verde cadastrada, para uso comum da população, para lazer, esportes ou outros. Com um total de 175.530 m<sup>2</sup> de áreas verdes, o Índice de Áreas Verdes para o perímetro urbano de Passo Fundo é calculado em 0,97 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, um índice muito baixo, se comparado ao ICV, de 119,62 m<sup>2</sup>. Quando comparado ao índice (IAV) proposto pela SBAU, de um mínimo de 15 m<sup>2</sup>/habitante, torna-se ainda mais evidente a falta de áreas verdes de uso público. Esse índice reflete a realidade da maioria das cidades, em que a falta de áreas verdes públicas é evidente, e as existentes concentram-se em áreas centrais nas cidades, não oferecendo seus benefícios a toda população residente no local (RUSZCZYK, 1986; HENKE – OLIVEIRA, 1996; GOMES; AMORIM, 2003).

Dos 22 setores censitários analisados, apenas seis apresentam áreas verdes, ou seja 27% possuem áreas verdes e 73% não as possuem. O setor 1, correspondente à área central, é o que apresenta a maior quantidade de áreas verdes, 116.670 m<sup>2</sup>, o que corresponde a 66,47% do total de área verde urbana. O setor 2, correspondente à área de urbanização mais antiga e

contígua ao centro, apresenta 27.030 m<sup>2</sup> áreas verdes, o que corresponde a 15,40% do total de área verde urbana. Somados, estes dois setores representam 81,51% das áreas verdes, demonstrando a extrema concentração, e a inadequação das áreas verdes nos demais setores censitários. Este é um índice preocupante, pois revela a concentração de áreas verdes em poucos setores mais centrais e a ausência em outros, geralmente os mais periféricos.

Estudo sobre Paulínia realizado por Bargas e Matias (2012) indica que, do total de 81 setores censitários urbanos, apenas 36 (44,4%) apresentam áreas verdes. Porém, diferente de Passo Fundo, naquele município o setor censitário onde está instalado o complexo industrial do município é o setor que concentra a maior quantidade de área verde com aproximadamente 5,94 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 76,25% do total de áreas verdes da cidade município. As áreas verdes com dimensões maiores estão localizadas em área industrial, por conter áreas especiais e de reflorestamento.

Considera-se também que grande parte da cobertura vegetal encontra-se em jardins e áreas particulares. Sendo assim, o poder público não pode responsabilizar-se pela continuidade das mesmas, que tendem a desaparecer, dando espaço a empreendimentos de grande porte.

A necessidade de uma distribuição mais igualitária de áreas verdes na cidade é destacada por diversos autores (DWYER et al, 1991; CODER, 1996; SCUFR&I, 2004; TYRVÄINEN et al, 2005), pois a localização destas, na maioria das vezes, está associada à especulação imobiliária. Assim, os espaços destinados ao lazer, como parques e praças públicas, quando bem equipados, tornam as áreas em seu entorno mais valorizadas e, conseqüentemente, procuradas pela garantia de uma vida mais saudável devido aos diversos benefícios que esses espaços podem lhes oferecer.

A distribuição de áreas verdes em relação à população dos setores censitários, ou seja, o Índice de Área Verde por Setor Censitário permitiu a análise mais detalhada da situação no território urbano de Passo Fundo, conforme indicado na Tabela 3.

Mesmo considerando que apenas seis setores concentram as áreas verdes públicas, os índices obtidos foram de 4,61 m<sup>2</sup>/habitante no Setor 1; 1,39 m<sup>2</sup>/habitante no setor 2; 1,33 m<sup>2</sup>/habitante no Setor 19; 0,82 m<sup>2</sup>/habitante no Setor 20; 0,80 m<sup>2</sup>/habitante no Setor 12 e 0,53 m<sup>2</sup>/habitante no setor 3.

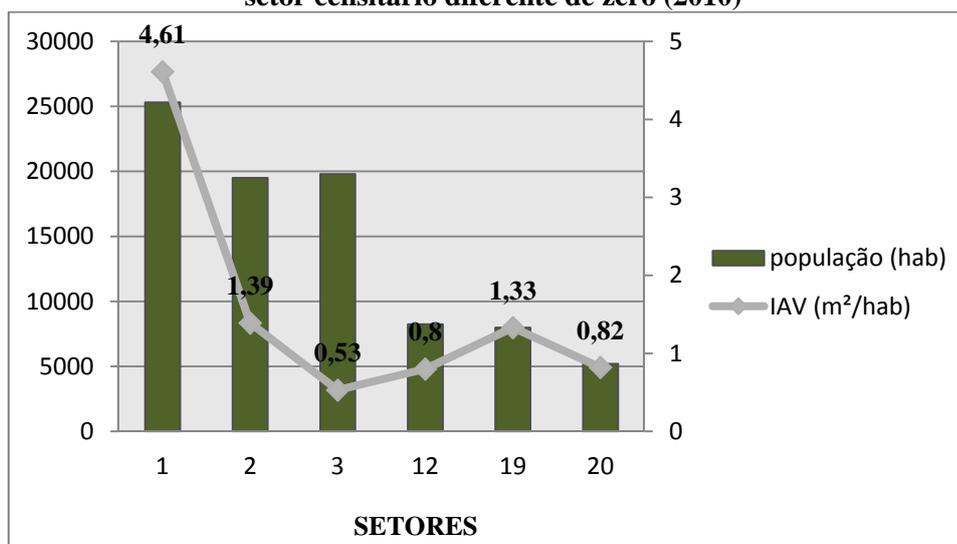
**Tabela 3: Índice de Área Verde por Setor Censitário (2010).**

	Área verde (m <sup>2</sup> )	População do setor (hab.)	IAVSet (m <sup>2</sup> /hab)
<b>Setor 01</b>	116.670	25314	4,61
<b>Setor 02</b>	27.030	19500	1,39
<b>Setor 03</b>	10.380	19797	0,53
<b>Setor 04</b>	0	12084	0
<b>Setor 05</b>	0	10757	0
<b>Setor 06</b>	0	2478	0
<b>Setor 07</b>	0	8532	0
<b>Setor 08</b>	0	3808	0
<b>Setor 09</b>	0	4335	0
<b>Setor 10</b>	0	5355	0
<b>Setor 11</b>	0	7829	0
<b>Setor 12</b>	6.610	8240	0,80
<b>Setor 13</b>	0	11154	0
<b>Setor 14</b>	0	1469	0
<b>Setor 15</b>	0	1484	0
<b>Setor 16</b>	0	5875	0
<b>Setor 17</b>	0	3342	0
<b>Setor 18</b>	0	4122	0
<b>Setor 19</b>	10.620	7980	1,33
<b>Setor 20</b>	4.250	5195	0,82
<b>Setor 21</b>	0	4516	0
<b>Setor 22</b>	0	6384	0

Fonte: Benetti, 2013.

Tal situação pode ser visualizada no gráfico da Figura 12, que apresenta a relação entre a população e os índices de área verde dos setores com valor diferente de zero. Ou seja, mesmo nos setores censitários com áreas verdes, os índices estão todos abaixo do valor de 12 m<sup>2</sup>/hab. preconizado pela ONU e de 15 m<sup>2</sup>/hab. pela SBAU. E nos demais são totalmente nulos.

**Figura 12: Gráfico comparativo entre o número de habitantes e o índice de área verde em cada setor censitário diferente de zero (2010)**



Fonte: Benetti, 2013.

#### 4.3.1 Diagnóstico da cobertura vegetal e de áreas verdes em setores urbanos selecionados

Dentre os 22 setores em que se encontra dividido o perímetro urbano da cidade de Passo Fundo, foram escolhidos três setores distintos para a realização da etapa de diagnóstico das áreas verdes, a partir de critérios de particularidades em relação à cobertura vegetal.

O setor 1 foi selecionado por conter o maior número de população residente; também por possuir a maior quantidade de áreas verdes oficiais no município, e o melhor índice de áreas verdes dentre os setores censitários, ou seja 4,61 m<sup>2</sup>/hab. Para Sukopp e Werner (1991), a cidade ideal, com as condições ideais para a conservação da natureza e da paisagem, poderia edificar ou pavimentar somente cerca de dois terços da superfície do centro, ou seja, aproximadamente 33% da área central de uma cidade deveriam ser permeáveis e livres de edificações quaisquer, além de apresentar conexão estreita com a vegetação da zona rural, reduzindo as diferenças entre esses dois tipos de uso. Essa situação não é observada no setor um, correspondente à área central da cidade, que apresenta um percentual de cobertura vegetal de apenas 14,63%, valor muito abaixo do descrito pelos autores (Tabela 4).

O setor 6 foi escolhido por, na etapa anterior do estudo, ter apresentado o menor percentual de cobertura vegetal. Por fim, foi escolhido o setor 13 por apresentar o maior Percentual de Cobertura vegetal (Tabela 4).

**Tabela 4: População e PCV por setor de Passo Fundo**

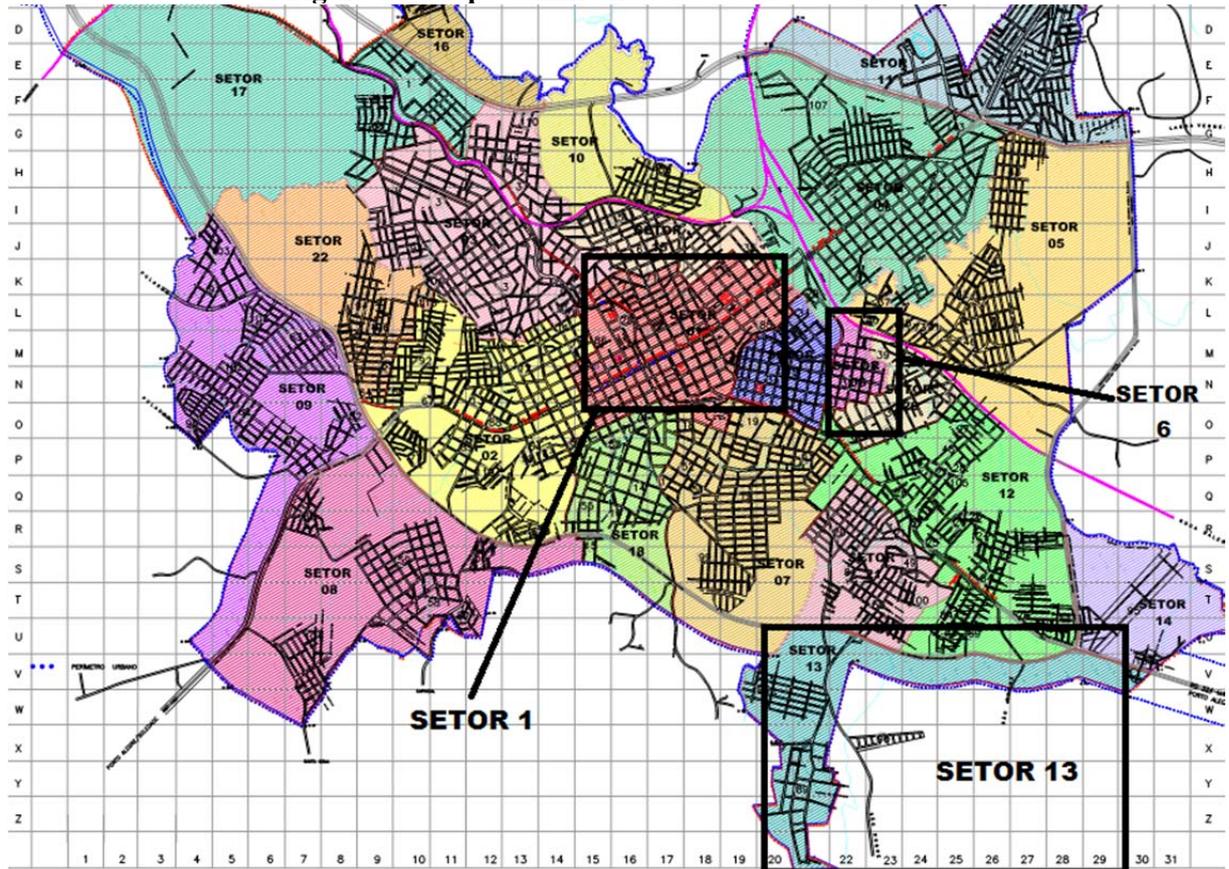
<i>SETOR</i>	<i>População residente</i>	<i>% da população total</i>	<i>PCV</i>
<b>1</b>	<b>25.314</b>	<b>14,10</b>	<b>14,63 %</b>
2	19.500	10,86	19,57 %
3	19.797	11,02	19,11 %
4	12.084	6,73	27,08 %
5	10.757	6,00	36,95 %
<b>6</b>	<b>2.478</b>	<b>1,38</b>	<b>11,98 %</b>
7	8.532	4,75	31,42 %
8	3.808	2,12	42,5 %
9	4.335	2,41	44,56 %
10	5.355	2,98	31,76 %
11	7.829	4,36	31,87 %
12	8.240	4,59	33,59 %
<b>13</b>	<b>11.154</b>	<b>6,21</b>	<b>51,86 %</b>
14	1.469	0,82	44,27 %
15	1.484	0,82	15,55 %
16	5.875	3,27	28,84 %
17	3.342	1,86	45,38 %
18	4.122	2,30	39,89 %
19	7.980	4,44	18,45 %
20	5.195	2,90	22,68 %
21	4.516	2,51	38,70 %
22	6.384	3,55	22,27 %
<b>Total</b>	<b>179.550</b>		

Fonte: dados populacionais IBGE, 2010, organizado pela autora.

