Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

**Levantamento florístico quali-quantitativo da Praça do Relógio da
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" – USP / São Paulo**

Giovanna Alves de Paiva

**Dissertação apresentada para obtenção do título
de Mestre em Agronomia. Área de concentração:
Fitotecnia**

Piracicaba
2006

Giovanna Alves de Paiva
Engenheiro Agrônomo

Levantamento florístico quali-quantitativo da Praça do Relógio da Cidade
Universitária “Armando de Salles Oliveira” – USP / São Paulo

Orientador:
Prof. Dr. VALDEMAR ANTONIO DEMÉTRIO

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Agronomia, Área de concentração:
Fitotecnia

Piracicaba
2006

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Paiva, Giovanna Alves de

Levantamento florístico quali-quantitativo da Praça do Relógio da Cidade Universitária
"Armando de Salles Oliveira" - USP / São Paulo / Giovanna Alves de Paiva. - - Piracicaba,
2006.

116 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.

1. Arborização 2. Arquitetura paisagística 3. Comunidades vegetais 4. Inventário florestal
5. Paisagem urbana 7. Parcas I. Título

CDD 715.2

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

*A meus pais e minha irmã, base do meu caráter
A Sim Soon Hock, o Verdadeiro Mestre
Ao amor silencioso das plantas
A Deus e a toda a Humanidade,
dedico.*

AGRADECIMENTOS

Para que fosse possível a conclusão deste curso de mestrado, bem como o presente trabalho, foi necessária a ajuda inestimável de várias pessoas, as quais gostaria de agradecer imensamente.

Primeiramente agradeço à minha mãe, Jane Alves de Paiva, o exemplo de coragem e perseverança e a preocupação tamanha que a moveu a me ajudar no trabalho de campo, “abraçando” as árvores da Praça do Relógio nos fins-de-semana. Também à minha irmã Anna Carolina Alves de Paiva e meu cunhado Daniel Silva, que no esforço em colaborar nas medições, no frio de 5°C de São Paulo, se encantavam a cada descoberta com as flores de mulungu e os ninhos de joão-de-barro, agradeço ainda o empréstimo da máquina fotográfica e a tradução do resumo para o inglês. Ao meu pai Edilson de Paiva as palavras de força e o apoio no momento em que precisei dedicar-me exclusivamente ao mestrado, sem bolsa e sem emprego. À minha madrinha Olinda Cáceres de Barros o abrigo em sua casa, a ajuda financeira e principalmente o carinho e dedicação. A todos citados acima, a quem eu chamo “minha família”, agradeço o coração generoso e aberto.

Agradeço ao querido orientador Prof. Dr. Valdemar Antonio Demétrio, a paciência, compreensão e humanidade, ao Prof. Dr. Demóstenes Silva a solicitude e por me mostrar um caminho a seguir na realização deste trabalho, ao Prof. Dr. Jorge Raffo a abertura de suas portas na ajuda com o GPS TrackMaker, ao Prof. Dr. Silvio Macedo a atenção, a doação de material sobre a praça e concessão de entrevista, ao Prof. Dr. Vinicius C. Souza, a identificação do material botânico. Agradeço também aos colaboradores dos citados professores que também se empenharam em contribuir para os resultados obtidos, ao Peterson Ricardo Fiorio, que me ensinou a trabalhar com o GPS e as correções na dissertação, ao Henrique Barbin as valiosas correções, ao Jefferson Lordelo Polizel o mapa em Arc View, ao Martin a ajuda com o GPS TrackMaker, a todos do Quapá (FAU), à Fiorella, Nhoqui e todos do Departamento de Botânica. À Márcia Mauro, o gentil empréstimo de documentos e fotografias da praça. À Cíntia Pinotti e todos os integrantes do Coral “Luiz de Queiroz”, que coroaram de encanto os anos transcorridos nesta instituição. À Gloriosa ESALQ, que me fez uma profissional íntegra e apaixonada.

Agradeço à Alessandra Medeiros que me disponibilizou sua monografia sobre a praça, bem como muitas fotos e arquivos relacionados. Agradeço à estagiária Edvania Sandes Ferreira a colaboração no trabalho de campo e à Kellen Fernanda Zamunér a preciosa ajuda com o Excel. Agradeço ao Marcelo Precoppe, do Centro Ecológico “Flora Guimarães Guidotti”, a oportunidade de estágio e o exemplo de determinação e caráter. Agradeço às luzinhas Déia, Eliane, Lucy, Conce, Elza, Joana, Cesário e todos amigos da Brahma Kumaris. Agradeço à Vila do Estudante – CAVE, assistentes sociais, professores e todos os moradores – onde tive a oportunidade de desfrutar de ambiente tão agradável e na companhia de amigos tão queridos: Giselle, Mariana, Milena, Mirian, Heloisa, Maristela, Adriana, Tânia, Gabriela, Selma, Bruno, Erick, Wirifran, Perrito, e tantos outros, dos quais me lembrarei com saudades.

Agradeço profundamente à querida família (Tio) Nelson, Analicia (Ana), Juliana (Juju) e Isadora (Pizza), a abertura de sua casa e seus corações, o suporte espiritual e o amor incondicional. Agradeço com toda alma à amiga-irmã-mãe Denise Gandara Alves a doce ternura, apoio ilimitado e as aulas de inglês. Às queridas Salete e Ciça, os olhares carinhosos, os abraços de conforto. Agradeço também aos demais “Irmãos do Tao”: Vitória, Heliana, Luiz, Carlos, Matheus, Paulo, Carla, Mário, Cláudia, Pedro, Rose, Mauro, Dany, Nancy, Maria Rosa, Mônica, Gustavo, Fernanda, Cristiane, Nara, Cláudio, Vera e tantos outros em Piracicaba; Cristina, Marcos, Rafael, Henrique, Saul e Walter, em Campinas; Carlos, Silvia, Drielli, Ailin, Mônia, Lorena, Filippo, Dalto, Rita e Seu Cláudio, em Jarinú; Lúcia, Lilian, Janaina, Andréa, Pierre, Margarete, Ângela, Marcos, Nara, Luh, Dna. Norma, Dna Neide, Cristiane, Leny, Amilton, Liney, Nazaré, Vera, Lucas, Diego, Sherman, Lim, Leong, Tang, Sew Moi e tantos outros em Jundiaí; bem como ao doce Juliano Zanqueta, que trouxe serenidade e alegria à minha jornada. Agradeço ainda ao nosso anjo da guarda, Mestre Sim, que nos orienta a transformar o caminho comum em um caminho de Luz, e a levar a todos os seres a esperança de um mundo de Paz e Harmonia, através do exemplo dos Homens Iluminados – Cristo, Buda Gautama, Confúcio, Lao Tse, Maomé – provas vivas do Amor de Deus pela Humanidade. Especialmente a Deus, que me deu forças para persistir mesmo quando tudo parecia perdido, e colocou tantos amigos em meu caminho. A todos estes, sem os quais a vida, o trabalho, o estudo, não fariam o menor sentido, minha reverência em respeito e gratidão.

**"O que está firmemente estabelecido não se pode abalar
O que está firmemente integrado não se pode perder
Será honrado com oferendas pelas gerações posteriores
Cultivada no indivíduo, a Virtude será verdadeira
Cultivada na família, a Virtude se multiplicará
Cultivada na província, a Virtude crescerá
Cultivada no país, a Virtude prosperará
Cultivada no mundo, a Virtude será Universal
Assim, pelo indivíduo, conhecem-se os indivíduos
Pela família, as famílias
Pela província, as províncias
Pelo país, os países
Pelo mundo, o Universo
Como sei que assim se conhece o Universo?
Contemplando-o!"
(Tao Te King, cap 54)**

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Considerações gerais.....	11
1.2 Objetivos e Hipótese da Pesquisa.....	13
2 DESENVOLVIMENTO	15
2.1 Revisão Bibliográfica	15
2.1.1 Áreas Verdes Urbanas	15
2.1.2 Evolução histórica das áreas verdes.....	15
2.1.3 Significado das praças	17
2.1.4 Importância das áreas verdes	17
2.1.4.1 Importância ecológico-ambiental.....	18
2.1.4.2 Importância estética	20
2.1.4.3 Importância psicológicos-social.....	20
2.1.4.4 Áreas verdes e qualidade de vida	22
2.1.5 Urbanização e áreas verdes.....	25
2.1.6 A vegetação do município de São Paulo.....	27
2.1.7 As áreas verdes da Cidade Universitária	29
2.1.8 A Praça do Relógio	33
2.1.8.1 Histórico da Praça do Relógio.....	33
2.1.8.2 O Projeto de Recuperação da Praça do Relógio.....	35
2.2.9 A representação da vegetação paulista	47
2.2.9.1 Mata Atlântica.....	48
2.2.9.2 Mata Semi-decídua	49
2.2.9.3 Cerrado	49
2.2.9.4 Campos Rupestres.....	50
2.2.9.5 Restinga	51
2.2.9.6 Mata de Araucárias	52
2.2.10 Inventários florísticos.....	52

2.2 Materiais e Métodos	54
2.2.1 Local de estudo	54
2.2.2 Levantamento florístico	56
2.2.3 Material de campo	58
2.2.4 Análise dos Dados	59
2.3 Resultados e Discussão	60
2.3.1 Avaliação da Vegetação Arbórea	69
2.3.1.1 Avaliação da variável altura.....	70
2.3.1.2 Avaliação da variável diâmetro de copa	71
2.3.1.3 Avaliação da variável circunferência à altura do peito (CAP) ou circunferência basal (CB)	72
2.3.1.4 Avaliação da variável altura da primeira ramificação.....	72
2.3.1.5 Avaliação do estado geral das árvores.....	73
2.3.2 Avaliação da vegetação palmácea	74
2.3.2.1 Avaliação da variável altura.....	75
2.3.2.2 Avaliação da variável diâmetro de copa	75
2.3.3 Avaliação da vegetação arbustiva	76
2.3.3.1 Avaliação da variável altura.....	77
2.3.3.2 Avaliação da variável diâmetro de copa	77
2.3.4 Avaliação da forração.....	78
2.3.5 Avaliação por Ecossistema	78
2.3.5.1 Mata Atlântica.....	78
2.3.5.2 Mata Semi-decídua	80
2.3.5.3 Cerrado	82
2.3.5.4 Campos Rupestres.....	84
2.3.5.5 Restinga	85
2.3.5.6 Mata de Araucárias	87
2.3.5.7 Vegetação Ornamental.....	88
2.3.6 Índice de diversidade	90
3 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
REFERÊNCIAS.....	107

RESUMO

Levantamento florístico quali-quantitativo da Praça do Relógio da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” – USP / São Paulo.