Com base no inventário documental, foram realizadas visitas a campo para verificação das áreas com vegetação e, dentre essas, as que apresentavam as características descritas de possuírem vegetação de, no mínimo, 50 % da área; com funções de lazer, ecológicas, ou estéticas e onde seja livre o acesso da população, incluindo áreas de parques, praças, canteiros e jardins.

O mapa (Figura 13) apresenta a delimitação dos setores analisados.

**Figura 13: Mapa delimitando os 3 setores estudados.**

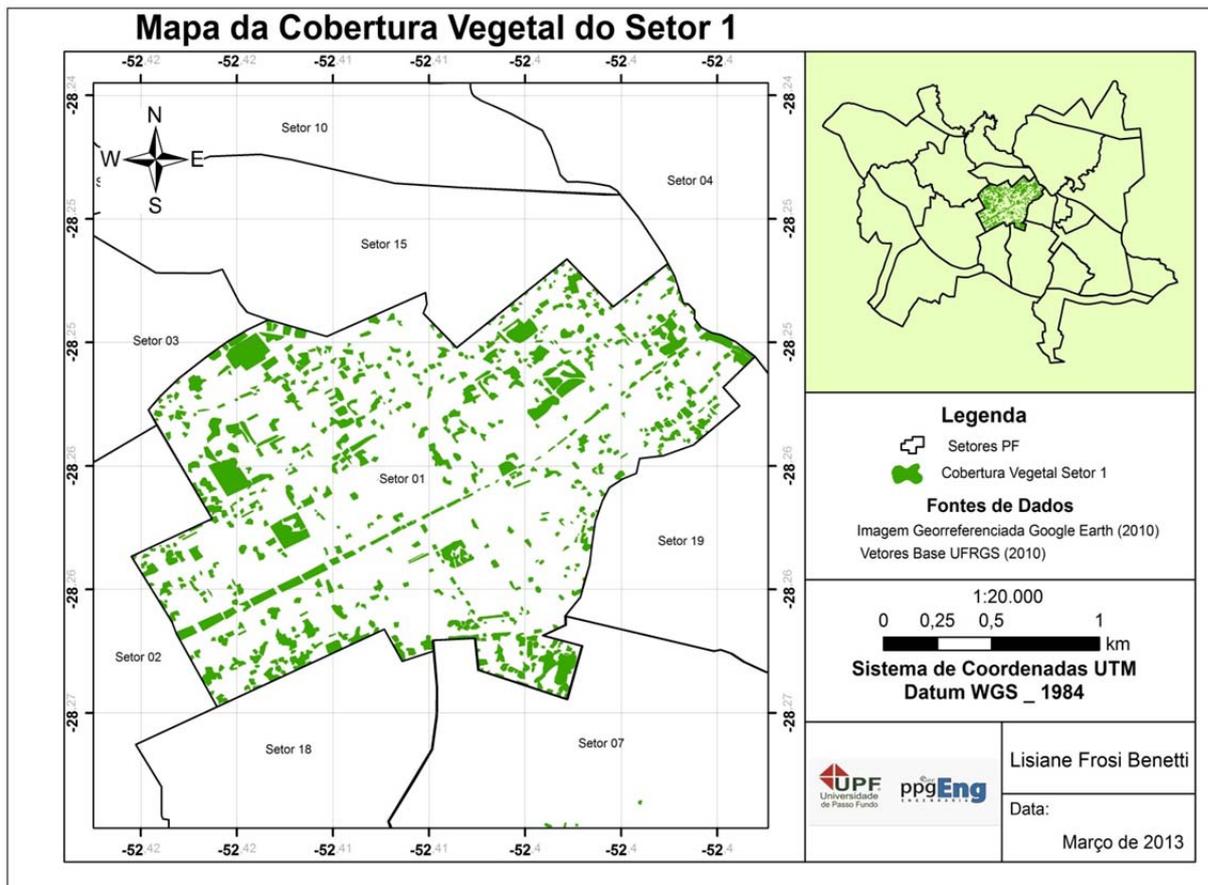


Fonte: Prefeitura de Passo Fundo, 2006, adaptado pela autora.

#### 4.2.1.1 Diagnóstico do Setor 1

O setor 1, que compreende os bairros Centro e Vila Vergueiro, possui uma população de 25.314 habitantes, foi historicamente uma das primeiras áreas ocupadas na cidade. Pela análise do mapa da Figura 14, observa-se que a cobertura vegetal existente apresenta-se em pequenas quantidades e bastante fragmentada, com baixa conectividade e alto grau de fragmentos entre as manchas de vegetação. A vegetação visualizada está, em grande parte, localizada no interior dos quarteirões, como quintais de áreas particulares, arborização de ruas e avenidas e, em menor quantidade, nas áreas verdes como praças e parques.

**Figura 14: Cobertura vegetal do setor 1.**

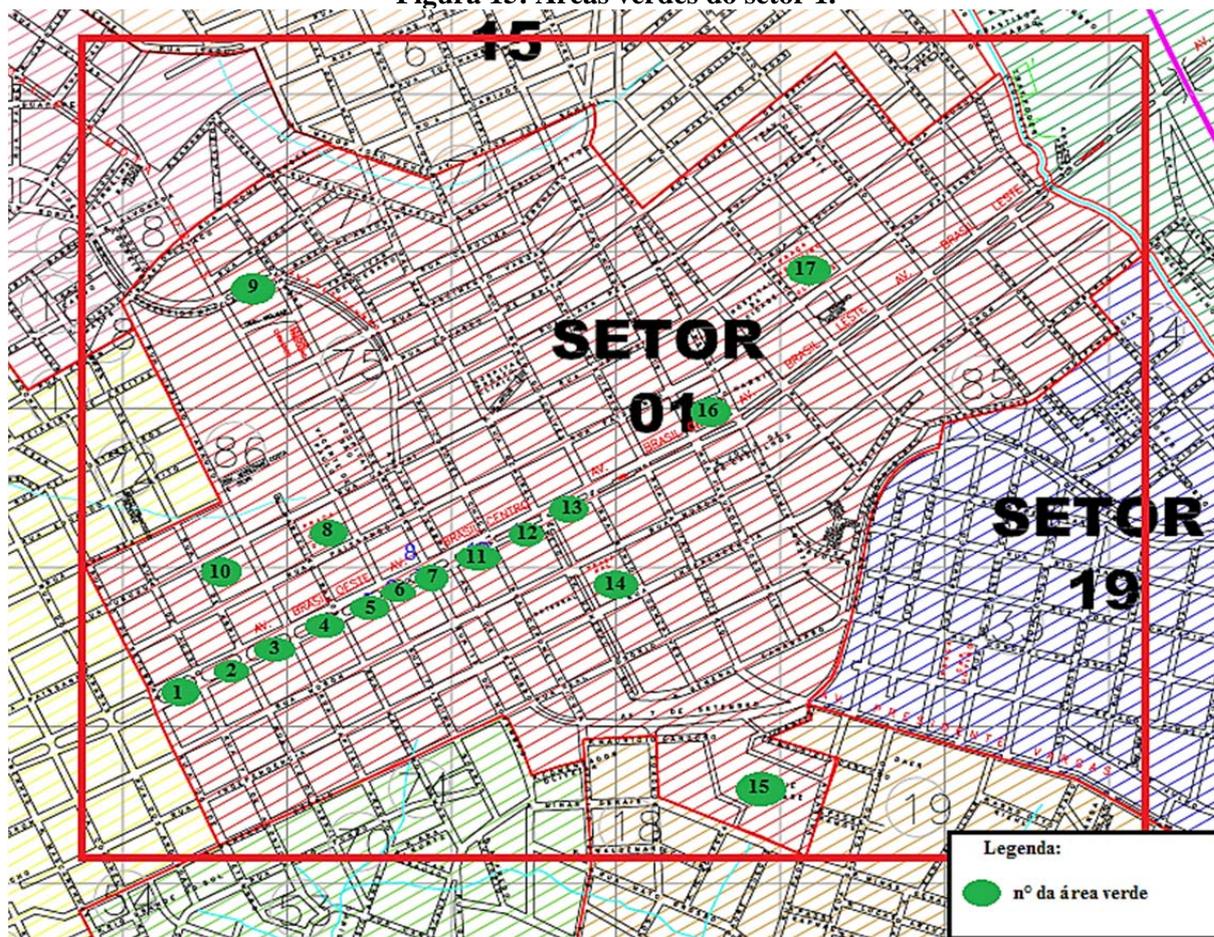


Fonte: Benetti, 2013.

Conforme a classificação proposta por Jim (1989), a vegetação no setor encontra-se isolada, do tipo clustered com árvores em pequenos grupos frequentemente misturadas com componentes das edificações.

O setor 1 caracteriza-se por uma crescente verticalização na região do Centro, sendo o centro principal da cidade, concentrando estabelecimentos de comércio e prestação de serviços, bem como equipamentos de educação, saúde e lazer, constituindo-se em uma região referência para as demais. Ao mesmo tempo, este setor apresenta o maior número de domicílios, e a maior concentração de edificações residenciais multifamiliares com apartamentos. Com o trabalho de campo, foi verificada a existência de 17 áreas verdes, numeradas conforme a ordem de visitação, delimitadas no mapa da Figura 15.

Figura 15: Áreas verdes do setor 1.



Fonte: PMPF, 2006, adaptado pela autora.

A Tabela 5 apresenta a denominação das áreas verdes do Setor 1, conforme numeração, e área aproximada.

Tabela 5: Áreas verdes do setor 1.

CÓDIGO	NOME	Área aproximada (m <sup>2</sup> )
A 1	Sem nome	4.480
A 2	Praça da Mãe	4.070
A 3	Sem nome	3.740
A 4	Praça Notre Dame	3.330
A 5	Praça Leonísio Scussel	3.960
A 6	Praça Guilherme L. Sperry	980
A 7	Praça Abrahão Madalosso	1.030
A 8	Praça Tamandaré	14.400
A 9	Piazza Itália	1.750
A 10	Praça da Mãe Preta	660
A 11	Largo João Zaffari	1.500
A 12	Sem nome	1.680
A 13	Sem nome	1.400
A 14	Praça Marechal Floriano	10.000
A 15	Parque da Gare	38.000
A 16	Praça Ernesto Tochetto	7.050
A 17	Praça Antonino Xavier e Oliveira	18.640
<b>ÁREA TOTAL</b>		<b>116.670 m<sup>2</sup></b>

Fonte: Benetti, 2013.

Cada ponto delimitado no mapa representa uma área verde. Para cada área, foi confeccionada uma ficha descritiva (apêndice A), analisando a mesma quanto a tipo, tamanho, características gerais e do entorno, usos e especificidades.

A **Área 1** está localizada na Avenida Brasil Oeste, entre as Ruas 7 de Agosto e 20 de Setembro; é um dos canteiros da avenida. O solo apresenta-se em partes coberto por grama, e o restante com blocos de concreto (Figura 16). A vegetação é mista, com parte de porte rasteiro e árvores com alturas entre 5 e 15 m. A densidade estimada de cobertura vegetal é alta (71% - 90%).

No local existem aparelhos de ginástica disponibilizados pela prefeitura e, além da característica de utilização para esportes (Figura 17), o canteiro é também um local de lazer, principalmente nos finais de semana, e de passagem.

Quanto ao entorno da área, as vias são pavimentadas, com alta circulação de veículos e pessoas. A densidade de construções é muito alta, e as construções de alturas variadas são tanto residenciais (casas e prédios) quanto comerciais (Figuras 18 e 19).

**Figuras 16 e 17: Aspecto geral da área 1, com área para prática de esportes ao ar livre.**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figuras 18 e 19: Características do entorno da área 1.**



Fonte: Benetti, 2012.

A **Área 2**, como a anterior, também é um canteiro na Avenida Brasil Oeste, entre as ruas 7 de agosto e 10 de Abril. É uma área oficial, designada oficialmente Praça da Mãe, onde acontecem shows e manifestações dos mais variados tipos, além de ser um ponto de encontro de grupos diversos, como ciclistas, corredores ou pessoas que se reúnem nos finais de semana (Figura 20). A praça também tem um parque infantil, que acaba atraindo muitas crianças ao local.

A cobertura vegetal é relativamente baixa no local; o solo encontra-se coberto por grama ou basalto, a vegetação de porte misto constituída desde pequenos arbustos a árvores de até 5 m de altura (Figura 20).

No entorno, está localizado Colégio Estadual Fagundes dos Reis, além de diversos prédios residenciais e comerciais (Figura 21).

**Figura 20: Aspecto geral da área e cobertura vegetal da Praça da mãe.**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figura 21: Aspectos do entorno da área 2, Praça da mãe.**



Fonte: Benetti, 2012.

A **Área 3** está localizada entre as ruas 10 de abril e Capitão Araújo, na Avenida Brasil Oeste. É um canteiro central, cuja principal utilização é como passagem de pedestres. O solo possui cobertura mista de grama e pedras, além de árvores de até 5 metros de altura, configurando uma densidade regular de cobertura vegetal (51% - 70%). Possui mobiliário urbano com bancos, lixeiras e luminárias (Figura 22). No entorno, a densidade de construções é alta, como nos demais pontos da Avenida Brasil, com um misto de prédios comerciais e residenciais (Figura 23).

**Figura 22: Aspecto geral da área 3.**



Fonte: Benetti, 2012

**Figura 23: Características do entorno da área 3.**



Fonte: Benetti, 2012.

A **Área 4** localiza-se na Avenida Brasil Oeste, entre as ruas Capitão Araújo e Marcelino Ramos. Foi adotada pelo Colégio Notre Dame, a partir do Decreto Municipal 27/2007 e entregue à população em julho de 2008. Serve às funções de lazer e circulação principalmente. O solo apresenta-se coberto com grama ou pavimentação, além de vegetação arbustiva e árvores altas na maioria, com paisagismo. Possui mobiliário urbano com bancos, brinquedos infantis, mesas para jogos e luminárias. (Figura 24).

O entorno é de uso comercial e residencial na maioria, com alta densidade de construções (Figura 25). De um lado da avenida encontra-se o Colégio Notre Dame, que dá nome à área.

**Figura 24: Aspecto geral da área 4, Praça Notre Dame.**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figura 25: Ocupação do entorno da área 4.**



Fonte: Benetti, 2012.

A **Área 5** está localizada entre as ruas Marcelino Ramos e Teixeira Soares, como um canteiro central na avenida Brasil Oeste. As principais funções são de passagem e lazer, abrigando pedestres que passam pelo local. A vegetação ocupa cerca de 60% do local, com grandes árvores até pequenos arbustos, e grama que recobre o solo, juntamente com pedras de basalto e outras. Possui monumentos e mobiliário urbano com pergolado, bancos e luminárias. (Figura 26).

O entorno possui ocupação intensa, com prédios residenciais, residências unifamiliares e principalmente áreas de comércio (Figuras 27 e 28).

**Figura 26: Aspecto geral da Praça Leonísio Scussel.**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figuras 27 e 28: Aspectos do entorno da área 5, com áreas comerciais e residenciais**



Fonte: Benetti, 2012

A **Área 6** localiza-se entre as ruas Teixeira Soares e XV de Novembro, em frente ao prédio da Academia Passo-Fundense de Letras e antiga prefeitura, exercendo como funções principais o lazer e passagem. O entorno é ocupado por prédios públicos, formando um conjunto arquitetônico tombado pelo patrimônio histórico municipal como a própria Academia, o Museu de Artes Visuais Ruth Schneider, e o Teatro Múcio de Castro, bem como por prédios residenciais e de comércio, característicos na área. A cobertura vegetal é relativamente baixa (menos de 50 %), com grande parte do solo impermeabilizado. Possui mobiliário urbano com bancos, lixeiras, luminárias e quiosque tubular de passagem e leitura, monumentos (Figura 29).

**Figura 29: Aspecto geral da área 6.**



Fonte: Benetti, 2012.

A **Área 7** localiza-se ao lado da área 6. É uma das menores áreas, com 1.030 m<sup>2</sup>, servindo às funções de lazer e circulação de pessoas. Possui alta cobertura vegetal, árvores altas, solo coberto por grama, pedras ou descoberto (Figuras 30 e 31). O local encontra-se bem conservado, com lixeiras, pavimentação preservada, e vegetação bem estruturada.

O entorno abriga prédios residenciais e comerciais com alta densidade de construções e movimentação intensa (Figura 32). Apresenta também edificação da Universidade de Passo Fundo, com serviços e atividades culturais e sociais.

**Figuras 30 e 31: Aspecto geral, cobertura vegetal e do solo da área 7.**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figura 32: Aspectos do entorno da área 7.**



Fonte: Benetti, 2012.

A **Área 8** está localizada entre as Ruas Paissandu, Uruguai, Marcelino Ramos e Teixeira Soares, denominada Praça Tamandaré. A vegetação é de porte misto, desde rasteira até árvores de mais de 15 metros de altura, e o solo apresenta-se coberto por grama e caminhos de mosaicos de pedras na maioria (Figuras 33 e 34).

A praça atinge públicos variados, abrigando um parque infantil, servindo à prática de esportes, lazer ou circulação de pedestres. Apresenta mobiliário urbano com bancos, luminárias, monumentos. A praça foi revitalizada no passeio externa e na iluminação, estando em condições regulares.

O entorno possui alta densidade de construções, abrigando a edificação histórica da Igreja Nossa Senhora da Conceição, além de escolas, hotel, prédios residenciais, comerciais e de serviços, especialmente ligados à saúde. O Hospital São Vicente de Paulo localiza-se na região, sendo também responsável pela intensa circulação de veículos e pedestres pelo local.

**Figuras 33 e 34: Aspectos da vegetação e cobertura do solo da Praça Tamandaré.**



Fonte: Benetti, 2012.

A **Área 9** é oficialmente nomeada Piazza Itália; localiza-se como um canteiro central à Rua Capitão Geraldo Magela, entre as ruas Teixeira Soares e XV de Novembro. A principal função é de passagem e lazer, apesar do estado precário de conservação. Possui alta densidade de cobertura vegetal, com árvores de até 10 metros de comprimento e muitas plantas rasteiras e arbustos (Figura 35). O solo é coberto por vegetação rasteira ou pavimentação (Figura 36). Apresenta mobiliário urbano, com vários monumentos comemorativos às etnias que compõe a população do município, bancos, lixeiras e luminárias.

**Figura 35: Aspecto geral da Piazza Itália.**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figura 36: Aspectos da vegetação e cobertura do solo da Piazza Italia.**



Fonte: Benetti, 2012.

No entorno, as vias são pavimentadas por paralelepípedos e a circulação de veículos é intensa, pois próximo ao local estão estacionamentos para veículos oficiais que transportam pessoas até o hospital. A densidade de construções é alta, com residências unifamiliares e multifamiliares, além de prédios comerciais.

A **Área 10** é conhecida como Praça da Mãe Preta devido à existência de uma lenda em torno de uma fonte que existe no local, que servia historicamente ao abastecimento da Vila de Passo Fundo. Localiza-se no cruzamento entre as ruas Uruguai e 10 de Abril, com

baixa cobertura vegetal, algumas árvores de até 3 metros de altura, grama e arbustos (Figura 37); possui também alguns caminhos de pedras. A função principal do local é de passagem e também lazer, pois no local há um parque infantil, apesar de o mesmo estar em precário estado de conservação e não ser muito utilizado (Figura 38).

O entorno apresenta-se densamente ocupado, com hospital, prédios de consultórios médicos, residências unifamiliares na maioria e comércio em geral (Figuras 39 e 40); a circulação de veículos no local é intensa, principalmente por pessoas que utilizam os serviços das clínicas e hospitais.

**Figuras 37 e 38: Aspecto geral da Praça da Mãe Preta, vegetação e cobertura do solo, parque infantil ao fundo.**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figuras 39 e 40: Aspectos do entorno da Praça da Mãe Preta**

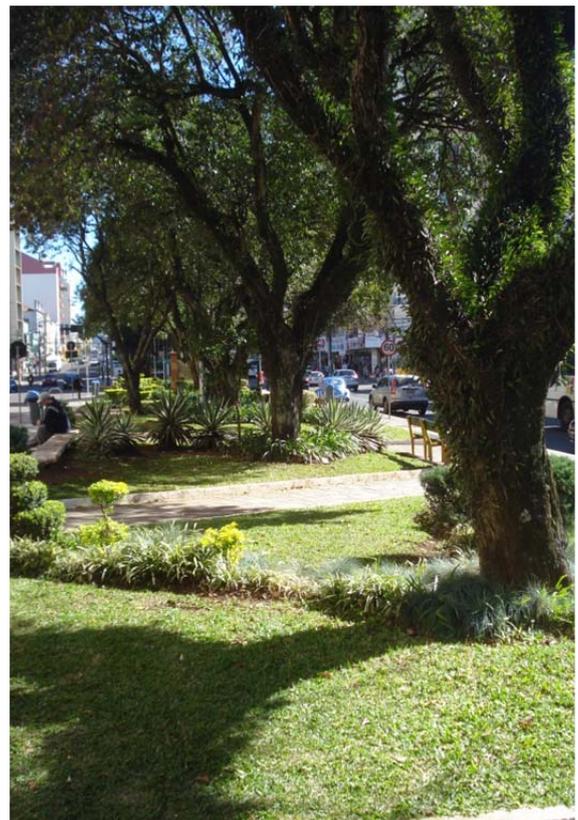


Fonte: Benetti, 2012.

A **Área 11** situa-se à Avenida Brasil Oeste, entre a Avenida Sete de Setembro e Rua Coronel Chicuta, em um canteiro central. Nomeada Largo João Zaffari, foi adotada pela Comercial Zaffari a partir do Decreto 27/2007. Possui árvores de porte alto, cobertura vegetal com densidade regular e solo com cobertura mista. Apresenta mobiliário urbano com bancos, lixeiras e monumentos (Figuras 41 e 42).

De um lado da Avenida Brasil existe o Shopping Bela Città, que abriga área comercial, hotel e unidades residenciais e garagem; esse conjunto arquitetônico garante a intensa movimentação na região. Além desses grandes empreendimentos, existem outros prédios comerciais e também residenciais no lado oposto da avenida, em construções mais antigas e baixas (Figura 43).

**Figuras 41 e 42: Vista do Largo, com aspectos da vegetação e cobertura do solo.**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figura 43: Aspectos gerais do entorno do Largo João Zaffari.**



Fonte: Benetti, 2012.

A **Área 12** está também localizada à Avenida Brasil, entre ruas Coronel Chicuta e General Neto, é um canteiro adotado pela ABEP – Associação Beneficente Ensine a Pescar. Possui densidade de cobertura vegetal entre 60- 70 %, árvores de até 15 metros de altura, e canteiros gramados e com arbustos (Figura 44). Possui ainda locais de circulação pavimentados por pedras de basalto e mobiliário urbano com bancos e luminárias (Figura 45).

O entorno, assim como nos demais pontos centrais, é densamente construído, com prédios residenciais e comerciais, sendo de maior altura no lado sul e menor altura no lado norte, no qual se localiza ponto de ônibus movimentado (Figuras 46 e 47).

**Figura 44: Aspecto geral do local e cobertura vegetal.**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figura 45: Vegetação e locais de circulação da praça.**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figuras 46 e 47: Aspectos do entorno da área 12, construções e densidade construtiva.**



Fonte: Benetti, 2012.

A **Área 13** localiza-se entre as ruas General Neto e Bento Gonçalves, em um canteiro central na Avenida Brasil. O solo possui cobertura mista, de pedras e canteiros gramados, com árvores de até 15 metros de altura (Figura 48). A densidade da cobertura vegetal é considerada baixa, pois possui menos de 50 % da área com vegetação. É uma área usada principalmente como passagem de pedestres.

No entorno, existem prédios residenciais multifamiliares, comerciais e de serviços, incluindo banco, farmácias, lojas diversas e escritórios (Figuras 49 e 50).

**Figura 48: Vista da área 14, cobertura do solo e vegetação.**



Fonte: Benetti, 2102.

**Figura 49 e 50: Aspectos do entorno do canteiro.**



Fonte: Benetti, 2012.

A Praça Marechal Floriano foi denominada **Área 14**, sendo a praça principal da cidade. Localiza-se entre as ruas General Neto, Bento Gonçalves, Morom e Independência. Local onde se encontra a Cuia de Passo Fundo (Figura 51), símbolo da cidade (Lei Municipal 3082/95), exercendo as funções de lazer e passagem de pedestres principalmente. Possui cobertura vegetal em cerca de 75% da área, árvores bastante altas, que fornecem bom sombreamento ao local, além dos demais tipos de vegetação ali presentes. A praça possui mobiliário urbano com monumentos, bancos e luminárias (Figura 52).