A Praça do Relógio da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” da Universidade de São Paulo (SP) é um exemplo de espaço livre planejado para cumprir funções ambientais e sociais. Com porte de verdadeiro parque urbano, 176 mil m², conta com vegetação nativa originária de seis ecossistemas paulistas, compondo diversos núcleos cortados por caminhos que possibilitam a circulação dos usuários entre diversos pontos do Campus, além de alamedas de palmeiras e árvores ornamentais. O presente estudo ocupou-se de levantar, diagnosticar e analisar a vegetação da Praça do Relógio após nove anos de implantação do projeto de reurbanização. Para tanto, foi adotado o método de inventário do tipo censo, ou seja, a análise quali-quantitativa de todos os indivíduos arbóreos, arbustivos e palmeiras com mais de 0,20 m de altura. existentes na Praça do Relógio. Foram encontrados 3081 indivíduos, dos quais puderam ser identificados 3028, sendo pertencentes a 121 espécies, 93 gêneros e 52 famílias botânicas. Do total de indivíduos, 2316 são árvores (75,17%), 206 são arbustos (6,69%), 542 são palmeiras (17,59%) e apenas 17 são forrações (0,55%). Das 121 espécies identificadas, 21 (17,35%) são exóticas, o que demonstra uma grande preocupação com a utilização da flora nativa. Considerando-se toda a área, o estado geral da vegetação da praça pode ser considerado bom, pois 91,46% dos indivíduos foram considerados em bom estado, enquanto 1,36% foram considerados em ótimo estado, 3,33% em estado regular, 2,18% em péssimo estado e 1,42% encontravam-se mortos. Quanto à conformação estrutural da vegetação, 3,17% apresentavam desequilíbrio de caule e ou copa. Segundo observação 3,20% da vegetação apresentou algum problema fitossanitário, como a presença de pragas ou doenças. Apresentaram lesões no caule, 1,42% da população vegetal. Quanto às interações ecológicas, em 0,20% foram encontrados insetos úteis, em 0,07% foram encontrados ninhos de pássaros, 13,65% apresentaram líquens no caule, 0,26% apresentaram epífitas e 2,93% apresentaram fitoparasitas. Do total de indivíduos, apenas 9,07% encontrava-se em área pavimentada, porém mesmo estes apresentavam bom espaço para seu desenvolvimento. Espera-se que as informações geradas possam incentivar o uso da praça como área para estudo de ciências biológicas e educação ambiental, além de fornecer subsídios para sua manutenção, ressaltando a importância de espaços como este na qualidade do ambiente da cidade e na vida dos cidadãos.

Palavras-chave: Arborização urbana; levantamento florístico; inventário; paisagismo; praças e parques urbanos.

ABSTRACT

Quali-quantitative floristic survey of the Relógio Square of Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” - USP / São Paulo - Brazil.

The Relógio Square of Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” of the University of São Paulo (SP) is an example of free space planned to carry out environmental and social functions. With an area of true urbane park, 176,000 m², disposes of native vegetation original from six ecosystems of São Paulo, composing several nucleuses cut by ways that turns possible the circulation of the users between several points of the Campus, besides avenues of palms trees and ornamental trees. The present study was occupied of standing up, diagnosing and analyzing the vegetation of the Relógio Square after nine years of introduction of the project of reurbanization. In that way, was adopted the method of inventory of the type census, in other words, the quali-quantitative analysis of all the arboreal individuals, shrubs and palms trees with more than 0.20 meters of height. existent in the Relógio Square. Were found 3,081 individuals, of which 3,028 could be identified, being pertaining to 121 species, 93 genus and 52 botanical families. Of the total of individuals, 2,316 are trees (75.17 %), 206 are shrubs (6.69 %), 542 are palms trees (17.59 %) and 17 are creeping plants (0.55 %). Of 121 identified species, only 21 (17.35 %) are exotic, which demonstrates a great preoccupation with the use of the Brazilian native flora. Considering the whole area, the general state of the vegetation of the square can be considered good, so 91.46 % of the individuals was considered in good condition, while 1.36 % was considered in the best state, 3.33 % in regular state, 2.18 % in the worst state and 1.42 % was dead. As for the structural resignation of the vegetation, 3.17 % was presenting imbalance of stem and or top. According to observation 3.20 % of the vegetation presented some phytosanitary problem, like the presence of nuisances or diseases. They presented injuries in the stem, 1.42 % of the vegetable population. As for the ecological interactions, in 0.20 % useful insects were found, in 0.07 % nests of birds were found, 13.65 % presented lichens in the stem, 0.26 % presented epiphytes and 2.93 % presented phytoparasits. Of the total of individuals, only 9.07 % was in paved area, however even these were presenting good space for his development. It is waited that the produced information could stimulate the use of this square like area for study of biological sciences and environmental education, besides supplying subsidies for his maintenance, emphasizing the importance of spaces like this one in the capacity of the environment of the city and in the life of the citizens.

Keywords: Urbane tree planting; floristic survey; inventory; landscaping; squares and urbane parks.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações gerais

Praças são, em sua essência, locais de convívio social e de convívio com a natureza. Nestes locais a história assistiu a movimentos, reuniões para decisões de cunho público, discussões filosóficas, manifestações religiosas, dentre outras. Estes locais, quando bem estruturados e mantidos são, até hoje, palco de encontros, de lazer ativo e de descanso e contemplação (passivo) para todas as idades e classes sociais.

A Praça do Relógio da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” da Universidade de São Paulo foi concebida para ser o principal espaço livre da Universidade, seu cartão postal. Porém, o projeto original não foi concluído e durante décadas contou apenas com a torre do relógio, o lago e uma grande área gramada tratada como campo de futebol.

Localizada em área privilegiada, tem ao seu redor a administração central, alojamentos estudantis, restaurantes, o Museu de Arte Contemporânea (MAC), teatros, cinema, agências bancárias, correios, entre outros, possuindo assim enorme potencial de uso público, de verdadeiro parque urbano. Em 1994 a decisão de aproveitar este potencial e conferir à praça uma imagem significativa que viesse a refletir seu caráter de centralidade no Campus, gerou estudos que culminaram em sua recuperação através de um projeto com visão funcional, ecológica e estética (PELLEGRINO e MACEDO, 1997).

O projeto de recuperação da Praça do Relógio procurou estabelecer um caráter simbólico, espelhando o conhecimento produzido pelas ciências ambientais na Universidade. Elaborado por professores da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e do Instituto de Biociências da USP, contou com a colaboração de diversos órgãos públicos tais como a Companhia Energética de São Paulo, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Superintendência de Minas Gerais, Secretarias Estadual e Municipal do Meio Ambiente (SP), Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia do Governo do Distrito Federal, Horto Florestal de Campos do Jordão (SP) e Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), além do investimento de cerca de R\$ 1,2 milhão do Banco Real, para a realização da maior parte das obras.

A praça foi reinaugurada em setembro de 1997, quando foi possível observar a representação de seis ecossistemas diferentes, através do plantio de vegetação nativa do Estado de São Paulo: Mata Atlântica, Mata Estacional Semi-decídua, Cerrado, Restinga, Mata de Araucária e Campos Rupestres de Altitude.

Ainda foi implementada vegetação ornamental complementando toda a paisagem, colunatas de árvores e palmeiras, extensos gramados dispostos ao longo dos caminhos, com clareiras emolduradas pelos bosques e massas arbustivas; bulevares, com belvederes para contemplação da paisagem, propiciando os mais diversos usos cotidianos; e eixo principal, resgatando dentro de uma linguagem contemporânea, os tapetes de forrações contrastantes, com largura constante de nove metros, iniciando-se no MAC, envolvendo a Torre do Relógio e terminando em frente ao prédio da antiga Reitoria, marco histórico do Campus (PELLEGRINO e MACEDO, 1997).

Figura 1 - Vista panorâmica da Praça do Relógio (MEDEIROS, 2003)

A principal proposta do projeto urbanístico desenvolvido para a Praça do Relógio, nos seus 176 mil m², foi promover o caminhar e devolver à cidade de São Paulo, especialmente à comunidade da Universidade de São Paulo, a convivência com a natureza, através da introdução de elementos naturais, além de possibilitar que a área assumisse, definitivamente, seu papel catalisador de gente, idéias e inspirações.

O projeto da Praça do Relógio revela uma preocupação desta era, de respeito aos ecossistemas e promoção do envolvimento do homem com a natureza, através da escolha de espécies nativas e da criação de caminhos ao público usuário em um

projeto altamente criterioso. Locais como a Praça do Relógio possibilitam a execução de atividades de educação ambiental, tanto para crianças e jovens como para adultos. E quanto maior o conhecimento sobre ambientes como estes, maiores serão os subsídios para os educadores ambientais. O Professor Silvio Macedo, um dos autores do projeto, utiliza comumente a área para integração dos novos alunos, com o chamado “trote ecológico”, através do plantio de mudas, principalmente na área de Mata de Araucárias, que segundo o professor, deve seu bom estado de desenvolvimento hoje, principalmente a estas atividades. Para Monico (2001), trabalhar qualquer tema através da educação ambiental implica não somente provocar mudanças de atitudes e comportamentos relacionados a cada questão, mas sim “aproveitá-los como oportunidades potenciais para uma transformação mais profunda, que possa resultar em mudanças de valores e aquisição de uma nova ética individual e coletiva, o que deverá provocar uma nova postura entre os seres humanos perante a vida”. A educação ambiental toma a ecologia como pretexto para trabalhar a integridade humana, podendo levar a uma revolução no corpo do sistema social (CATALÃO, 2006).

No presente estudo foi realizado um inventário da vegetação da Praça do Relógio, após nove anos de inauguração do projeto de reurbanização. Toda a vegetação foi analisada (censo), sendo pesquisados aspectos quantitativos como altura dos indivíduos, diâmetro de copa, circunferência à altura do peito e altura da primeira bifurcação, e aspectos qualitativos como estado geral, estado fitossanitário, equilíbrio, entre outros. As medições foram realizadas nos meses de julho e agosto de 2006, enquanto a pesquisa documental foi realizada de fevereiro a setembro de 2006 e a identificação de algumas espécies só pôde ser efetuada no mês de setembro, quando apresentavam material vegetativo e ou reprodutivo para análise.

1.2 Objetivos e Hipótese da Pesquisa

São objetivos deste trabalho:

- Levantar, diagnosticar e avaliar a florística da Praça do Relógio da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” da Universidade de São Paulo, ou seja, sua composição vegetal, em termos quantitativos (número e distribuição de espécies, altura

dos indivíduos, diâmetro da copa, entre outros dados) e qualitativos (estado geral dos indivíduos, estado fitossanitário, entre outros);

- Gerar informações que incentivem o uso da praça como área para estudo de ciências biológicas e educação ambiental e demais áreas correlatas;
- Fornecer subsídios para futura manutenção da praça;
- Ressaltar a importância da praça na qualidade do ambiente da cidade e dos cidadãos.