No entorno, encontra-se a Catedral Nossa Senhora Aparecida, hotéis, bancos e diversos prédios residenciais, comerciais e de serviços (Figuras 53 e 54).

**Figuras 51 e 52: Características da área, vegetação e a cuja símbolo ao fundo**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figuras 53 e 54: Aspectos do entorno da área 14.**



Fonte: Benetti, 2012.

O Parque da Gare foi descrito como **Área 15**. Localizado entre a Avenida Sete de Setembro e a Rua Minas Gerais, é uma área com aproximadamente 38.000 m<sup>2</sup> de superfície, sendo o único parque urbano oficial. A cobertura vegetal aparece com densidade regular, apresentando desde gramíneas até árvores de tamanhos variados (Figuras 55 e 56). O solo aparece, na maioria das vezes, coberto por gramíneas; também há espaços impermeabilizados por asfalto (Figura 57) ou mosaicos de pedras (Figura 58).

**Figuras 55 e 56: Aspectos da cobertura vegetal do Parque da Gare.**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figuras 57 e 58: Vista da cobertura do solo, asfalto (esquerda), pedras (direita)**



Fonte: Benetti, 2012.

O Parque possui como características funcionais o lazer, esportes e recreação, abrigando quadras esportivas, pistas de skate, parquinho infantil e trilhas, ainda que mal conservadas. Possui mobiliário urbano com bancos, luminárias, monumentos.

No entorno predominam prédios residenciais e também residências unifamiliares, algumas lojas e consultórios, escolas e o prédio da antiga estação férrea, que, algumas vezes durante a semana e finais de semana cede seu espaço aos pequenos produtores que ali comercializam seus produtos.

Para **Área 16** foi escolhida a Praça Ernesto Tochetto, localizada à Avenida Brasil, entre as ruas Fagundes dos Reis e Benjamin Constant. Apresenta cobertura vegetal de densidade regular, com árvores de tamanhos variados até 15 m de altura, solo com grama em algumas partes, em outras com passagens cobertas por basalto (Figuras 59 e 60).

Na praça existe um quiosque de venda de alimentos, um camelódromo, ponto de táxi e de ônibus, que fazem dessa uma das praças de maior movimento da cidade.

Existe também uma quadra de esportes, parquinho infantil e uma área com mesas e bancos para jogos diversos; assim, a praça se configura como área de lazer, esportes, infantil e também de passagem.

No entorno, escolas, prédios residenciais e comerciais na maioria, além de uma alta densidade de construções, muita movimentação de automóveis e pedestres e vias pavimentadas (Figuras 61 e 62).

**Figuras 59 e 60: Aspectos da vegetação e cobertura do solo da Praça Ernesto Tochetto**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figuras 61 e 62: Aspectos do entorno da Praça.**



Fonte: Benetti, 2012.

A última área analisada, **Área 17**, foi a Praça Antonino Xavier e Oliveira, localizada entre as ruas Uruguai, Saldanha Marinho, Paissandu e Tiradentes; conhecida como a Praça do Hospital da Cidade. A cobertura vegetal é estimada em menos de 50%, desde vegetação rasteira a arbórea, com árvores antigas de mais de 10 metros de altura (Figura 63).

O solo apresenta-se em partes coberto por grama, areia e outras partes impermeabilizadas com asfalto ou concreto, principalmente nas áreas de passagem (Figura 64).

No entorno, o Hospital da Cidade, que atrai também pessoas de cidades vizinhas que acabam usufruindo dos atrativos da Praça, além de prédios comerciais, residenciais e residências unifamiliares (Figuras 65 e 66).

A área possui uma quadra de esporte, parque infantil, locais para prática de esportes em geral e sanitário. É utilizada, além da prática de esportes, em situações de lazer e também como passagem de pedestres. Possui o Quiosque da Leitura Roberto Pirovano Zanatta com atividades para crianças e jovens.

**Figura 63: Aspecto da cobertura vegetal da Praça Antonino Xavier**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figura 64: Aspecto da cobertura do solo, mostrando partes impermeabilizadas e com grama ou areia.**



Fonte: Benetti, 2012.

**Figuras 65 e 66: Aspectos do entorno da praça, mostrando diferentes tipos de construções.**



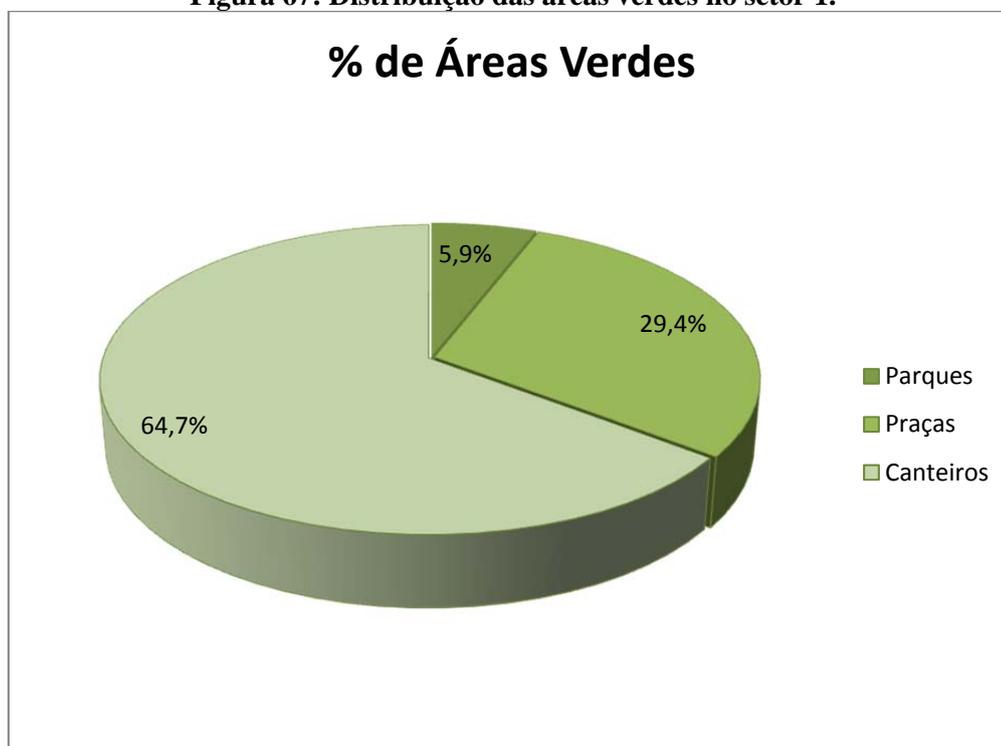
Fonte: Benetti, 2012.

Considerando a análise geral do setor 1, constata-se estar bem equipado de áreas verdes, as mesmas apresentando diversidade de tamanhos, usos e localização, atendendo à proporção demandada pela população atual. Contudo, na Avenida Brasil estão concentrados os canteiros, e as praças existentes nas suas proximidades, apresentando consolidação dos

usos e superfícies, não havendo disponibilidade de espaço para novas áreas verdes neste setor. Desta forma, no caso de crescimento da densidade populacional os índices de área verde por habitante tendem a se reduzir. Também a cobertura vegetal está concentrada em lotes e glebas de propriedade privada, apresentando risco de redução devido à maior ocupação do solo por construções, pela tendência de densificação construtiva por edifícios de grande altura e ocupação do solo observada nos últimos anos no setor 1 .

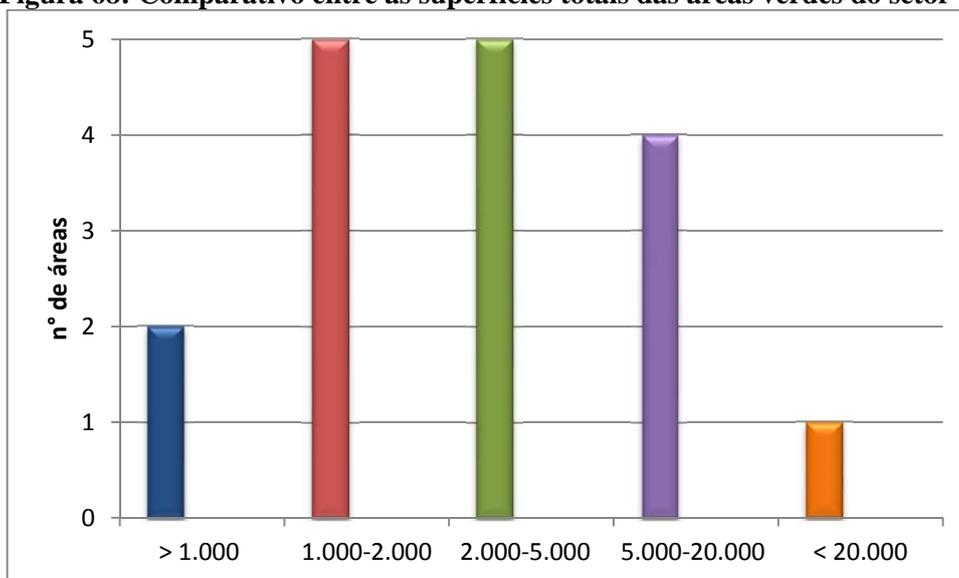
As 17 áreas levantadas representam 116.670 m<sup>2</sup> de áreas verdes no setor 1, distribuídos entre 1 parque, 5 praças e 11 canteiros, conforme a Figura 67. O somatório da cobertura vegetal é de 448.427 m<sup>2</sup>; assim sendo, aproximadamente 26% da cobertura vegetal do setor 1 são áreas verdes.

**Figura 67: Distribuição das áreas verdes no setor 1.**



Fonte: Benetti, 2013.

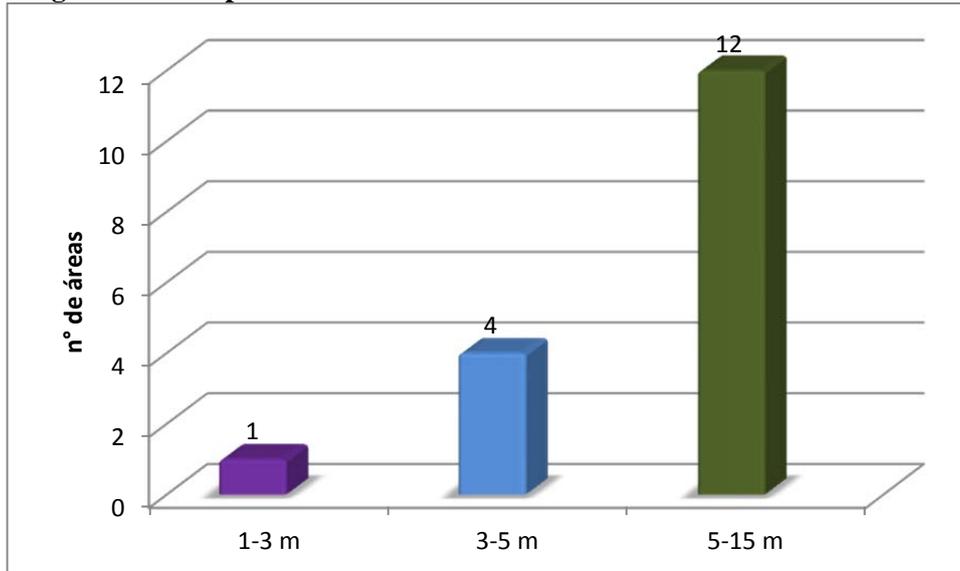
A superfície aproximada das áreas verdes varia entre 660 m<sup>2</sup>, na área 10, até 38.000 m<sup>2</sup> na área 15, o único parque da cidade (Figura 68). Das 17 áreas, cinco possuem área superior a 5.000 m<sup>2</sup>, incluindo o Parque da Gare e quatro praças (áreas 8, 14, 16 e 17).

**Figura 68: Comparativo entre as superfícies totais das áreas verdes do setor 1 (m<sup>2</sup>).**

Fonte: Benetti, 2013.

Comparando-se o tamanho das áreas analisadas com os valores propostos por Fontes e Shimbo (2003) no Quadro 1, observa-se que o Parque da Gare possui área em conformidade com a delimitação proposta de 2 a 80 hectares. Já as praças, em comparação com o tamanho mínimo proposto também de 2 hectares, apresentam valores menores, sendo que a Praça Tamandaré (área 8) tem 14.400 m<sup>2</sup>, a Marechal Floriano (área 14) com 10.000 m<sup>2</sup>, a Praça Ernesto Tochetto (área 16) com 7.050 m<sup>2</sup> e a Praça Antonino Xavier (área 17) com 18.640 m<sup>2</sup>, a que possui área mais próxima do mínimo esperado. Quanto aos canteiros centrais, não se encontrou proposição específica de valores, visto terem predomínio de função primitiva de passagem. Mas, considerando que alguns dos canteiros analisados possuem áreas superficiais variando de 660 a 4.480 m<sup>2</sup> com funções de lazer e equipamentos, poderiam ser classificados como praças de vizinhança, conforme propõem os autores que estimam para lotes de recreio área de 60 a 500 m<sup>2</sup> e para parques de recreio área de 450 a 20.000 m<sup>2</sup>.