Para tanto, foi realizado o levantamento quali-quantitativo da cobertura vegetal atual da Praça do Relógio da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” da Universidade de São Paulo e o estudo comparativo com os projetos originais. A hipótese inicial é de que a Praça do Relógio é um exemplo de desenho ambiental, utilizando conhecimento científico na tentativa de atender às funções ecológicas, estéticas e sociais de um espaço livre.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão Bibliográfica

2.1.1 Áreas Verdes Urbanas

São consideradas áreas verdes tanto áreas públicas quanto particulares. Podem ser jardins, praças, parques, bosques, alamedas, balneários, campings, praças de esporte, “playgrounds”, “playlots”, cemitérios, aeroportos etc. (DEMATTE, 1997). Gonçalves (1994) considera como área verde qualquer área, no âmbito urbano ou rural, de propriedade pública ou privada, que apresente algum tipo de vegetação com dimensões vertical e horizontal significativas e que sejam utilizadas com objetivos sociais, científicos ou culturais. Segundo Brandão e Brandão (1992) área verde urbana corresponde toda a cobertura vegetal natural preservada nas cidades ou artificial, implantada pelo homem, e que possui, dentre outras funções, a de atuar como elemento de bem-estar e lazer. Segundo Paiva e Gonçalves (2002) o termo área verde costuma ser substituído na literatura corrente por denominações como “áreas livres” ou “espaços livres”, sendo que o termo “livre” normalmente é utilizado para expressar área fora do processo de urbanização, e assim sendo, o autor sugere o termo “espaço aberto” ao invés de livre.

2.1.2 Evolução histórica das áreas verdes

Segundo Barbosa (2000) desde tempos imemoriais o ser humano tem sua origem ligada à natureza. Em relatos históricos percebe-se uma preocupação entre os diversos tipos de civilização em manter ou restabelecer o elo existencial imprescindível, como nos “Jardins Suspensos da Babilônia”. Segundo Miller (1940) as populações ancestrais consideravam cultura e natureza intimamente ligados. Com o advento da revolução agrícola, a natureza tornou-se forma de sustento, porém as sociedades ainda viviam em ritmos naturais. Com o passar do tempo o distanciamento foi progressivo e a natureza foi relegada a um plano secundário, oposto ao progresso e desenvolvimento.

No Brasil, os primórdios do paisagismo estão ligados à chegada de D. João VI no Rio de Janeiro, quando se deu a urbanização da cidade para instalação da corte real. Foram, então, criadas várias praças e parques, ajardinou-se o paço e implantou-se

uma nova paisagem no visual da região (BARBOSA, 2000). As primeiras árvores foram trazidas do Jardim Gabrielle na França em 1808, para fazer sombra e proteger as especiarias vindas das Índias orientais (ASSIS, 1997).

Até o século XIX as áreas verdes eram vistas como complemento decorativo, como forma de embelezar as cidades. Em função disso, não se pensava em área verde como uma forma de melhorar a qualidade de vida futura, pois não se observava a necessidade de melhorar o ambiente urbano prejudicado pela industrialização. Já no século XX, o estabelecimento de áreas verdes, tanto na cidade quanto fora dela, deixou de ser mero complemento, passando a atender às necessidades sociais criadas pela industrialização e pelo crescimento populacional urbano (GONÇALVES, 1994).

Segundo Franco (1997) a visão do paisagismo transformou-se quando a dimensão da crise ambiental foi percebida pela população. Essa mudança iniciou-se após a Segunda Guerra Mundial e especialmente durante a Guerra do Vietnã, quando se percebeu que os recursos do planeta não eram inesgotáveis. O crescimento explosivo da urbanização após a Segunda Guerra transformou a forma física das cidades e a percepção humana da terra e do ambiente. Desta forma, o desenho da paisagem baseado apenas nos valores estéticos e na funcionalidade perderam a razão de ser. Surgiram então, expoentes da arquitetura paisagística, como Roberto Burle Marx, no Brasil; Luiz Barragán, no México; Sylvia Crowe, no Reino Unido; Ernest Cramer, na Suíça; e Thomas Church, Garret Eckbo, Ian McHarg, Lawrence Halprin, Jane Jacobs e muitos outros, nos Estados Unidos.

Nesse contexto, surgiram também leis para assegurar a preservação ambiental, como a Lei Federal 6766/79, de 1979, através da qual passou a ser obrigatória a preservação de 10% das áreas verdes das cidades de todo o Brasil, com o intuito de construir parques, praças e jardins (ASSIS, 1997).

No entanto, ainda hoje observamos que recreação e amenidades são vistas como prioridades dos parques urbanos, cujas elaboração e manutenção são norteados pela memória de velhas tradições culturais e jardinísticas, e não pela ecologia. A solução seria a busca por funções alternativas para os parques, por uma base relevante para a estética do desenho urbano, ao que a autora chama de Desenho Ambiental. O Desenho Ambiental pode indicar caminhos mais econômicos e de participação social na

modelagem da paisagem urbana, não fazendo no imaginário um lugar impossível onde tudo esteja bem, mas fazendo o melhor e maior de cada um de todos os lugares, especialmente do lugar onde vivemos (FRANCO, 1997).

2.1.3 Significado das praças

Segundo Bei (2003) as áreas das praças representam uma forma de adquirir referência espacial de orientação numa cidade, como também trazem a representatividade de sua história e momento político atual.

Para Angelis (2000) as praças são historicamente (a ágora grega e o fórum romano) espaços sociais, funcionando:

Ora como local de encontro, de tomada de decisão de interesses da comunidade, de espetáculo, execuções, ofício religioso, comércio, festas, enfim, a vida da cidade tinha, necessariamente que passar por ela. Com o advento de formas alternativas de lazer, e novos locais para estabelecimento do comércio, associado ao descaso persistente do poder público frente à manutenção das praças, essas passaram a se constituírem em um fragmento a mais dentro da malha urbana. A importância que lhe é dada nos dias de hoje não condiz com a necessidade crescente que as cidades e, por conseguinte, seus habitantes, têm desses espaços.

Em várias partes do mundo, no ocidente ou no oriente, as praças surgiram da cultura religiosa e política. A cultura islâmica possuía um espaço livre denominado de “madjan”, e na Itália as praças eram vitais para o funcionamento do poder político. Em São Paulo, as praças também tiveram ligações estreitas com o poder político e religioso, o comércio e as estações de trem (BURGOS, 2003).

2.1.4 Importância das áreas verdes

As áreas verdes devem satisfazer a três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer (CAVALHEIRO et al., 1999). Estas funções agem diretamente sobre a saúde física e mental do homem e no metabolismo da cidade (HOEHNE, 1944; MELLO FILHO 1985). A função ecológico-ambiental deve-se à melhorias no clima e na qualidade do ar, água e solo; a função estética diz respeito à diversificação da paisagem construída e embelezamento da cidade; e a função de lazer

está relacionada ao contato do indivíduo com elementos naturais gerando bem-estar psicológico (GUZZO, 1998).

Segundo Paiva e Gonçalves (2002) são funções das áreas verdes: a contemplação, a circulação, o estar, a recreação, o esporte, a distribuição de tráfego, a decoração, o simbolismo, o emolduramento e as relações sociais, ecológicas, culturais e produtivas. Para Demétrio (2000) nas atividades do paisagismo - a ciência e arte que ordena o espaço em relação ao homem - estão inerentes alguns aspectos como: a proteção do solo, tendo em vista as relações entre topografia, formação do solo, controle da erosão, absorção de águas pluviais, proteção e preservação de nascentes; a criação de um ambiente favorável ao homem por força de medidas físicas, materiais e psicológicas que implicam medidas de higiene, saúde, proteção ao pó, estética, liberdade, facilidade de movimentos, equilíbrio na vida individual e familiar; a criação de um ambiente em harmonia biológica no qual fauna e flora estejam em equilíbrio.

Sousa e Bueno (2000) citam ainda o valor econômico atribuído aos benefícios das áreas verdes, assim como Barbosa (2000) que comprova a influência positiva no aumento da produção em grandes indústrias, chegando a assegurar uma diminuição nos índices de acidentes de trabalho. Silva (2000) também afirma que a vegetação agrega valor às propriedades e reduz os custos de energia.

2.1.4.1 Importância ecológico-ambiental

As áreas verdes, áreas livres e a arborização viária são fundamentais na melhoria da qualidade do ambiente urbano. Os benefícios ambientais da vegetação urbana são tão mais necessários à saúde ambiental do ecossistema urbano quanto maior o nível de urbanização (MENEGETTI, 2003). Segundo Kuo et al. (1998a) a vegetação reduz os impactos resultantes do intenso desenvolvimento urbano, através da moderação climática, conservação de energia, redução de gás carbônico, controle do escoamento superficial e inundação, entre outros fatores. Favorecem a composição atmosférica, pois fixam poeira, resíduos e suspensão, bactérias e outros microorganismos, reciclam gases pelo processo da fotossíntese e fixam gases tóxicos. Ainda melhoram o microclima, por promoverem em equilíbrio solo-clima-vegetação,

reduzem a reflexão de radiações, aumentam a umidade atmosférica, suavizando temperaturas extremas, conservando a umidade do solo, reduzindo a velocidade do vento, mantendo a permeabilidade e a fertilidade do solo, influenciando no balanço hídrico, e ainda reduzem a poluição, amortecendo os sons (GUZZO, 1999; KIELBASO, 1994; KIRCHNER et al., 1990; PAIVA e GONÇALVES, 2002; SILVA, 2000).

Furlan (2004) cita como benefícios ecológicos desempenhados pela cobertura vegetal no ambiente urbano: função estabilizadora do relevo; proteção da qualidade e da capacidade de reservação de água; filtragem do ar e efeitos indiretos na redução de poluentes, tais como resgate de CO₂; influência na evapotranspiração e, portanto, no balanço hídrico; efeitos no microclima, principalmente na umidade relativa do ar; fonte de alimento; proteção às nascentes e áreas de mananciais; corredor de fauna e suporte para a vida silvestre; obstáculo contra ventos e efeitos sobre a temperatura; proteção da biodiversidade.

Sattler (1992) relata que em relação à qualidade do ar, ruas bem arborizadas retêm até 70% da poeira em suspensão e, mesmo na forma desfolhada das espécies decíduas, a eficiência ainda é de 60%. Segundo Silva (2000) a retenção de poeira do ar pelas plantas realiza-se através de processos de deposição, adsorção ativa e absorção pela ou sobre a superfície foliar, e que, quanto aos poluentes químicos, à medida que não existam em níveis permanentemente tóxicos, várias espécies vegetais têm capacidade de biofiltração e mesmo metabolização e transferência de compostos como SO₂, NO₂, O₃ e derivados de cloro e fluor.

Llarent (1982) afirma que maciços vegetais reduzem cerca de 8 a 10 decibéis de som por metro de espessura, dependendo da densidade da folhagem. O autor reconhece que as árvores possuem dupla função como amortecedores sonoros, reduzindo a intensidade do ruído e aumentando a inteligibilidade da palavra.

Sattler (1992) salienta, ainda, que as árvores funcionam como bombas hidráulicas, absorvendo a umidade do solo e liberando-a na atmosfera. O autor recomenda que, para manter o adequado balanço térmico em áreas urbanas, seja mantido um índice de 30% de cobertura vegetal, já que considera que índices abaixo de 5% de cobertura vegetal confeririam às cidades características semelhantes às do deserto. Segundo Grey e Deneke (1978) uma só árvore isolada pode transpirar

aproximadamente 400 litros de água por dia, resultando em um resfriamento equivalente a 5 aparelhos de ar condicionado médios (2.500 kcal/h), em funcionamento durante 20 horas por dia.