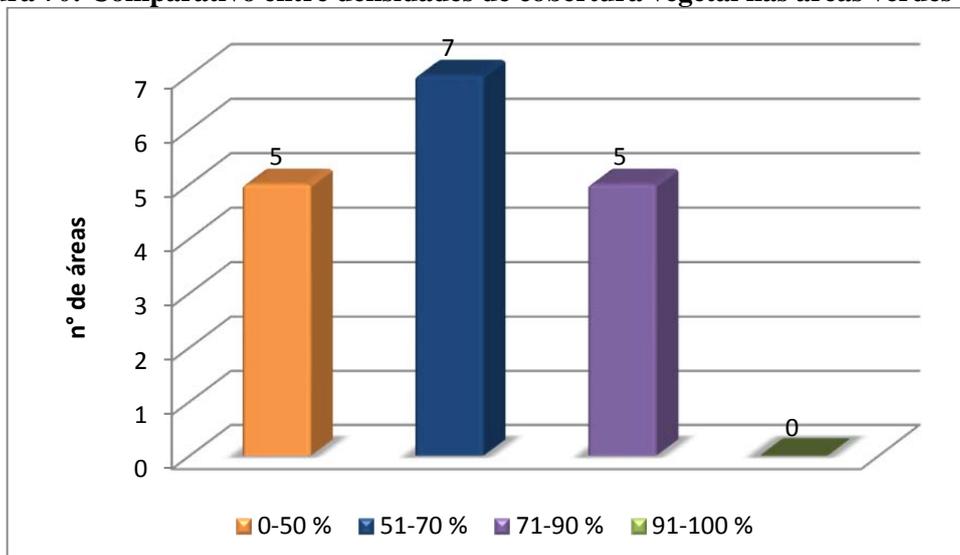
Na avaliação qualitativa das áreas verdes analisadas, pode-se observar que, em relação à vegetação, em todas as áreas o porte é misto, ou seja, são compostas de árvores, arbustos e vegetação rasteira. Com relação à altura das árvores, apresentam tamanhos variados desde 1 metro de altura até 15 metros (Figura 69). Além disso, a cobertura do solo nas mesmas é mista, apresentando desde pavimentação, solo exposto, até arbustos e grama em todas elas.

**Figura 69: Comparativo entre a altura das árvores nas áreas verdes do setor 1.**

Fonte: Benetti, 2013.

Analisando-se o gráfico, observou-se que, na maioria das áreas verdes, o porte das árvores variou de 5 a 15 metros. Em quatro áreas verdes, a variação foi de 3 a 5 metros e em apenas uma área verde as árvores apresentavam a menor variação de altura, de 1 a 3 metros.

Quanto à densidade estimada de cobertura vegetal nas áreas, não foi constatada nenhuma área com cobertura considerada muito alta, entre 91 e 100% de cobertura. Sobre as áreas classificadas como de baixa cobertura vegetal (entre 0-50 %), todas apresentavam cobertura de quase 50 %, e por isso foram incluídas como áreas verdes. Observa-se que a maior parte das áreas apresenta cobertura vegetal regular, com vegetação cobrindo de 51% a 70% das superfícies das áreas (Figura 70).

**Figura 70: Comparativo entre densidades de cobertura vegetal nas áreas verdes do setor 1.**

Fonte: Benetti, 2013.

Sobre o entorno das áreas, todas possuem características semelhantes. A intensidade de uso do solo é muito alta, bem como a densidade de construções, principalmente devido ao fato de serem áreas centrais. Todas as vias são pavimentadas e a ocupação da vizinhança é do tipo mista, composta por prédios comerciais, residenciais uni ou multifamiliares, além de prédios públicos em alguns locais.

Quanto à ocupação funcional das áreas verdes, considerando-se os usos para lazer, esportes, parque infantil, circulação ou misto, incluindo os quatro usos anteriores, os resultados estão apresentados no Quadro 5.

**Quadro 5: Áreas verdes conforme ocupação funcional.**

ÁREAS	LAZER	ESPORTES	PARQUE INFANTIL	CIRCULAÇÃO	MISTA
A 1	X	X		X	
A 2					X
A 3	X			X	
A 4	X	X		X	
A 5	X			X	
A 6	X			X	
A 7	X			X	
A 8					X
A 9	X			X	
A 10	X		X		
A 11	X			X	
A 12	X			X	
A 13	X			X	
A 14	X			X	
A 15					X
A 16					X
A 17					X

Fonte: Benetti, 2013.

Observa-se que, em todas as áreas levantadas, as principais funções são de lazer e circulação. A circulação ocorre principalmente por serem áreas centrais e canteiros. As praças e o parque apresentam função mista, por serem áreas maiores e fornecerem condições para a prática de esportes, apresentarem parque infantil, além de serem locais de circulação e lazer. Apenas em uma área (A 10, Praça da Mãe Preta), foi constatada a existência de um parque infantil isolado, sendo que o principal uso do local é o lazer. Os canteiros centrais da Avenida Brasil e Avenida Sete de Setembro, embora não tenham sido planejados como áreas verdes, ao longo do tempo tiveram acrescida à função de passagem outras funções de lazer, esporte e paisagismo.

O cálculo do Índice de Áreas Verdes (IAV) forneceu o seguinte resultado: 4,61 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante. O número pequeno de áreas verdes, associado ao expressivo adensamento populacional no setor 1 influencia na constatação deste baixo IAV.

Comparando-se com o IAV mínimo de 15 m<sup>2</sup>/habitante, sugerido pela SBAU (1996), a população da área central de Passo Fundo não possui a quantidade adequada de áreas verdes para que possam ser exercidas as funções especificadas de lazer, ecológicas ou estéticas. Esse índice ínfimo torna-se ainda menor considerando-se que, somada à população residente neste setor, existe a população que durante o dia utiliza os recursos aí presentes de hospitais, consultórios médicos, grandes lojas e outros.

A comparação de índices de áreas verdes e de cobertura vegetal entre cidades pode ser equivocada, pois o uso do índice apenas, desacompanhado da definição do termo "área verde", da escala espacial e do método de coleta dos dados não estabelece parâmetros de comparação. Em estudo de caracterização das áreas verdes públicas da cidade de São Carlos (SP), Oliveira (1996) refere-se a um índice de área verde de 20,6 m<sup>2</sup>/hab para Maringá (PR). Verificou-se então que no cálculo do índice estavam somadas as áreas verdes de uso público (32,4%) e a arborização de ruas com 67,6 %. Concluiu-se que 20,6 m<sup>2</sup>/hab referiam-se, na realidade, à cobertura vegetal, recalculando-se o IAV em 6,7 m<sup>2</sup>.

#### **4.2.1.2 Diagnóstico do Setor 6**

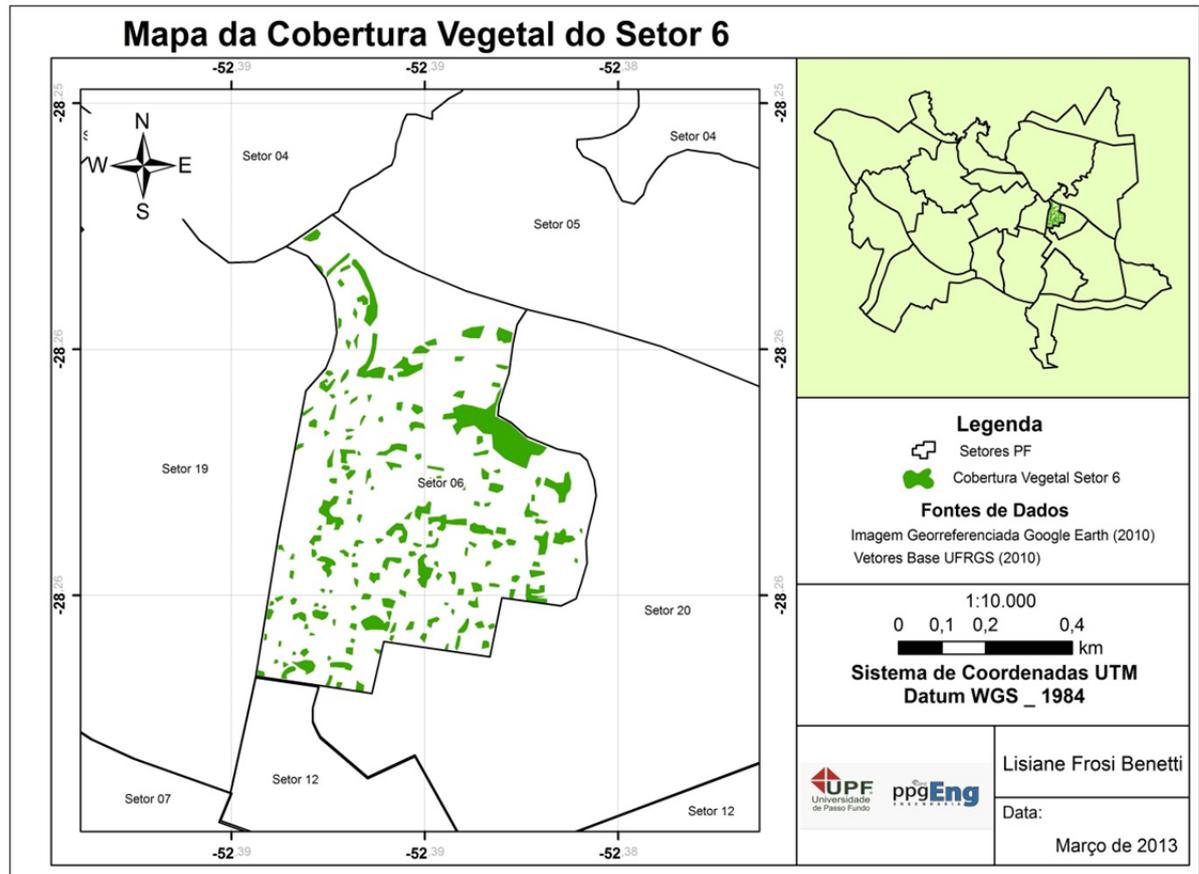
O setor 6 é o menor dentre os 22 setores em que Passo Fundo está dividida. É formado pelo Bairro Cruzeiro e Vila Alice. Com 2.478 habitantes (IBGE, 2010), é basicamente residencial, padrão baixo ou subabitação, com alguns pequenos estabelecimentos comerciais. A cobertura vegetal é pequena, apresentando um PCV de 11,98 %, constituída principalmente pela arborização de ruas e avenidas; há também uma área de preservação permanente (APP) margeando o rio, na fronteira com a Vila Santa Maria (Figura 71).

O índice de cobertura vegetal indicou que, para cada habitante do setor 6, há 21,77 m<sup>2</sup> de vegetação; considerando-se o índice de 119,62 m<sup>2</sup>/ habitante para o perímetro urbano de Passo Fundo, no setor a cobertura é bastante baixa, em conformidade com o relato de Buccheri Filho e Nucci (2006) de 25,24 m<sup>2</sup>/habitante para um bairro em Curitiba – PR.

No setor 6 não foi constatada a existência de áreas verdes no local, conforme os critérios determinados, ou seja, assim como há no setor carência de cobertura vegetal que atenda às necessidades da população, também não existem áreas verdes. A necessidade de criação de áreas verdes é evidente, denotando a falta de planejamento urbano e gestão ambiental na área, uma vez que a APP no entorno do rio, embora prevista no plano diretor não

está estabelecida, não atendendo aos critérios de áreas de proteção permanente no entorno de cursos d'água.