2.1.4.2 Importância estética

Segundo Llardent (1982) os elementos verdes possuem a função decorativa, com inúmeras possibilidades, já que a vegetação transforma-se incansavelmente com as estações do ano, com as circunstâncias de cada dia e com a incidência da luz do sol a cada hora. O autor afirma que a missão que o plano estético deve cumprir é associar-se à relação homem-natureza, por meio de uma adequada distribuição compositiva. Porém, independente da beleza intrínseca da vegetação, é necessário um adequado tratamento para manter ou melhorar a composição das paisagens urbanas.

De acordo com Grey e Deneke (1978) e Harris (1992 apud SILVA, 2000) as plantas possuem funções estéticas como: suavizar linhas arquitetônicas e acentuar detalhes estruturais; formar perspectivas, molduras, fornecer pontos de focalização e definir espaços; aliviar a monotonia de pavimentos e alvenaria; tornar mais atraentes as áreas de lazer, particularmente as árvores; fornecer sombra, fragrâncias agradáveis e tornar locais mais serenos; criar a impressão de bem-estar em novas áreas residenciais; unificar cenários visivelmente caóticos; e realçar as estações do ano.

2.1.4.3 Importância psicológicos-social

A vegetação em espaços urbanos, além de suas funções estéticas, ecológicas e econômicas, proporciona também benefícios sociais, agindo como fator de equilíbrio psicológico (SILVA, 2000). Para Furlan (2004) os benefícios ecológicos da cobertura vegetal refletem na população como importância socioambiental, pois geram qualidade do ambiente que será usufruído, causando, por exemplo: efeitos sobre a saúde, qualidade e quantidade de água disponível, efeito estético na paisagem pela valorização da composição de estruturas e cores, sinalização de espaços, redução de ruídos, função estabilizadora do relevo, controle de risco ambiental, controle de enchentes, ação restauradora em áreas degradadas, enfim, fatores que elevam a

qualidade de vida da população. De acordo com Schroeder (1987 apud FREIRE, 2005), árvores e outros elementos da natureza são psicologicamente saudáveis ao homem e podem ajudar na redução de estresses associados à vida urbana. A arborização age sobre o aspecto mental do homem, atenuando o sentimento de opressão frente às grandes edificações (ELETROPAULO, 1995). Tal fato foi comprovado por Ulrich (1981 apud FREIRE, 2005) que avaliou a “resposta de relaxamento” evocada pela natureza, fisiologicamente, submetendo pessoas a imagens visuais contendo cenas de natureza e tipicamente urbanas. O autor concluiu que o contato com a vegetação, ainda que breve ou através de exposição passiva, é benéfico na reversão de certos níveis de estresse.

Segundo Schoereder (1987) a arborização exerce forte influência sobre o humor, as emoções e a satisfação das pessoas com o ambiente que os envolve. Essas influências subjetivas e psicológicas se constituem nos melhores benefícios que as árvores podem proporcionar à população urbana. Schoereder & Lewis (1991) afirmam que as paisagens arborizadas evocam uma resposta de relaxamento naqueles que as vêem, sentimentos de serenidade, paz e tranquilidade, proporcionando bem-estar psicológico às pessoas.

Segundo Llarden (1982) a vegetação possui capacidade estabilizadora do plano psíquico, não somente através das cores, mas também por toda classe de percepções, emoções, odores, radiações, perturbações imperceptíveis do campo magnético local etc. Segundo este autor, a realização social da personalidade é favorecida pela existência de áreas verdes e livres nas cidades, já que facilita o contato entre as pessoas, a prática de esportes e a brincadeira das crianças.

Porém, Burgos (2003) afirma que os parques urbanos públicos atualmente encontram-se num contexto de apropriação mediada por valores de uso, sendo segregados. Segundo o autor, conforme onde estão e para quem são, cada parque expressa as diferenças dos conteúdos sociais, econômicos e culturais das classes sociais que predominantemente deles se apropriam.

2.1.4.4 Áreas verdes e qualidade de vida

A qualidade ambiental e a qualidade de vida têm preocupado cientistas e pesquisadores, evidenciando a importância de se compreender o papel desempenhado pelas ações antrópicas na estruturação das paisagens e os efeitos gerados por suas atividades (LOMBARDO, 1990). Segundo Leff (2001) a qualidade de vida depende da qualidade do ambiente para se chegar a um desenvolvimento equilibrado e saudável, porém está também associada a formas inéditas de identidade, cooperação, solidariedade, participação e realização, que “entrelaçam a satisfação das necessidades e aspirações derivadas do consumo com diferentes formas de realização, através do processo de trabalho, de funções criativas e de atividades recreativas”.

Chaddad (2000) afirma que o papel subjetivo do verde em um núcleo urbano é maior que o de mero agente despoluidor, pois resulta de um somatório de aspectos dificilmente mensuráveis, mas que estão claramente associados à qualidade de vida urbana. O autor afirma que:

À medida que novas áreas verdes são oferecidas à população, desde os centros mais desenvolvidos até os mais periféricos, pode-se alterar decisivamente o tipo de vida e a integração da comunidade. A existência do verde conduz a manifestações artísticas, culturais, esportivas e recreativas. A necessidade do verde na sociedade moderna não é uma filosofia, mas um fator de sobrevivência urbana (CHADDAD, 2000).

Silveira (2000) evidenciou indicadores de uma relação inversa entre variáveis de lazer - oferta de espaços livres urbanos, sua manutenção e existência de programas socioculturais - e a violência urbana, avaliada pela ocorrência de registro policial de uso, porte e tráfico de tóxicos por jovens, em três Regiões Administrativas do Distrito Federal, onde residem famílias de classe média. Assim como Freire (2005), que estudando áreas verdes do município de Piracicaba-SP, também concluiu que há relação consistente entre arborização, lazer e redução de violência, recomendando a implantação de sistemas de arborização e lazer para tornar a região estudada em um local ambiental e socialmente melhor para se viver.

Adorno (1998) enfatiza que o espaço degradado influencia na degradação do cotidiano e dos estilos de vida, o que comprova a relação de reciprocidade entre a vida

social e o ambiente. Nos bairros periféricos, a falta de opções de lazer, ou mesmo de praças e áreas verdes, marca sua condição de área insegura, onde a ausência de controle da circulação de armas e do tráfico de drogas para uma sociabilidade vinculada à violência do extermínio e do auto-extermínio. Além da necessidade de se criarem espaços de lazer e locais para o esporte, que fazem parte da "revitalização" da periferia da cidade, é preciso promover formas de pertencimento (a um local, a uma história, aos laços sociais), possibilitando o fortalecimento da afetividade e identidade. Estudos realizados em Chicago-EUA (LEWIS, 1990 apud KIELBASO, 1994), demonstraram que, quanto mais providos de vegetação (árvores e grama), mais os espaços comunitário atraíam as pessoas ao ar livre, aumentando a oportunidade de encontros sociais informais entre os vizinhos e promovendo o desenvolvimento de laços sociais de vizinhança.

Bortoletto (2004), estudando a arborização viária da estância de Águas de São Pedro-SP, observou o surgimento de um movimento contrário ao do vandalismo em áreas verdes, o movimento da conservação. A autora afirma que os moradores locais, assim como os turistas, prezam o espaço justamente pelos aspectos ambientais, o que torna o vandalismo na arborização uma prática rara. A preservação dos bens ambientais das cidades mais importantes do mundo têm contribuído para o sentimento positivo de identidade, despertando admiração e respeito em quem as visita (EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO, 2006).

Já para Baptista Filho (1977) a melhor qualidade de vida está cada vez mais distante, porque o homem está apenas interessado em uma participação maior na riqueza social, em desenvolvimento econômico, o que leva aos ataques cada vez mais substanciais aos recursos naturais. Esquece-se que a felicidade não consiste em possuir mais riquezas, e sim em poder participar mais do bem-estar físico e mental. Uma reação do século XX frente às transformações humanas produzidas pelo advento do urbanismo foi a brutal separação do homem com a terra, resultando em alienação, conseqüência em parte da diminuição da qualidade das relações homem-natureza (SIMMONS, 1982). A base da sustentação da espécie humana é o meio físico, e o ser humano é parte integrante da natureza e é ser social, ou seja, a transformação coletiva do ambiente provoca mudanças na dinâmica social (MARTINS JUNIOR, 1996).

Segundo Bornhein (1993 apud KATAOKA, 2004) sem natureza não há cultura, e sem cultura não existe condição humana. Natureza e cultura são dois termos de uma mesma equação, dois elementos que se afetam reciprocamente (DA MATTA, 1999).

A crise ambiental mundial tem sido largamente discutida, porém, a questão do ambiente urbano é sempre relegada a segundo plano, tanto na teoria quanto na prática dos movimentos ambientalistas e ecológicos (BUSARELLO, 1990). Segundo Monico (2001), “num mundo sem mitos, onde as árvores e bosques do passado pouco ou nada significam, os seres humanos defrontam-se com a grande crise ambiental, social e espiritual na qual encontram-se mergulhados”. O homem das grandes cidades, enclausurado no escritório, preso no trânsito e angustiado pelo seu crescimento econômico-profissional, perdeu o contato com suas origens e criou ao seu redor um mundo cinzento, perdendo a inter-relação com sua essência e deixando de fazer parte do ecossistema (SAAD; CARVALHO; COSTA, 2001). Monico (2001) afirma que a natureza tem sido negada e subjugada, e os indivíduos têm se isolado em busca do desfrute de suas posses materiais, porém o próprio vazio dessa existência o está impelindo a uma busca sem precedentes pelo sentido da vida e pelo equilíbrio harmônico com a natureza.

Este desejo de retorno à natureza têm se mostrado evidente em práticas contemporâneas como o turismo “ecológico” ou “ambiental” (SERRANO, 1999). Segundo Icassatti (2000) cerca de 500 mil pessoas por ano procuram atividades ligadas à natureza, fugindo das cidades em busca do verde. Porém, Spirn (1947) vê as cidades sob a ótica de um novo paradigma, nos dizendo que elas também fazem parte da natureza, ou seja, o ciclo de energia, animais, água, rios subterrâneos, jardins, ervas daninhas, também são natureza. Desta forma, “compreender a cidade como parte da natureza, projetando-a e mantendo-a de acordo com os ciclos e necessidades da natureza” evitaria as calamidades ambientais às quais estamos sujeitos atualmente.

Segundo Franco (1997) o antagonismo à baixa qualidade de vida nas cidades devido à urbanização crescente, bem como aos processos de exploração da natureza de cunho importante pela agricultura e pecuária, nos Estados Unidos, deu origem ao movimento conservacionista “Parks Movement”, inspirado em George Perkins Marsh e Henry David Thoreau. Segundo a autora, Marsh defendia que a deterioração do

território seria causada pelo manejo ignorante de recursos, devido ao desconhecimento do homem sobre as leis da natureza; e Thoreau colocou a natureza não como cenário impessoal a emoldurar o homem, mas sim como alvo de experiência pessoal e direta, pois o homem não estaria acima da natureza, mas fazendo parte dela. Para a autora, podemos atribuir ao momento pós-moderno a fase de transição entre a fase egóica da humanidade e a fase de sub ou supra consciência.

2.1.5 Urbanização e áreas verdes

Embora o meio urbano apresente padrões de qualidade ambiental aquém dos desejáveis para uma vida saudável, aproximadamente metade da população mundial vive em cidades, sendo que, no Brasil, esse valor chega aos 73% da população (MILANO e SOARES, 1990). O meio ambiente urbano é uma resultante de fatores naturais, biológicos e sócio-econômicos que compreendem o meio físico e o meio edificado pelo homem (LOMBARDO, 1990).

Em decorrência do desenvolvimento e crescimento das cidades, a paisagem urbana vem sofrendo diversas modificações, com o desaparecimento e alteração de muitas áreas verdes urbanas (CARVALHO, 2001). Essas transformações da paisagem em um cenário urbano modificam os elementos naturais, como solo, temperatura, umidade, nebulosidade, mecanismos de vento, pluviosidade, flora e fauna, elementos estes responsáveis pelas condições de conforto ambiental e qualidade do ar (LOMBARDO, 1990).

Moll (1991 apud MONICO, 2001) afirma que a engenharia urbana tem causado impactos negativos sobre o meio físico, como a estrutura e elasticidade biológica, retirando ar do solo, drenando a água das chuvas e substituindo áreas verdes por concreto. Para Mohr (1985) a maior parte das cidades encontra-se imersa em grandes desequilíbrios ecológicos, climáticos e sociais, carente de espaços naturais. Segundo Demétrio (2000) o meio urbano é artificial e, portanto, impõe condições químicas, físicas e biológicas desfavoráveis à vida biológica do homem, sendo assim necessária a criação de condições favoráveis a tal função, principalmente através de pulmões verdes. Sendo assim, Senna (2001) adverte que, de forma alguma o ambiente urbano pode prescindir de áreas verdes, e para efeitos de planejamento, o estudo do potencial

dessas áreas deve ser realizado levando em conta a qualidade, a quantidade e a distribuição.

Alguns autores propõem índices mínimos de áreas verdes por habitantes, como 35 m² por habitante (LLARDENT, 1982), 14 a 20 m² por habitante (Jambor e Szilágyi, 1984 apud NUCCI e CAVALHEIRO, 1996), e no Brasil, 40 m² por habitante (Medeiros, 1975 apud NUCCI e CAVALHEIRO, 1996) e mais recentemente 15 m² por habitante para áreas verdes públicas destinadas à recreação (SBAU, 1996 apud NUCCI e CAVALHEIRO, 1996). No entanto, Nucci (2001) estudando espaços verdes públicos no distrito de Santa Cecília (MSP) encontrou um valor de 0,92 m² por habitante, constatando que a maioria das grandes cidades brasileiras está muito aquém dos índices mínimos sugeridos. Assim também concluiu Barbin (2003) que, estudando os espaços livres públicos de uma região do município de Piracicaba (SP), encontrou os índices de 1,24 m² por habitante para o bairro de Santa Teresinha; 1,32 m² por habitante para a Vila Sônia; e 5,99 m² por habitante para o Parque Piracicaba.

Segundo Medeiros (1975) seria necessário prever um bom aproveitamento da terra, de modo que os homens não tenham somente boas condições de moradia, mas possam viver nos grandes aglomerados urbanos sem perder o contato com a natureza. Na opinião do autor, a recreação de uma comunidade deveria contar, no mínimo, com as seguintes unidades: parques infantis, locais onde os jovens encontrem possibilidades de praticar seus jogos e esporte, lugares adequados para reuniões de adultos, acomodações para a família se divertir, como praças e jardins, e áreas de proteção da natureza. Para Barbosa (2000) as áreas verdes são hoje uma necessidade fundamental para a sobrevivência dos habitantes das grandes cidades, já que buscam o equilíbrio do ecossistema já violentado pelo grande número de construções em concreto, pavimentações asfálticas e poluição industrial. O autor afirma que as áreas de grande circulação populacional nas grandes metrópoles tornam-se suportáveis à vida humana quando nelas se implantam arborização e ajardinamento.

Sullivan e Kuo (2006) ressaltam que as árvores urbanas não são amenidades, mas parte de infra-estrutura de qualquer cidade, e tão necessárias quanto ruas, esgoto e eletricidade. Os espaços arborizados ao ar livre amenizam o congestionamento domiciliar, oferecem espaços mais adequados e criativos às crianças, trazem saúde

física e psicológica, aumentam a satisfação com seu local de moradia, colaboram para a redução de estresses cotidianos, além de outros benefícios. De acordo com Kuo et al. (1998b), um pequeno investimento na arborização dos espaços comunitários pode transformar essa região da cidade num local melhor para viver, tanto física quanto socialmente.

2.1.6 A vegetação do município de São Paulo

O município de São Paulo foi fundado em 25 de janeiro de 1554 como a missão jesuítica São Paulo de Piratininga, estabelecendo-se o primeiro núcleo estável de povoamento europeu no interior do Brasil. A partir do século XVI iniciou-se na região a onda de desmatamentos para a implantação de lavouras como a cana-de-açúcar e de pastagens para a criação de bovinos e eqüinos, além da expansão do perímetro urbano. Desta forma, a mata que ocupava a maior parte do planalto paulista foi desaparecendo, restando apenas pequenos fragmentos florestais em parques públicos e reservas biológicas (MEDEIROS, 2003).

Saint Hilaire (1976) já havia descrito a paisagem de São Paulo como composta de árvores, pastos e capim rasteiro, araucárias e palmeiras. Na época de suas viagens já havia em São Paulo várias praças públicas, como a do Palácio, da Catedral e da Câmara, mas todas pequenas e com traçado irregular. Podia-se observar o correr do Rio Tamanduateí, ladeado pelas serras e por uma planície “que se estende a perder de vista”. Hoje, porém, constata-se que a cidade perdeu 5.357 hectares de cobertura vegetal somente na última década do século XX (FURLAN, 2004). A maioria da cobertura vegetal foi devastada, desde a Serra da Cantareira até os limites da Serra do Mar, havendo atualmente apenas remanescentes florestais ao sul do município, em manchas e contínuos de Floresta Ombrófila Densa e Mata Nebular, além de campos naturais e formações de várzea (MANTOVANI, 2000 apud FURLAN, 2004). Segundo o autor estes remanescentes localizam-se principalmente na Área de Proteção Ambiental (APA) do Capivari-Monos, na península do Bororé e na margem direita da Represa Guarapiranga.

Dislich (2002) afirma que a cidade de São Paulo exemplifica um processo desorganizado de crescimento urbano, e que os pequenos fragmentos florestais

tropicais existentes apresentam alta fragilidade, o que se deve ao enfraquecimento da complexa rede de interações biológicas que as sustentam. A retirada de espécies originais da comunidade, especialmente espécies-chave, e o estabelecimento de espécies exóticas podem levar a extensas alterações na estrutura da comunidade, no microclima, nas cadeias tróficas e todas as outras relações interespecíficas, como polinização, dispersão e competição, resultando na perda de diversidade biológica do sistema, quer em termos de espécies ou processos. Devido à essa maior suscetibilidade às perturbações, pequenos fragmentos florestais devem ser submetidos a constante monitoramento e manejo, a fim de dirigir os processos sucessionais de forma a manter sua diversidade de espécies e habitats.

Segundo Dislich (2002) as características da cobertura vegetal do planalto paulista são pouco conhecidas devido à pressão antrópica a que foi submetida, porém acredita-se que a região era formada por florestas de araucárias e áreas de Cerrado. O autor afirma que devido à característica de transição climática, a vegetação apresentaria áreas de floresta ombrófila densa e áreas de floresta estacional semi-decídua. Gomes (1992), estudando a floresta no Parque Santo Dias, em São Paulo, concluiu que havia elementos florísticos característicos da Mata Atlântica, especialmente do sul, e da Mata Mesófila Semi-decidua, situada entre 900 e 1400m de altitude, encontrando também, espécies de distribuição disjunta com a Serra dos Órgãos (RJ).

Segundo Furlan (2004) a cidade de São Paulo cresceu acima de suas condições de absorver impactos. Neste processo, desconsiderou seus importantes suportes naturais, estruturando-se através de tecnologias cada vez mais avançadas para verticalizar, adensar, implantar sistema viário complexo, aterrando e drenando áreas úmidas, mudando cursos de rios, drenando e rebaixando lençol freático, removendo a vegetação nativa, eliminando o solo, entre outros. Suprimindo a vegetação, colaborou para a desorganização do relevo original do sítio urbano, contribuiu para a intensa erosão do solo, mudou o microclima e a dinâmica das bacias hidrográficas. Devorando os atributos naturais da paisagem, São Paulo, bem como outras megacidades, gerou consequências indesejáveis para a própria “saúde” urbana.

A autora cita que São Paulo apresenta hoje 70% de sua área ocupada por espaços construídos, 27% pertencem ao sistema viário e somente 3% são áreas verdes. Para a autora, cidades como São Paulo, que perderam significativamente sua cobertura vegetal, poderiam re-orientar suas políticas básicas (moradia, sistema viário, meios de transporte, áreas de lazer etc.) incorporando os benefícios que a cobertura vegetal desempenha no ambiente urbano, requalificando seu ordenamento territorial.

Segundo Dislich (2002) as características da cobertura vegetal do planalto paulista são pouco conhecidas devido à pressão antrópica a que foi submetida, porém acredita-se que a região era formada por florestas de araucárias e áreas de Cerrado. O autor afirma que devido à característica de transição climática, a vegetação apresentaria áreas de floresta ombrófila densa e áreas de floresta estacional semi-decídua. A área onde se encontra atualmente o Campus da Cidade Universitária pertence ao domínio da Floresta Atlântica Brasileira (Ab'Saber, 1970 apud KRAUS et al., 2005). Joly (1950 apud FURLAN, 2004) estudando a vegetação dos campos do Butantã descreveu a presença de arbustos como o *Croton floribundus*, o *Diplazium virgatum*, a *Tibouchina sellowiana*, a *Mimosa invisa*, a *Cordia corymbosa*, a *Myrcia prunifolia*, a *Myrcia rostrata*, a *Baccharis mesoneura*, o *Eupatorium vauthierianum* e *Maytenus pseudocasearia*; bem como as espécies arbóreas *Luehea speciosa*, *Vochysia tucanorum*, *Metrodorea nigra*, *Rapanea umbellata*, *Guarea macrophylla* (citada como *Guarea tuberculata*), *Senna multijuga* (citada como *Cassia multijuga*), *Senna spendida* (citada como *Cassia splendida*), *Alchornea sidifolia* (citada como *Alchornea pycnogyne*), entre outras, além de trepadeiras e lianas.