**Figura 71: Mapa da cobertura vegetal do setor 6**

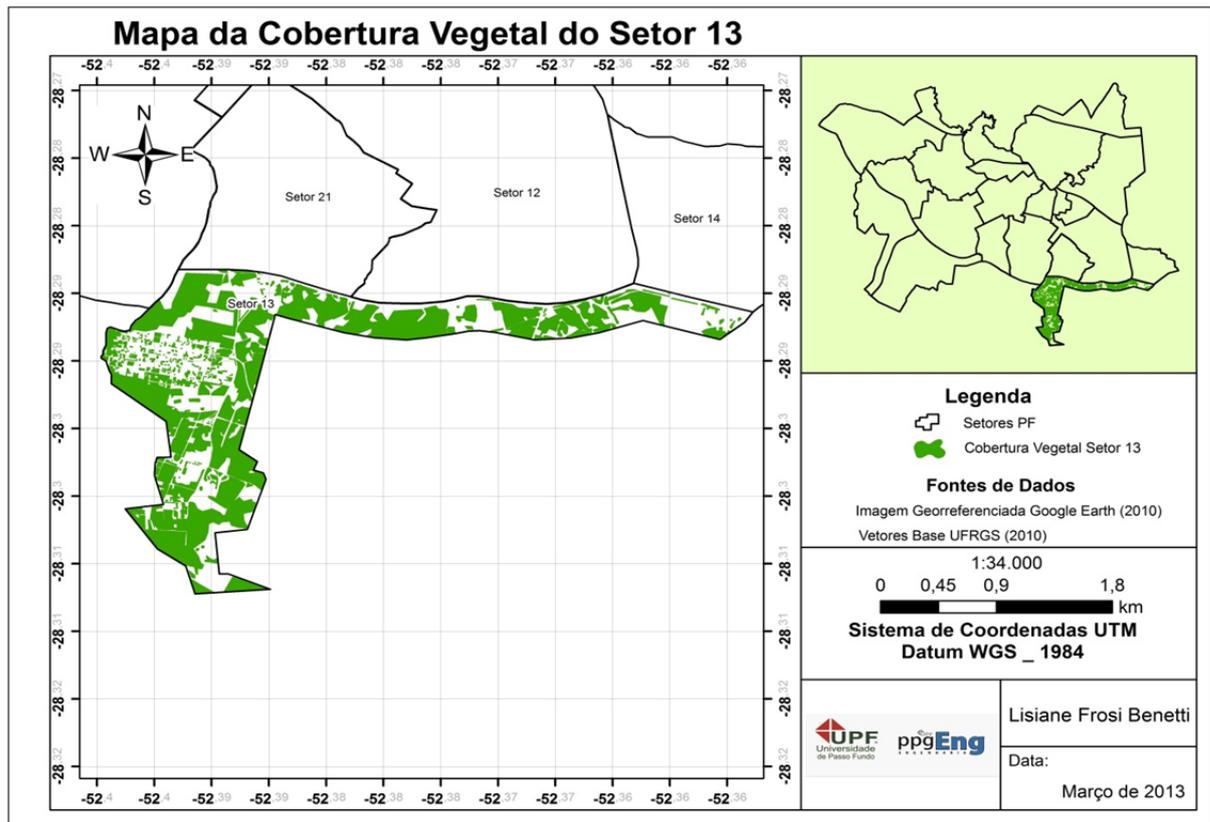


Fonte: Benetti, 2013.

#### 4.2.1.3 Diagnóstico do Setor 13

O setor 13 abrange os bairros Santa Rita e o Complexo Turístico da Roselândia, com 11.154 habitantes, localizado entre o rural e o urbano. No Complexo Turístico estão presentes o Parque da Roselândia, Parque de Rodeios, kartódromo e sedes campestres de clubes sociais, áreas particulares destinadas a sócios; é uma região coberta de vegetação nativa e recursos hídricos, como cachoeiras, apresentando um percentual de cobertura vegetal de 51,86%, o maior registrado para o estudo (Figura 72).

Figura 72: Cobertura vegetal do setor 13.



Fonte: Benetti, 2013.

O cálculo do Índice de Cobertura Vegetal resultou em 131,7 m<sup>2</sup>/habitante, acima do valor encontrado para o perímetro urbano.

Apesar do alto percentual de cobertura vegetal registrado, não foram identificadas áreas verdes que correspondam aos parâmetros do estudo, visto que a maioria das áreas é de propriedade particular e acesso restrito. Existe uma praça, cadastrada na Prefeitura como A Praça de Jayme, em homenagem a Jayme Caetano Braum, junto ao Parque de Rodeios; a mesma recebe visitas com agendamento prévio, não sendo o acesso livre.

Por ser uma região que ainda preserva parte da vegetação nativa, ou reflorestamento, e ainda pela existência dos recursos hídricos, poderia ser garantida a criação de áreas de preservação ambiental de uso público ou áreas verdes, que contribuíssem para a preservação dos mesmos.

## 5 CONCLUSÕES

A presença de vegetação na área urbana como um dos componentes da qualidade ambiental consistiu no foco da pesquisa, que investigou a distribuição e a quantificação da cobertura vegetal e das áreas verdes em cidade média. A fundamentação teórica, abordando estudos conceituais e metodológicos aplicados em diversos locais, demonstrou a pertinência da temática e da abordagem e permitiu a comparação entre os resultados obtidos e as fontes consultadas.

As metodologias utilizadas, tanto para o mapeamento e quantificação de vegetação, quanto para cálculos de índices e porcentagens foram consideradas satisfatórias, trazendo resultados relevantes, que podem fornecer subsídios para a realização de medidas que melhorem as condições do fator cobertura vegetal na cidade, tais como, implantação de mais áreas verdes e conservação das mesmas, que possam atender as pessoas de diversos bairros.

Com relação à descrição da área de estudo no município de Passo Fundo, e dos setores selecionados para o estudo de caso, com enfoque no estudo da vegetação e áreas verdes existentes, concluiu-se que Passo Fundo é um município bem consolidado, com setores definidos, o que facilita o planejamento e destinação dos recursos públicos. O município concentra a infraestrutura necessária à manutenção dos habitantes, possibilitando seu crescimento.

Em relação à quantificação da cobertura vegetal presente na malha urbana, e posterior elaboração do mapa da cobertura vegetal e sua distribuição espacial, concluiu-se que o mapeamento realizado possibilitou a visualização da vegetação existente no perímetro urbano do município de Passo Fundo, tomando-se como base o ano de 2012. Ressalta-se a importância do uso de Sistemas de Informações Geográficas como instrumento fundamental para o desenvolvimento de cadastros que possibilitem as análises de cobertura vegetal, consistindo em grande potencial para o processo de tomada de decisão, seja no planejamento, projeto ou gestão ambiental. O mapeamento desenvolvido neste estudo poderá contribuir para outros estudos que descrevam a estrutura da vegetação e ressaltem a importância de outras funções da vegetação urbana, tais como estética, ecológica, social e econômica.

Sobre as proporções de cobertura vegetal, os índices e percentuais calculados refletem a realidade de muitas cidades brasileiras. O Percentual de Cobertura Vegetal de 31,14 %, encontrado para o perímetro urbano, é um valor baixo, comparado às dimensões da cidade. Essa realidade é um pouco diferente em alguns setores específicos, que apresentam valores acima do mínimo recomendado, refletindo a má distribuição da vegetação.

Sobre as áreas verdes, observou-se que o valor de 0,97 m<sup>2</sup> por habitante, obtido para o perímetro urbano de Passo Fundo está muito abaixo do mínimo recomendado de 15 m<sup>2</sup>/habitante. Para os setores, constataram-se também índices abaixo do mínimo sugerido pela SBAU. Os valores dos índices refletem a insuficiência da vegetação, bem como a questão da fragmentação e desconexão da distribuição nos bairros e setores.

Da análise qualitativa das áreas verdes em setores determinados, concluiu-se que se encontram bem equipadas, a maioria em bom estado de conservação e bem utilizadas pela população, com ocupações funcionais variadas. Apresentam entorno com altas densidades de construções e intensidade de uso do solo.

O diagnóstico realizado e os resultados obtidos foram comparados a estudos realizados em outras cidades brasileiras e demonstram o quanto a vegetação urbana e as áreas verdes são mal utilizadas, dificultando o acesso da população aos benefícios que podem proporcionar.

Como recomendações advindas dos resultados, observa-se necessidade, por parte do poder público, de manutenção e conservação das áreas verdes existentes. Deve-se considerar a cidade como um todo, através da implantação de um sistema municipal de áreas verdes que considere a densidade populacional por setor urbano e também o potencial das áreas existentes. Por serem espaços públicos de grande importância, praças e parques devem receber especial atenção, pois, além das funções desempenhadas, são espaços privilegiados onde a vegetação se insere no meio urbano, determinando padrões para uma boa qualidade de vida para as pessoas que vivem em Passo Fundo.

É necessária a implantação e manutenção de árvores no meio urbano, mesmo que em áreas pequenas e principalmente nos setores em que a urbanização existente não permite a implantação de novas áreas verdes, pois as árvores conseguem promover termo regulação ambiental, e, conseqüentemente, reduzem o efeito de ilhas de calor urbanas. A seleção restrita de elementos da flora brasileira e o uso de espécies exóticas na composição da paisagem urbana implicam na homogeneização do paisagismo público. O uso de espécies nativas características da região deveria ser privilegiado nos projetos de paisagismo da cidade, de modo que os parques, jardins e até mesmo a arborização de ruas e avenidas contribuíssem para a apreciação das espécies típicas da região; essas espécies, além de fornecerem alimento para a fauna presente no ambiente, não competem com as já existentes, contribuindo para o bem estar dos habitantes.

Nas áreas em que existem locais disponíveis, deve haver um planejamento que vise à implantação e distribuição adequada de novas áreas verdes, bem equipadas, que beneficiem igualmente os habitantes; sabe-se que esses espaços podem também valorizar as áreas no

entorno, devido a garantia de uma vida mais saudável pelos benefícios proporcionados. Além disso, deve ser garantido um plano para a manutenção das Áreas de Preservação Permanente e aquelas onde há remanescentes de vegetação original, junto a programas de educação ambiental, com o intuito de preservar a vegetação e aumentar os índices considerados ideais para a cidade.

Conclui-se ser essencial que o planejamento urbano e ambiental considere fundamental a interação dos espaços naturais e construídos, para que sejam minimizados os impactos na qualidade ambiental e na vida das pessoas.

Como sugestões para trabalhos futuros de investigação apresentam-se as seguintes temáticas:

Pesquisa e levantamento de campo sobre as classes de vegetação em que a cobertura vegetal de Passo Fundo está dividida, considerando-se ainda a diferença entre aspectos públicos e privados.

Estudos descritivos sobre estrutura da vegetação e estado de conservação, buscando ressaltar a importância das funções estética, ecológica, social e econômica.

Levantamento e caracterização de áreas verdes não oficiais e sua contribuição para as populações do entorno.

Mapeamento da arborização de ruas para toda a área urbana de Passo Fundo, não apenas para as áreas centrais.

Proposição de planejamento e gestão de áreas verdes, buscando estabelecer planos e projetos para a implantação, revitalização ou melhoria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Mapeamento e análise de áreas verdes urbanas em Paulínia (SP): estudo com a aplicação de geotecnologias. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, n. 1, p. 143-156. 2012.
- BRASIL, Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado, 1988.
- BRASIL. *Estatuto da cidade*: lei federal n. 10257, de 10 de julho de 2001. Brasília, 2001. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm). Acesso em: 10 set. 2012.
- BUCCHERI FILHO, A. T.; NUCCI, J. C. Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR. *Revista do Departamento de Geografia*, p.48-59, 2006.
- CAPORUSSO, D; MATIAS, L.F. Áreas verdes urbanas: avaliação e proposta conceitual. In:1º SIMPGEO – Simpósio de Pós-Graduação em Geografia do Estado de São Paulo, Rio Claro, SP. 2008. *Anais...*, Rio Claro, 2008.
- CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. Proposição de terminologia para o verde urbano. *Boletim Informativo da SBAU* (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), ano VII, n. 3, Rio de Janeiro, p. 7, 1999.
- CODER, R. D. Identified benefits of community trees and forests. Outubro, 1996. Disponível em: <http://warnell.forestry.uga.edu/service/library/for96-039/for96-039.pdf>. Acesso em 25 set. 2011.
- COSTA, L.; LOURES, L. The relevance of urban parks to achieve sustainable development in metropolitan areas. *Recent Researches in Environmental Science and Landscaping*. p. 129-134. 2012.
- DACANAL, C.; LABAKI, L. C.; SILVA, T. M. L. Vamos passear na floresta! O conforto térmico em fragmentos florestais urbanos. *Ambiente construído*, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 115-132, abr./jun. 2010.
- DIMOUDI, A.; NIKOLOPOULOU, M. Vegetation in the urban environment: microclimatic analysis and benefits. In: PLEA 2000 (17 th International Conference on Passive and Low Energy Architecture), Cambridge, UK, 2000. *Anais...*, Cambridge, p. 489-494, 2000.
- DWYER, J. F.; McPHERSON, E. G.; SCHROEDER, H. W.; ROWNTREE, R. A. Assessing the benefits and costs of the urban forest. *Journal of Arboriculture*, Champaign, IL, v. 18, n. 5, p.227-234, 1992.
- DWYER, J. F.; SCHROEDER, H. W.; GOBSTER, P. H. The significance of urban trees and forests: toward a deeper understanding of values. *Journal of Arboriculture*, v. 17, n. 10, p. 276-284, 1991.

ECOTECNOLOGIA. *Arquitetura*. 2012. Disponível em: <<http://ecotecnologia.wordpress.com/page/3>>. Acesso em: mar. 2012.

ESRI. *ArcGis*: manuais.2011 [Concurrent Use Educational Teaching Lab Pak]. Disponível em: <http://www.esri.com>>. Acesso em: jan. 2012.