2.1.7 As áreas verdes da Cidade Universitária

A Universidade de São Paulo foi criada em 25 de janeiro de 1934, através do Decreto Estadual nº. 6238. Segundo Höfling e Camargo (1996) a maior parte de sua área é proveniente da Fazenda Butantã, adquirida pelo Governo do Estado de São Paulo em 1899, delimitada ao norte e ao leste-nordeste pelo Rio Pinheiros em seu leito natural, ao leste sudoeste pelo ribeirão Pirajussara, ao sul-sudeste pelo Ribeirão Pirajussara-Mirim, ao nordeste pelo Ribeirão Jaguaré e ao sudoeste, pela antiga estrada dos Bandeirantes que levava à cidade de Itu. Parte da Fazenda foi destinada à

criação do Instituto Butantã e o restante à manutenção de cavalos, sendo coberta por pastagens, campos e uma mata natural. Em 1941, uma área de 3.563.500 m² anteriormente pertencente ao Instituto foi destinada à construção da Cidade Universitária e em 1944 uma área de 1.302.310 m² foi incorporada. A construção do Campus iniciou de fato em 1951.

Antes da colonização européia, a região era provavelmente coberta por florestas em seu estado original. Em 1930, por aproximadamente 24% da região era coberta por formações florestais, sendo 18,3% por capoeira e 5,7% por mata, enquanto a cobertura florestal do Estado de São Paulo estava em torno de 39,6% de seu estado original (VICTOR, 1975). Este fato pode ser explicado pelo histórico de perturbações nos séculos anteriores, fruto da proximidade da região com São Paulo e Pinheiros, dois dos núcleos de habitação européia mais antigos do Brasil.

Nas terras destinadas à Cidade Universitária, a interferência humana já se dá à longa data. No início de sua instalação já estavam presentes bosques de eucaliptos (*Eucalyptus* spp.), plantas exóticas de origem australiana (HÖFLING e CAMARGO, 1996). O período de maior modificação da paisagem, no entanto, se deu na época da implantação da Cidade Universitária, entre 1930 e 1962, com a construção de prédios e ruas, aliados às constantes modificações nos projetos arquitetônicos e urbanísticos para a Cidade Universitária, provocando a transformação de vastas áreas de campos em áreas de solo nu, além da destruição de fragmentos florestais (MARQUES, 1998). Após esta fase inicial de implantação, desenvolveu-se ao longo das décadas, uma paisagem mais propícia para a manutenção de populações arbóreas, com uma quantidade relativamente grande de superfícies florestadas, separadas por áreas com uma proporção considerável de áreas ajardinadas.

A partir de 1930, os padrões de modificação da paisagem encontrados podem ser diretamente associados ao desenvolvimento urbano da região. Porém, podemos observar que a transformação da paisagem ocorrida nas áreas institucionais é atípica do ponto de vista da transformação causada pelo processo de urbanização do restante da metrópole paulistana. Nas áreas pertencentes a particulares, houve um crescimento constante e de alta velocidade da área coberta por construções, assim como drástica diminuição de cobertura vegetal. Já nas áreas ocupadas pela Cidade Universitária, o

desenvolvimento se deu de forma diferente no decorrer da história, sendo mais favorável à manutenção da diversidade arbórea, principalmente em épocas mais recentes.

Segundo Höfling e Camargo (1996), da mata natural existente no interior da área foram mantidos 102.110 m², a reserva florestal, mantida hoje como unidade de conservação e utilizada para pesquisas e atividades didáticas do Instituto de Biociências. Sua vegetação é considerada remanescente das matas que ocupavam o Planalto Paulistano, embora existam evidências de alterações antrópicas no passado. A Reserva pode ser considerada uma Floresta Estacional Semi-decídua, estacional por ser marcada por duas estações de características diferentes, verão quente e úmido e inverno mais seco, e semi-decídua por abrigar espécies arbóreas que perdem suas folhas, total ou parcialmente, no período mais seco. Segundo Kraus (2005) a Reserva Florestal apresenta grande complexidade estrutural com cerca de 90 espécies de árvores nativas, 163 espécies de herbáceas, subarbustos, lianas e hemiepífitas. Seu estrato superior chega a atingir 25 metros de altura, e os estratos herbáceos, intermediário e arbustivo são bem desenvolvidos. Ainda existem 38 espécies de epífitas representadas principalmente por pteridófitas (samambaias), bromélias e orquídeas.

Atualmente, a Cidade Universitária ocupa uma área total de cerca de 4.173.644 m², sendo 741.615,12 m² de área construída, 354.651 m² de área de preservação permanente, 36.933,53 m² de áreas verdes com equipamentos esportivos e 1,3 milhões de m² de área verde livre, ajardinada e de preservação.

Dislich (2002) afirma que a paisagem atual da Cidade Universitária provavelmente não é capaz de sustentar, em longo prazo, espécies arbóreas de baixa densidade, com populações abaixo do tamanho mínimo viável da população em pequenas manchas florestais, e para as quais a distância de mais de 100 m entre fragmentos não permitem o movimento entre as manchas existentes. Para favorecer o movimento entre as manchas florestais, o autor propõe a realização de algumas ações de manejo no nível da paisagem, como o estabelecimento de novas áreas de florestas entre as já existentes. A transformação de áreas ajardinadas em áreas de florestas, através do plantio de espécies arbóreas nativas e proteção de perturbações antrópicas

(corte de vegetação, pisoteio, movimento de terras, fogo), provavelmente seria a maneira mais simples de se obter novas manchas florestais.

A Cidade Universitária representa hoje uma das áreas verdes utilizadas como local de lazer mais importantes da cidade de São Paulo, sendo um dos poucos locais com tamanha riqueza animal e vegetal dentro de uma área urbana (HÖFLING, RODRIGUES; SAMPAIO, 2005). Devido aos aspectos florísticos da Cidade Universitária, onde se inclui remanescente de floresta do Planalto Paulistano, encontramos habitats propícios ao abrigo de aves não comumente encontradas nos parques e jardins de áreas urbanas (HÖFLING e CAMARGO, 1996).

Mendonça (2004) realizou um levantamento florístico da Cidade Universitária, encontrando 152 espécies, pertencentes a 107 gêneros, distribuídos em 43 famílias. Entre as famílias, as mais representativas em número de espécies foram: Leguminosae (24%), Myrtaceae (10%), Palmae (9%), Bignoniaceae (7%), Moraceae (6%), Bombacaceae (2,5%) e Sterculiaceae (2,5%). Das espécies encontradas, 59% (89 espécies) eram nativas e 41% (62 espécies) eram exóticas. Esta maior contribuição de espécies nativas difere do padrão das áreas verdes urbanizadas dos municípios do Estado. Porém, foram encontradas áreas mais e menos ricas em termos de diversidade de espécies, indicando maior necessidade de manejo paisagístico e novas diretrizes para a arborização do Campus. As vias públicas – canteiros centrais de avenidas e calçadas que as margeiam – apresentaram menor diversidade de espécies e maior concentração de espécimes exóticos. Enquanto as áreas ajardinadas no entorno de Institutos e Faculdades apresentaram maior diversidade de espécies e maior concentração de espécimes nativos, revelando a importância de iniciativas localizadas no plantio de árvores em áreas públicas. Outra contribuição importante se deve à influência de fragmentos florestais próximos (mata do Butantã) ou inseridos na área (reserva da Cidade Universitária). Acredita-se que a reserva esteja ainda relacionada a outros fragmentos florestais, que funcionam como ilhas de vegetação na malha urbana, dispersando sementes entre si e favorecendo a diversidade de aves e outros animais. Segundo Dislich et al. (2002) a palmeira exótica *Archontophoenix cunninghamiana* tornou-se uma espécie altamente invasora no Campus provavelmente devido à dispersão por aves. A autora acredita que o conhecimento das árvores do Campus

associado ao manejo dessa vegetação em conjunto com seu uso racional pela população concretizará o anseio de criação de uma “Universidade-Parque”.

2.1.8 A Praça do Relógio

2.1.8.1 Histórico da Praça do Relógio

Já no primeiro plano diretor da Cidade Universitária, a Praça do Relógio surgia como importante centro de referência (SANTOS, 2006a). Nos arquivos da comissão para planejamento e execução da Cidade Universitária (CAMPOS, 1954) podemos observar que a área ocupada hoje pela praça já figurava como ponto importante de caráter estético e social – o chamado “Centro Cívico”. Projetado como moldura para os prédios da antiga Reitoria, Biblioteca Central e Teatro Universitário, previa uma ampla esplanada para um público de 25 mil pessoas, que poderiam se concentrar em comemorações cívicas. O projeto de paisagismo, assinado por Burle Marx, contava com 86 espécies de forrações, 131 dracenas e 495 palmeiras, sendo 234 imperiais, 27 cariotas, 36 fênix, 36 palmitos e 64 seafórcias, entre outras. A proposta era oferecer um dos mais belos atrativos à metrópole paulistana, ao mesmo tempo decorativo e útil para estudos de botânica. Os projetos para construção da Torre também datam desta época, e seus primeiros estudos estiveram sob a orientação do arquiteto H. G. Pujol, e em seguida, do Prof. Rino Levi. A Torre constaria, então, de duas grandes placas de concreto armado com 50 metros de altura, entrecruzadas por escadas que levariam ao topo, emergindo de um lago, além de uma pequena ponte para conduzir os visitantes. As faces externas seriam, e o foram, decoradas com 12 painéis em baixo relevo de autoria de Elizabette Höfling, recordando os grandes feitos da civilização: nas ciências, nas letras e nas artes. Os painéis voltados para a antiga Reitoria representam a Filosofia, a Música, a Dança, o Teatro, a Sociologia e as Artes Plásticas, e os que estão na face voltada para a Reitoria, simbolizam a Matemática, a Astronomia, a Biologia, a Química, a Física e a Geologia. Na calçada ao redor do lago que circunda a torre foi inscrita a frase “No universo da cultura, o centro está em toda a parte” sugerida pelo jurista Miguel Reale, reitor de USP na época da construção do monumento. Em 1973, a Torre do Relógio foi então erguida no centro da praça com recursos doados pela

colônia portuguesa, representando o ideal da USP de manter integradas as ciências humanas, exatas e biológicas, além das artes, como é típico do espírito universitário desde suas origens, no século 12 (SANTOS, 2006a).

A Praça do Relógio foi construída em 1971, ocupando uma área de aproximadamente 176.000 m². Do projeto original desta praça central do Campus, somente o lago e a Torre foram construídos. De início, a praça era cortada em duas pela Avenida da Universidade, que ia até o prédio da antiga Reitoria. Mudanças posteriores alteraram esse traçado, e com a construção do novo prédio da Reitoria, do outro lado da praça, a avenida foi interrompida, e a praça concebida como espaço completo, tal qual é hoje.

Este importante espaço livre foi tratado durante décadas com gramados e vias asfaltadas como entorno da Torre do Relógio. O restante da imensa área, formado por capinzais e áreas alagadiças, servia de campo de futebol nos fins-de-semana (PELLEGRINO e MACEDO, 1997). Utilizado como campos de futebol de várzea, abrigava pequenos times da região que disputavam campeonatos amadores. Para a realização destes torneios, desenvolveu-se um sistema de locação da área, administrada pelos próprios visitantes, sem qualquer preocupação com a conservação da praça, causando intermináveis problemas para a Prefeitura do Campus. Durante muitos anos, a Praça do Relógio esteve relegada ao esquecimento, sendo o bem público sob responsabilidade da Universidade que mais apresentava degradação. Sua deterioração ocorreu devido ao mau uso por parte dos próprios usuários, e à falta de manutenção (SANTOS, 2006a).

Figura 2- Antiga configuração da Praça do Relógio – foto de 1993 (MACEDO, 2004)

2.1.8.2 O Projeto de Recuperação da Praça do Relógio

2.1.8.2.1 Conceitos Projetuais

Assim sendo, em 1994 decidiu-se imprimir à praça, uma imagem significativa que viesse a refletir sua centralidade no Campus, estabelecendo um caráter simbólico que espelhasse o conhecimento produzido pela universidade, com estrutura morfológica própria definida por bosques de diferentes portes. A proposta dos autores foi possibilitar o diálogo entre a cidade e sua base biofísica, associando ao formal, ao estético, o enriquecimento ambiental, além de aumentar a diversidade de ambientes, gerando maior fruição no uso cotidiano da comunidade, ao ligar diversos pontos do seu entorno.

A nova praça é resultado de anos de trabalho de professores e pesquisadores, especialmente dos professores Paulo Renato Mesquita Pellegrino e Silvio S. Macedo (autores do projeto paisagístico), dos colaboradores Sérgio Luiz Assumpção, Jorge Lody, Gemma P. V. Agnelli, Neyde A. J. Cabral, Márcia Regina Mauro, Antônio Carlos Orsi, Soraya de Campos E. A. Falsetti, Miguel Bussolini, Antônio E. Gaban, Roberto Nascimento. Participaram como consultores Elizabeth Höfling (habitats de vida animal), Jane E. Kraus (Mata de Araucária), Nanuza Menezes (Campo Rupestre) e Valdir

Mantovani (Matas Atlântica e Semi-decídua) (PELLEGRINO e MACEDO, 1997). O resultado foi um amplo projeto de educação ambiental.

Segundo Macedo (2004) ¹ a Praça do Relógio foi concebida para substituir um vazio, um vasto plano coberto por vegetação rasteira e atravessado pelos restos de um sistema viário incompleto. Dos 165.000 m² totais da praça, 130.000 m² receberam tratamento paisagístico e 35.000 m² receberam colocação de piso. Para idealização do projeto pensou-se na demanda existente de lazer cotidiano na Universidade e lazer metropolitano da cidade de São Paulo.

Figura 3- Primeira proposta de projeto paisagístico (MACEDO, 2004)

¹ MACEDO, S.S. **A Praça do Relógio**. Material didático em Microsoft Power Point. 2004

Os problemas existentes diziam respeito ao uso excessivo da área sem nenhuma manutenção através da privatização por campos de várzea, o que culminou no fechamento da Cidade Universitária ao uso público nos fins-de-semana, gerando limitação ao uso do espaço. A postura de criação foi de qualificar o espaço mantendo controle escalar, estruturar a praça com vegetação de fácil manutenção, criar caminhos eficientes e espaços de uso múltiplo.

De acordo com o autor, a idéia central foi utilizar a vegetação nativa local como estruturadora do espaço, compondo espaços com representantes de ecossistemas pré-existent, aproveitar os terrenos úmidos para relembrar a várzea (idéia não aceita), manter o relógio, maximizar a eficiência da circulação e criar novos caminhos. O projeto propôs a criação de inúmeros bosques, cada qual com espécies vegetais representativas da flora preexistente na região da cidade e no Estado de São Paulo. Inicialmente o projeto previa a instalação de áreas representativas de Mata Atlântica, Mata Semi-decídua, Cerrado, Várzea, Campo Rupestre. A proposta de criação de uma área de várzea foi substituída pela Mata de Araucárias, e ainda criou-se um segmento ocupado por espécies típicas das áreas de Restinga do litoral do Estado. Para aumentar a eficiência da circulação de pedestres, conectando os principais pontos de interesse do entorno, os caminhos foram colocados diagonalmente de forma geometrizada. Foram ainda criados mirantes nas partes mais altas e vários pontos de estar ao longo dos caminhos, criando subespaços. Criou-se um grande piso central para emoldurar a Torre do Relógio, conectando as circulações e as bordas da praça, além de um eixo de faixas coloridas de forrações. Foram ainda utilizados como elementos complementares: bancos, espelhos d'água, lixeiras, mirante e a Torre do Relógio.

Macedo (2004) afirma que o objetivo do projeto foi categorizar o espaço central do Campus, adequando-o ao uso cotidiano, tanto como um local de encontro e circulação, como um ambiente construído, transmitindo informações sobre a vegetação mais significativa do Estado de São Paulo. Para isso, foram criados vários sub-espaços cênicos, onde podem ser observados diversos tipos de espécies vegetais, uma proposta cênica e educativa, atendendo às solicitações da Reitoria da Universidade no

sentido de criar uma praça de caráter estritamente contemplativo. A estrutura espacial é dada por grandes clareiras ou praças definidas por bosques e grandes pisos de cimento colorido ou gramado.

Foi criado um zoneamento para a distribuição das várias comunidades vegetais. A seleção de espécies baseou-se numa evocação da diversidade característica dos ecossistemas nativos do Estado de São Paulo, usando como modelo a riqueza natural que antes existia por todo o seu território. Nas áreas de transição, quando necessário, foram colocados também plantas ornamentais exóticas, isto é, não nativas do Brasil, para o estabelecimento de enquadramentos interessantes aos usos propostos (MACEDO, 2004).

Em entrevista concedida pelo Prof. Silvio Soares Macedo ², este afirma que vários estudos foram desenvolvidos juntamente com o Prof. Paulo Pellegrino para elaborar um projeto que “reduzisse” o espaço, tendo em vista a imensa área da praça, sem utilizar equipamentos que pudessem atrair a população de visitantes, que antes da recuperação chegava a mais de 100 mil por fim-de-semana. A solução encontrada foi utilizar a vegetação como estrutura básica, além de trabalhar a circulação entre diversos pontos da área. O plantio foi realizado primeiramente na área de Mata Atlântica, depois o bosque de Semi-Decíduas, em seguida Cerrado e Campo Rupestre, Restinga e Mata de Araucárias. Nas áreas mais externas dos bosques foram plantadas árvores de floração colorida como Quaresmeiras e Manacás. Segundo o Professor Macedo, os primeiros plantios foram mais criteriosos. Este foi o primeiro grande trabalho de espaços livres na Cidade Universitária, com grande movimentação de terra e grande trabalho de drenagem, os bosques foram marcados por topógrafos e grande quantidade de mudas foi plantada, num trabalho de equipe que durou quatro anos. Algumas árvores já existentes antes na área foram mantidas, como *Tipuanas* e *Ficus*.

² Prof. Dr. Silvio Soares Macedo – Professor Titular da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da Universidade de São Paulo.

Figura 4- Projeto de paisagismo aprovado (MACEDO, 2004)

Segundo o autor, os sistemas de irrigação - aspersão para as áreas gramadas e gotejamento para as áreas de bosque - foram abandonados após dois anos de utilização. O piso, de cimento estampado, não foi armado, o que causou o surgimento de rachaduras. A iluminação de chão foi roubada por falta de vigília. Já durante a execução do projeto houve muita perda da vegetação rupestre devido à demora para o plantio. A forração antes utilizada ao redor dos canteiros de árvores foi eliminada para facilitar a manutenção, apenas o canteiro central foi mantido com vegetação herbácea e arbustiva. O único trabalho de manutenção na área é a eliminação de plantas daninhas, nenhum outro tratamento foi realizado após o plantio das árvores. Houve perda também devido à manutenção de gramados com roçadeira costal, cujas lâminas cortaram algumas mudas de árvores. A vegetação que apresentou maior dificuldade de desenvolvimento foi a Mata de Araucárias. Nesta área, o Professor Silvio Macedo desenvolveu alguns trabalhos de plantio juntamente com a integração de novos alunos, o chamado "trote ecológico", com o plantio de 670 mudas de árvores. A área do bosque de Semi-Decíduas apresenta nas épocas chuvosas problema de drenagem devido ao

afloramento do lençol-freático, o que também dificulta o desenvolvimento da vegetação. A perda de árvores foi maior nos canteiros das áreas de passeio do que nos bosques, porém, segundo o Professor, o objetivo foi alcançado com sucesso. O espaço é bem usado tanto pela população do Campus como pelas comunidades vizinhas. O teor ecológico da Praça do Relógio atraiu o respeito da população e a presença de árvores de madeira nobre protege a praça de futuras construções.

Segundo Santos (2006a) para a viabilização do projeto contou-se com um investimento de R\$ 1,2 milhões do Banco Real, culminando no maior projeto já realizado na Cidade Universitária. A verba foi aplicada na construção do sistema de irrigação, terraplenagem, reformas nas alamedas de passagem e melhorias na iluminação. O processo de transformação abrangeu limpeza do terreno, troca de pisos e luminárias antigos, aterro e modelagem dos morros, execução em etapas dos novos pisos; aração, gradagem e correção dos solos para plantio; distribuição de pedras e pedriscos na caracterização do morro principal; instalação das redes elétrica, de irrigação e drenagem; seleção, coleta e plantio dos bosques temáticos; plantio de gramados e plantas ornamentais; distribuição e instalação de luminárias, bancos e demais equipamentos. Este processo foi realizado sem a interrupção do uso cotidiano da praça.

A proposta principal do projeto urbanístico desenvolvido foi promover o caminhar, devolver à cidade de São Paulo a convivência com a natureza, através da introdução de elementos naturais, possibilitando que a área assumisse, definitivamente, seu papel catalisador de gente, idéias e inspirações. Aproximadamente 16.000 m² compõem largos e claros caminhos, construídos em concreto estampado, que ligam todos os pontos da praça às ruas e avenidas circundantes, facilitando o acesso e circulação de pessoas a todos os demais pontos do Campus. Os novos caminhos pretendiam, além de indicar o percurso mais adequado, promover a integração dos usuários e ressaltar os objetivos didáticos do projeto.

A seleção dos ecossistemas implantados teve como principal justificativa o caráter transicional do clima de São Paulo, que possibilita a convivência perfeita entre diversos tipos de vegetação. Em São Paulo, o clima não é extremamente frio a ponto de

impedir o desenvolvimento da floresta tropical, nem tão quente que inviabilize a araucária, ou tão úmido que impeça a vegetação tipo rupestre (SANTOS, 2006b).