FLORENZANO, T. G. *Imagens de Satélite para Estudos Ambientais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 140 p.

FONTES, N.; SHIMBO, I. Análise de indicadores para gestão e planejamento dos espaços livres públicos de lazer: município de Jaboticabal. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 10, 2003, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, 2003. 1 CD-ROM.

FREITAS, R. *Entre mitos e limites: as possibilidades do adensamento construtivo face à qualidade de vida no ambiente urbano*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2008.

GARTLAND, L. *Ilhas de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas*. São Paulo: Oficina de textos, 2010. 248 p.

GOITIA, F. C. *Breve historia del urbanismo*. Madrid: Alianza Editorial, 2002. 243 p.

GOMES, M. A. S.; AMORIM, M. C. C. T. Arborização urbana e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). *Revista Caminhos da Geografia*, Uberlândia, v. 7, n. 10, p.94-106, 2003.

GOMES, M.A.S.; SOARES, B.R. Reflexões sobre qualidade ambiental urbana. *Revista Estudos Geográficos*, Rio Claro, v.2, n.2, p.21-30, 2004.

GONZALEZ-DUQUE, J. A.; PANAGOPOULOS, T. Vegetation Modules for evaluation of urban green areas. *Recent Researches in Environmental Science and Landscaping*. p. 111-117. 2012.

GUIANET. *Mapa da localização do município de Passo Fundo*. Disponível em: <<http://www.guianet.com.br/rs/mapars.htm>>. Acesso em: 29 out. 2011.

GUIMARÃES, P. P. *Configuração urbana: evolução, avaliação, planejamento e urbanização*. São Paulo: ProLivros, 2004. 260 p.

GUZZO, P. Cadastro Municipal de Espaços Livres Urbanos de Ribeirão Preto (SP): Acesso Público, Índices e Base para Novos Instrumentos e Mecanismos de Gestão. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 1, n. 1, 2006.

HARDT, L. P. A. Recuperação e Aproveitamento de Áreas Degradadas e/ou Marginais para Áreas Verdes Urbanas. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA E ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1992, Vitória-ES. *Anais...*, p. 73-91, 1992.

HARDER, I. C. F.; RIBEIRO, R. C. S.; TAVARES, A. R. Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo, SP. *Revista Árvore*, v. 30, n. 2, p.277-282, 2006.

HIGUERAS, E. *Urbanismo bioclimático*. Barcelona: Gustavo Gili, 2006. 242 p.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Mapa de vegetação do Brasil, 2004*. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/vegetacao/viewer.htm>>. Acesso em: 11 mar. 2012.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Sinopse do censo demográfico 2010. População das áreas urbanas no Brasil*. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas\\_pdf/Brasil\\_tab\\_1\\_9.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/Brasil_tab_1_9.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2011.

JIM, C. Y. Tree-canopy characteristics and urban development in Hong Kong. *The Geographical Review*, v.79, n. 2, p. 210-255, 1989.

JIM, C. Y.; CHEN, S. S. Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing City, China. *Landscape and Urban Planning*, v. 998. p. 1-22, 2003.

KATZCHNER, L. Urban climate studies as tools for urban planning and architecture. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. Salvador, 1997. *Anais*. Bahia, ANTAC, p. 49-58, 1997.

LOBODA, C. R.; ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência*, Guarapuava, v. 1, n. 1, p.125-139, 2005.

LOMBARDO, M. A. *Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo*. São Paulo: Hucitec, 1985. 244 p.

LORUSSO, D.C.S. Gestão de áreas verdes urbanas. In: 1º ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1992. *Anais...* Vitória, Prefeitura Municipal de Vitória, p. 181 -185, 1992.

LUCHIARI, A. Identificação da cobertura vegetal em áreas urbanas por meio de produtos de sensoriamento remoto e de um sistema de informação geográfica. *Revista do Departamento de Geografia*, São Paulo, v.14, p.47-58, 2001.

MARX, M. *Cidade Brasileira*. São Paulo: Melhoramentos/Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

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

MASCARÓ, L. *Ambiência Urbana*. 2. ed. Porto Alegre: Mais Quatro Editora, 2004.

MASCARÓ, L; MASCARÓ, J. *Vegetação urbana*. Porto Alegre: Mais Quatro Editora, 2005. 204 p.

MAZZEI, K.; COLESANTI, M.T.M; SANTOS, D.G. Áreas verdes urbanas, espaços livres para o lazer. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v. 19, n. 1, p. 33-43, 2007.

MELO, E. F. R. Q.; ROMANINI, A. A gestão da arborização urbana na cidade de Passo Fundo/RS. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 2, n. 1, p. 1-16, 2007.

MELO, E. F. R. Q.; SEVERO, B. M. A. Avenida Brasil (Passo Fundo/RS): diversidade da vegetação e qualidade ambiental. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 5, n.3, p. 1-17, 2010.

MILANO, M. S. Arborização urbana. In: CURSO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA. Resumos. Curitiba, UNILIVRE/Prefeitura Municipal de Curitiba/Sociedade de Arborização Urbana, 1993, p. 1-52.

MINAKI, C.; AMORIM, M. C.C.T. Espaços urbanos e qualidade ambiental – um enfoque da paisagem. *Revista Formação*, Presidente Prudente, v. 1, n. 14, p. 67-82, 2007.

MOTOSBLOG. Projeto Explore Pardal em Morretes, PR. 2011. Disponível em: <<http://www.motosblog.com.br/6966/projeto-explore-pardal-em-morretespr/>>. Acesso em: mar. 2012.

MOURA, A. R.; NUCCI, J. C. Cobertura vegetal em áreas urbanas – O caso do bairro de Santa Felicidade, Curitiba – PR. *Geografia, Ensino e Pesquisa*, Santa Maria, v. 12, p. 1682-1698, 2008.

NOWAK, D. J.; NOBLE, M. H.; SISSINI, S. M. e DWYER, J. F. People and trees: assessing the U.S. urban forest resource. *Journal of Forestry*, v. 99, n. 3, p. 37-42, 2001.

NUCCI, J. C. Análise sistêmica do ambiente urbano, adensamento e qualidade ambiental. *Ciências biológicas e do ambiente*, São Paulo: PUC-SP, v.1, n. 1, p. 73-88, 1999.

\_\_\_\_\_. *Qualidade ambiental e adensamento urbano*. São Paulo: Humanistas/FFLCH-USP, 2001. 236p.

OLGYAY, V. *Arquitetura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili, 1996.

OLIVEIRA, C. H. *Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas*. 1996. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 1996.

OLIVEIRA, L. A. *O papel da praça na cidade: aspectos ambientais, de uso e de percepção*. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2005.

OSEKI, J. H.; PELLEGRINO, P. R. M. Paisagem, sociedade e ambiente. In: PHILLIPPI JR., A.; ROMERO, M. A.; BRUNA, G. C. (Ed). *Curso de gestão ambiental*. Barueri: Manole, 2004. Cap. 14, p.485-523.

PMPF, PASSO FUNDO, LEI COMPLEMENTAR Nº 143 de 21 de Junho de 2005.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. *Biologia da Conservação*. Londrina: E. Rodrigues, 2001. 328 p.

RADIO UIRAPURU. Disponível em: <[http://www.radiouirapuru.com.br/index.php?menu=noticia\\_aberta&id=5665](http://www.radiouirapuru.com.br/index.php?menu=noticia_aberta&id=5665)>. Acesso em 10 nov. 2011.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHORN, S. E. *Biology of plants*. New York: Worth Publishers, 1992.

ROMERO, M.A.B. *Arquitetura bioclimática do espaço público*. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2001, 226 p.

RUSZCZYK, A. Análise da cobertura vegetal da cidade de Porto Alegre, RS. *Revista Brasileira de Botânica*, n. 9, p.225-229, 1986.

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

SEPE, P.M.; GOMES, S. *Indicadores ambientais e gestão urbana: desafios para a construção da sustentabilidade na cidade de São Paulo – São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio ambiente: Centro de Estudos da Metrópole*, 2008. 151 p.

SHASHUA-BAR, M. E.; HOFFMAN, L. Vegetation as a climatic component in the design of an urban street. An empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees. *Energy and Buildings*, n. 31, p. 221-235, 2000.

SHASHUA-BAR, L., HOFFMAN, M. E. Geometry and orientation aspects in passive cooling of canyon streets with trees. *Energy and Buildings*, n. 35, p. 61–68, 2003.

SIEBERT, C. A. F. Arborização urbana – conforto ambiental e sustentabilidade: SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU ESPAÇO SUSTENTÁVEL: INOVAÇÕES EM EDIFÍCIOS E CIDADES, 7, 2008, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FAUUSP, 2008. 1 CD-ROM.

SILVEIRA, V. E. Geoprocessamento como instrumento de gestão ambiental. In: PHILIPPI JR, A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. *Curso de gestão ambiental*. Baureri, SP: Manoel, 2004.

SIMPSON, J. R. Urban Forest impacts on regional cooling and heating energy use: Sacramento county case study. *Journal of arboriculture*, v. 24, n. 4, p. 201-214, 1998.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA. *Boletim informativo*, v. 3, n. 5, p. 3, 1996. Disponível em: <[http://www.sbau.org.br/img-sbau/carta\\_de\\_vitoria.pdf](http://www.sbau.org.br/img-sbau/carta_de_vitoria.pdf)>. Acesso em 07 out. 2011.

SOUTHERN CENTER FOR URBAN FORESTRY RESEARCH & INFORMATION (SCUFR&I). *A Manual for the State Forestry Agencies in the Southern Region*. 2004. Disponível em: <<http://www.urbanforestrysouth.org/resources/library/uf-manual-complete/>>. Acesso em 07 out. 2011.

SOUZA, M. L. *Mudar a cidade: uma introdução ao planejamento e à gestão urbanos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 560p.

SOUZA, S. M. *Mapeamento a avaliação da vegetação urbana da cidade de Vitória – ES, utilizando geotecnologias*. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2011.

SUKOPP, H.; WERNER, P. *Naturaleza em las ciudades. Desarrollo de flora y fauna en areas urbanas*. Monografias de la Secretaria de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Madrid: Ministério de Obras Públicas y Transportes (MOPT), 1991. 222 p.

SUZIGAN, V. Estado e industrialização no Brasil. *Revista de Economia Política*. v. 8, n. 4, p. 5-16, out/dez. 1988.

THE EUROPEAN COMISSION. *Um vitruvio ecológico. Principios y practica del proyecto arquitectónico sostenible*. Barcelona: Gustavo Gili, 2007.

TJ04 FOTAJORNALISMO. Pessoas. 2010. Disponível em: <<http://tj04.blogspot.com/2010/05/pessoas.html>>. Acesso em: mar. 2012.

TOJO, J. F. Territorios y ciudades mejor planificados. In: HIGUERAS, E. *Urbanismo bioclimático*. Barcelona: Gustavo Gili, p. 9 -12, 2006.

TYRVÄINEN, L.; PAULEIT, S.; SEELAND, K.; VRIES, S. Benefits and Uses of Urban Forests and Trees. In: KONIJNEDIJK, C.; RANDRUP, T.; NILSSON, K.; SCHIPPERIJN, J. *Urban forests and trees: a reference book*. Editora Springer, Holanda, 2005, cap 4, p.81 – 114.

UNEP-WCMC. *Data standards for the World Database on Protected Areas*. UNEP-WCMC. 2010. Disponível em: < <http://www.unep-wcmc.org/world-database-on-protected-areas> 164.html>. Acesso em: 23 out. 2011.

UN-HABITAT, Oficina Regional para América Latina y el Caribe (ROLAC). *Guía de aplicación: sistema integrado de indicadores urbanos: observatório de médio ambiente urbano*. 2005. Disponível em: <<http://www.unhabitat.org>>. Acesso em 23 out. 2011.

WOLMAN, A. The metabolism of cities. *Scientific American*, v. 213 n. 3, p. 179-190, set. 1965.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – FICHAS PARA A COLETA MANUAL DE DADOS SOBRE ÁREAS VERDES

A1 – Ficha de coleta de dados sobre a área 1

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 1	Bairro: Centro	
Local: Av Brasil Oeste, entre as ruas 7 de agosto e 20 de setembro			
Designação: Canteiro		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Praça	<input checked="" type="checkbox"/> Canteiro central	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b>			
4.480 m <sup>2</sup>			
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input checked="" type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input checked="" type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Ervas	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Mista	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lazer			
<input checked="" type="checkbox"/> Esportes			
<input type="checkbox"/> Parque infantil			
<input checked="" type="checkbox"/> Circulação			
<input type="checkbox"/> Misto			
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
No local, existem aparelhos de ginástica para serem utilizados pela população. Canteiros conservados.			

## A2 – Ficha de coleta de dados sobre a área 2

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 2	Bairro: Centro	
Local: Av Brasil Oeste, entre ruas 10 de abril e 7 de agosto			
Designação: Praça da mãe		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Praça	<input checked="" type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA): 4.070 m<sup>2</sup></b>			
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input checked="" type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Ervas	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input type="checkbox"/> Circulação <input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
Nos finais de semana funciona a feira do produtor, acontecem shows e manifestações diversas, é ponto de encontro para ciclistas, corredores, ou apenas pessoas que buscam um local.			

## A3 – Ficha de coleta de dados sobre a área 3

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 3	Bairro: Centro	
Local: Av Brasil Oeste, entre ruas 10 de abril e Capitão Araújo			
Designação:		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Praça	<input checked="" type="checkbox"/> Canteiro central	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b> 3.740 m <sup>2</sup>			
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input checked="" type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input checked="" type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Ervas	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input checked="" type="checkbox"/> Circulação <input type="checkbox"/> Misto
<b>VI – OBSERVAÇÕES</b>			
Local com luminárias, bancos, vegetação bem distribuída por todas as partes.			

## A4 – Ficha de coleta de dados sobre a área 4

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 4	Bairro: Centro	
Local: Av Brasil Oeste, entre ruas Capitão Araújo e Marcelino Ramos			
Designação: Praça NotreDame		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Praça	<input checked="" type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA): 3.330 m<sup>2</sup></b>			
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input checked="" type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input checked="" type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Ervas	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lazer	<input checked="" type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input checked="" type="checkbox"/> Circulação <input type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
Praça adotada pelo Colégio Notre Dame, a partir do Decreto Municipal 27/2007, entregue à população em julho de 2008. Melhor estado de conservação entre os canteiros da Av. Brasil.			

## A5 – Ficha de coleta de dados sobre a área 5

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 5	Bairro: Centro	
Local: Av Brasil Oeste, entre ruas Marcelino Ramos e Teixeira Soares			
Designação: Praça Leonísio Scussel		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Praça	<input checked="" type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b> 3.960 m <sup>2</sup>			
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input checked="" type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input checked="" type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Ervas	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto		<input checked="" type="checkbox"/> Misto	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input checked="" type="checkbox"/> Circulação <input type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
Muito utilizada como passagem de pedestres.			

## A6 – Ficha de coleta de dados sobre a área 6

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 6	Bairro: Centro	
Local: Av Brasil Oeste, entre ruas Teixeira Soares e XV de novembro			
Designação: Praça Guilherme L. Sperry		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Praça	<input checked="" type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b>			
			980 m <sup>2</sup>
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input checked="" type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Arbustos	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input type="checkbox"/> Pedras	
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input checked="" type="checkbox"/> Circulação
			<input type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			

## A7 – Ficha de coleta de dados sobre a área 7

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 7	Bairro: Centro	
Local: Av Brasil Oeste, entre ruas Teixeira Soares e XV de novembro			
Designação: Praça Abraão Madalosso		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Praça	<input checked="" type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b>			
1030 m <sup>2</sup>			
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input checked="" type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input checked="" type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Arbustos	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto, pedras	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input checked="" type="checkbox"/> Circulação
			<input type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			

## A8 – Ficha de coleta de dados sobre a área 8

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 8	Bairro: Centro	
Local: Entre as Ruas Paissandu e Uruguai, Marcelino Ramos e Teixeira Soares			
Designação: Praça Tamandaré		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input checked="" type="checkbox"/> Praça	<input type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b>			
			14.400 m <sup>2</sup>
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input checked="" type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input checked="" type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Ervas	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input type="checkbox"/> Circulação <input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
No local há um parque infantil como atrativo principal. Local de reunião de pessoas de locais diversos, que procuram os serviços de saúde prestados no entorno. Igreja Nossa Senhora da Conceição no entorno.			

## A9 – Ficha de coleta de dados sobre a área 9

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 9	Bairro: Centro	
Local: Rua Capitão Geraldo Magela, entre ruas Teixeira Soares e XV de novembro			
Designação: Piazza Italia		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Praça	<input checked="" type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA): 1750 m<sup>2</sup></b>			
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input checked="" type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input checked="" type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Ervas	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input checked="" type="checkbox"/> Circulação <input type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
Excelente estado de conservação, apresenta caminhos de brita, bancos, monumentos comemorativos às etnias presentes no município e luminárias. Presença de áreas bastante sombreadas.			

## A10 – Ficha de coleta de dados sobre a área 10

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 10	Bairro: Centro	
Local: Esquina Rua Uruguai e R. 10 de abril			
Designação: Praça da Mãe Preta		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input checked="" type="checkbox"/> Praça	<input type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):660 m<sup>2</sup></b>			
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input checked="" type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Ervas	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto, pedras	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input checked="" type="checkbox"/> Parque infantil	<input checked="" type="checkbox"/> Circulação <input type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
Praça que possui um chafariz, que servia historicamente ao abastecimento da Vila de Passo Fundo. Muita sujeira e má conservação geral. Parque infantil conservado mas subutilizado.			

## A11 – Ficha de coleta de dados sobre a área 11

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 11	Bairro: Centro	
Local: Av Brasil Oeste, entre Av7 de setembro e R. Coronel Chicuta			
Designação: Largo João Zaffari		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Praça	<input checked="" type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b>			
		1500 m <sup>2</sup>	
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input checked="" type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input checked="" type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Arbustos	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto, pedras	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input checked="" type="checkbox"/> Circulação
<input type="checkbox"/> Misto			
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
Local adotado pela Cia Zaffari, em bom estado de conservação. Mobiliário com lixeiras, bancos e luminárias.			

## A12 – Ficha de coleta de dados sobre a área 12

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 12	Bairro: Centro	
Local: Av Brasil Oeste, entre ruas Cel Chicuta e Gal. Neto			
Designação:		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Praça	<input checked="" type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b>		1680m <sup>2</sup>	
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea <input type="checkbox"/> Arbustiva <input type="checkbox"/> Rasteira <input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m <input type="checkbox"/> 1 – 3 m <input type="checkbox"/> 3 – 5 m <input checked="" type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Grama <input type="checkbox"/> Descoberto <input type="checkbox"/> Arbustos <input checked="" type="checkbox"/> Misto, pedras	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%) <input checked="" type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %) <input type="checkbox"/> Alta (71% -90%) <input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas <input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar <input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar <input type="checkbox"/> Domínio público <input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input checked="" type="checkbox"/> Circulação <input type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
Praça adotada pela ABEP – Associação Beneficente Ensine a Pescar. Em bom estado de conservação, com bancos, lixeiras, locais sombreados.			

## A13 – Ficha de coleta de dados sobre a área 13

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 13	Bairro: Centro	
Local: Av Brasil Oeste, entre ruas Gal Neto e Bento Gonçalves			
Designação:		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Praça	<input checked="" type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b>		1410m <sup>2</sup>	
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input checked="" type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Arbustos	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto, pedras	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input checked="" type="checkbox"/> Circulação
			<input type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
Possui mobiliário com luminárias e lixeiras. Áreas de circulação de basalto. Entorno bastante movimentado.			

## A14 – Ficha de coleta de dados sobre a área 14

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 14	Bairro: Centro	
Local: Entre as Ruas General Neto, Bento Gonçalves, Independência e Morom.			
Designação: Praça Marechal Floriano		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input checked="" type="checkbox"/> Praça	<input type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b>			
			10.000 m <sup>2</sup>
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input checked="" type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input checked="" type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Ervas	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input checked="" type="checkbox"/> Circulação
			<input type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
Uma das principais praças da cidade, nela encontra-se a Cuia de Passo Fundo, que é o símbolo da cidade, conforme Lei Municipal Nº 3.082 de 26 de dezembro de 1995. Ponto de encontro na área central da cidade, com bancos, lixeiras, calçamento; estado de conservação precário, principalmente na questão da iluminação pública.			

## A15 – Ficha de coleta de dados sobre a área 15

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 15	Bairro: Centro	
Local: Entre Av Sete de setembro e Rua Minas Gerais			
Designação: Parque da Gare		Área oficial	
<input checked="" type="checkbox"/> Parque <input type="checkbox"/> Praça <input type="checkbox"/> Canteiro central <input type="checkbox"/> Trevo/rotatória <input type="checkbox"/> Área verde privada		<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):38.000 m<sup>2</sup></b>			
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea <input type="checkbox"/> Arbustiva <input type="checkbox"/> Rasteira <input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m <input type="checkbox"/> 1 – 3 m <input type="checkbox"/> 3 – 5 m <input checked="" type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Grama <input type="checkbox"/> Descoberto <input type="checkbox"/> Ervas <input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%) <input checked="" type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %) <input type="checkbox"/> Alta (71% -90%) <input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas <input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar <input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar <input type="checkbox"/> Domínio público <input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input type="checkbox"/> Lazer <input type="checkbox"/> Esportes <input type="checkbox"/> Parque infantil <input type="checkbox"/> Circulação <input checked="" type="checkbox"/> Misto			
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
<p>Parque público da cidade. O estado de conservação é precário em algumas partes de uso intenso, como a pista de corrida/caminhada, o parque infantil, e a academia ao ar livre. As quadras poliesportivas estão em bom estado de conservação. Há no local duas pistas de skate, sendo que uma delas não foi finalizada, sendo subutilizada, e a outra não está em bom estado. Além dessas características, o parque é muito mal iluminado, principalmente ao entardecer e à noite, o que dificulta o acesso das pessoas por não oferecer segurança.</p>			

## A16 – Ficha de coleta de dados sobre a área 16

<b>I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO</b>			
Data:	Nº da área amostral: 16	Bairro: Centro	
Local: Av Brasil Oeste, entre ruas Fagundes dos Reis e Benjamin Constant			
Designação: Praça Ernesto Tochetto		Área oficial	
<input type="checkbox"/> Parque	<input checked="" type="checkbox"/> Praça	<input type="checkbox"/> Canteiro central	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada		
<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b> 7.050 m <sup>2</sup>			
<b>III – VEGETAÇÃO</b>			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input checked="" type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input checked="" type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Ervas	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto	
<b>IV - ENTORNO</b>			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL</b>			
<input type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input type="checkbox"/> Circulação <input checked="" type="checkbox"/> Misto
<b>VI - OBSERVAÇÕES</b>			
Praça de intensa movimentação durante o dia principalmente. Camelódromo, ponto de táxi e ônibus, parque infantil, quadra poliesportiva fazem parte da infraestrutura da praça, além de mesas de jogos e bancos espalhados por diversos locais.			

## A17 – Ficha de coleta de dados sobre a área 17

I – LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO		
Data:	Nº da área amostral: 17	Bairro: Centro
Local: Entre as ruas Uruguai, Saldanha Marinho, Paissandu e Tiradentes		
Designação: Praça Antonino Xavier e Oliveira		Área oficial
<input type="checkbox"/> Parque	<input checked="" type="checkbox"/> Praça	<input type="checkbox"/> Canteiro central
<input type="checkbox"/> Trevo/rotatória	<input type="checkbox"/> Área verde privada	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

<b>II – SUPERFÍCIE TOTAL (APROXIMADA):</b>	18.640 m <sup>2</sup>
--	-----------------------

III – VEGETAÇÃO			
Porte	Altura das árvores	Cobertura do solo	Densidade estimada da cobertura vegetal
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> 0,3 – 1 m	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa (0% - 50%)
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> 1 – 3 m	<input type="checkbox"/> Grama	<input type="checkbox"/> Regular (51% - 70 %)
<input type="checkbox"/> Rasteira	<input type="checkbox"/> 3 – 5 m	<input type="checkbox"/> Descoberto	<input type="checkbox"/> Alta (71% -90%)
<input checked="" type="checkbox"/> Misto	<input checked="" type="checkbox"/> 5 – 15 m	<input type="checkbox"/> Arbustos	<input type="checkbox"/> Muito alta (91% - 100%)
		<input checked="" type="checkbox"/> Misto, pedras	

IV - ENTORNO			
Intensidade de uso do solo	Densidade de construções	Vias	Tipo de ocupação do entorno
<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimentadas	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Não pavimentadas	<input type="checkbox"/> Residencial unifamiliar
<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Baixa		<input type="checkbox"/> Residencial multifamiliar
			<input type="checkbox"/> Domínio público
			<input checked="" type="checkbox"/> Misto

V – OCUPAÇÃO FUNCIONAL				
<input type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Parque infantil	<input type="checkbox"/> Circulação	<input checked="" type="checkbox"/> Misto

VI - OBSERVAÇÕES
<p>Maior praça da cidade, uso misto, sendo muito utilizada para o lazer, durante a semana e nos finais de semana. Passeios pavimentados, alguns em estado de conservação precário. O parque infantil está bem estruturado e preservado também. Possui uma quadra para prática de esportes. No entorno, localiza-se o Hospital da Cidade. O local possui ainda um quiosque de venda de alimentos.</p>