Para a reprodução da Restinga, vegetação de influência marinha, foi trazida areia do litoral do Estado na tentativa de fornecer às plantas, um substrato mais parecido com o original. Nestas áreas foram plantadas espécies como *Ipomoea* sp., *Clusia* sp., *Eugenia* sp. e *Rheedia* sp.. Nas áreas destinadas à Restinga e ao campo rupestre, foi utilizado substrato com baixa capacidade de armazenamento de água.

Com o sistema de irrigação proposto, a idéia foi fornecer diferentes quantidades de água, em épocas distintas, de acordo com a necessidade particular de cada tipo de vegetação, simulando desta forma, ambientes diferenciados, num mesmo clima.

A previsão de ecologistas para se observar os ecossistemas nos espaços representados foi, na ocasião, de no mínimo dez anos. As florestas atingiriam o desenvolvimento pleno entre 20 e 30 anos. A área de araucárias deverá ostentar, quando adulta, de 30 a 50 metros de altura. Às vésperas de sua inauguração, o então prefeito do Campus, Antonio Rodrigues Martins, previa um programa especial de acompanhamento ao usuário com o objetivo de orientar sobre a importância da preservação e inibir o desrespeito ao patrimônio, previa ainda a presença permanente de guardas universitários no local.

2.1.8.2.2 Aspectos Técnicos

Segundo Medeiros (2003), o primeiro passo na recuperação da Praça do Relógio foi a demolição e remoção de toda a pavimentação asfáltica existente na área, assim como de guias, sarjetas e passeios, no período de fevereiro e março de 1995. Estes trabalhos iniciaram a modificação total do antigo desenho da área. A terraplenagem grossa de remodelação da Praça do Relógio foi executada sem ônus para a Universidade, no mês de maio de 1995, já que a empresa responsável realizava uma obra em terreno cedido pela USP à Fundação Pró-Sangue, próximo ao Hospital Universitário, e pôde utilizar a terra do bota-fora da referida obra. Em julho de 1995 foram iniciados os trabalhos de conformação de terreno em elevações, de acordo com o material existente na área, incluindo locação e nivelamento topográfico. Foram removidos as guias, o passeio e a grama existentes, foi executada a construção de sarjeta, a escavação mecânica da terra até 2 metros, a regularização, nivelamento e

compactação da terra para o plantio da grama e o nivelamento e execução de base para o passeio. Em março de 1996, após aplicação de herbicida, foi realizado o nivelamento manual do terreno e iniciou-se o plantio de grama-batatais (*Paspalum notatum*) nas áreas determinadas segundo o projeto paisagístico, totalizando uma extensão aproximada de 34.272,85 m² de área gramada, com recobrimento da área plantada com 3 mm de terra vegetal.

Segundo a autora, em abril de 1996 foi concluído o serviço de drenagem e instalações hidráulicas em toda a área da praça, prevendo a instalação de três sistemas: um sistema de águas frias, para a alimentação de bebedouros; um sistema de coleta e afastamento de efluentes, águas provenientes apenas dos bebedouros; e um sistema de drenagem de águas pluviais. Para o sistema de drenagem foram previstas caixas de captação nos pontos baixos, ligadas à rede existente; foram também previstos drenos ligados às bocas-de-lobo e caixas de passagem existentes, criando pontos de captação, em caso de elevação do lençol freático. Nos serviços de drenagem do terreno, foram realizadas a escavação manual de valas até 2 m de profundidade. A implantação do sistema de irrigação foi concluída em janeiro de 1997. O projeto propôs o uso de irrigação por gotejamento e microaspersão nas áreas com vegetação arbórea - bosques temáticos - com cerca de 4,7 hectares, e aspersão em toda a área gramada, com cerca de 7,5 hectares. A área irrigada por gotejamento foi dividida em 2 parcelas, com comandos independentes da irrigação. O sistema consistia na utilização de uma malha de tubos subterrâneos de polietileno de 16 mm de diâmetro, espaçados a cada 3 metros, e gotejadores inseridos a cada 1 metro. Desta forma, os gotejadores ficaram dispostos sob espaçamento 3,0 m x 1,0 m, com uma vazão de 3,75 litro/hora/gotejador. Como o sistema de adutora e bombeamento foi utilizado pelos dois sistemas de irrigação, projetou-se um sistema de filtragem com capacidade de 54,0 m³/hora, visando evitar o entupimento de toda a rede. A instalação do sistema de irrigação foi interrompida diversas vezes em função da correção do solo e plantio das mudas. O último setor de aspersão instalado não pôde ser testado devido aos danos causados às tubulações provocados pelas demais empresas que trabalhavam na área.

Medeiros (2003) afirma que os trabalhos de correção do solo, descompactação e adubação da área, foram executados durante a segunda etapa da remodelação da

Praça do Relógio. A área encontrava-se extremamente compactada devido aos trabalhos de aterramento realizados para as elevações dos morros artificiais e assentamento de pisos. A descompactação do terreno foi realizada com escarificador acoplado ao trator a uma profundidade de 60 cm, tornando o solo mais permeável à água, o que facilita o desenvolvimento radicular das plantas. Realizou-se, ainda, a capina química e retirada de restos vegetais (grama-seda), tratamento fitossanitário e recuperação das espécies vegetais presentes, além da realização de podas de limpeza quando necessárias. Em julho de 1995, foram encaminhadas ao Laboratório de Análises de Solos da ESALQ/USP, amostras de solos coletadas na Praça do Relógio. A área total foi dividida em duas: área 1 e área 2. A partir dos resultados apresentados nas análises, a área apresentou alta acidez, demonstrando necessidade de calagem. Para a correção do pH utilizou-se calcário dolomítico nas dosagens de 2 (área 1) ou 3 (área 2) toneladas por hectare em área total, incorporando-se com grade, e posteriormente nivelando-se o terreno. A recomendação de calcário dolomítico, além da correção da acidez, visou uma melhoria no aspecto nutricional, fornecendo cálcio e magnésio, nutrientes escassos nos solos da área. De acordo com os resultados das análises químicas da área, é possível afirmar que o solo da Praça do Relógio apresentava baixos teores de matéria orgânica, mostrando-se uma textura arenosa. A área 1 apresentou teores muito baixos de fósforo, baixos teores de enxofre, potássio, magnésio e saturação por bases, teores médios de cálcio. Quanto aos micronutrientes, apresentou teores baixos de cobre e zinco, médios de boro e ferro, e alto teor de manganês. A área 2 apresentou saturação por bases muito baixa, baixos teores de fósforo e enxofre, médios teores de potássio e magnésio, e alto teor de cálcio. Quanto ao nível de micronutrientes, apresentou médios teores de boro e zinco, baixo teor de cobre e teores elevadíssimos de ferro e manganês. Após a calagem, revestiu-se toda a praça com terra vegetal de boa qualidade, isenta de sementes ou plantas daninhas. A adubação de plantio para as espécies arbóreas foi realizada diretamente nas covas, misturando os adubos com a terra retirada das covas. Os adubos foram aplicados nas seguintes dosagens: 20 litros de esterco de curral curtido, 300 g de superfosfato simples e 50 g de FTE-BR-12. Após o plantio, as mudas receberam, apenas três adubações realizadas anualmente, aplicando-se 20 litros de esterco de curral curtido

por planta. As áreas destinadas ao plantio das espécies anuais (canteiros com plantas ornamentais), foram adubadas incorporando-se 20 litros de esterco de curral curtido por metro quadrado, incorporado com grade. As covas das palmeiras ornamentais foram cobertas com 60% de terra vegetal e 40% de esterco de curral, após sua abertura, descartando-se a terra de subsolo por apresentar excessiva quantidade de entulho. Após o plantio do gramado, este foi tratado apenas com uma cobertura de terra vegetal, sem receber nenhum tipo de adubação de cobertura.

A seleção das espécies típicas de cada ecossistema foi realizada pelos professores Waldir Mantovani e Nanuza de Menezes, ambos do Instituto de Biociências - IB/USP, juntamente com a engenheira agrônoma Márcia Regina Mauro, da Prefeitura do Campus – PCO. Em ocasião de uma visita do professor Décio Crucianni – Depto. de Engenharia Rural – ESALQ/USP, com o objetivo de orientar a Prefeitura do Campus no projeto de drenagem da área, este sugeriu o plantio de espécies de Restinga na área mais baixa da praça, sujeita a inundações, por se tratar de um ecossistema mais adaptado ecologicamente às condições do terreno. Para a implantação deste grandioso projeto, a Prefeitura do Campus contou com a colaboração: do IBAMA de Minas Gerais, o qual autorizou a coleta de plantas típicas do ecossistema de campos rupestres e de altitude no Parque Estadual da Serra do Cipó – MG; do Horto Florestal de Campos de Jordão - SP, através da doação de mudas de araucária; da CESP – Companhia Energética de São Paulo, através da doação de 2.000 mudas de espécies de Mata Atlântica e floresta estacional semi-decídua, produzidas nos viveiros de Paraibuna – SP; do Jardim Botânico de Brasília – Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia do Governo do Distrito Federal, pela doação de mudas do bioma Cerrado; da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, através da Fundação Parques e Jardins, pela venda de 1.210 mudas nativas de Restinga; do Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo, pela venda de cerca de 980 mudas de espécies de Mata Atlântica, floresta estacional semi-decídua e floresta de araucária do Horto Florestal. As espécies de forrações e arbustos ornamentais foram adquiridas em viveiros particulares e no próprio viveiro de mudas da Prefeitura do Campus. As palmeiras ornamentais Seafórcia (*Archotophoenix cunninghamiana*) foram transplantadas deste viveiro de mudas, para compor as colunatas propostas no projeto. Além das palmeiras Seafórcia,

foram também utilizadas palmeiras Imperiais e Jerivás, para a formação das colunatas. O plantio de mudas foi realizando considerando-se o modelo de sucessão natural das espécies, onde espécies heliófitas (pioneiras) respondem positivamente em maiores espaçamentos, favorecendo o desenvolvimento daquelas de estágio sucessional mais avançado, as quais necessitam de condições de sombreamento para seu estabelecimento na área. As mudas dos diferentes estágios sucessionais (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias) foram plantadas simultaneamente, facilitando a implantação do projeto, reduzindo custos e mão-de-obra, já que não exige plantio posterior. Apesar do plantio simultâneo provocar uma condição de estresse inicial para as espécies de estágios mais avançados, por colocá-las em condições de pleno sol, baixa umidade relativa e grande variação da temperatura do ar, provocando desta maneira, de uma mortalidade inicial um pouco superior, esta condição não interfere significativamente no estabelecimento da vegetação, como observado em diversos modelos de reflorestamento e agrofloresta. O plantio foi realizado utilizando módulos constituídos de diferentes espécies de cada categoria sucessional, visando fornecer a diversidade dessas formações, que é sua característica principal, como resultado de um longo processo de adaptação às condições ecológicas. A idéia do estabelecimento de módulos tem como objetivo constituir unidades sucessionais em pequenas áreas, contendo espécies dos três estágios sucessionais em proporções adequadas, proporcionando o rápido recobrimento da área com as pioneiras e secundárias iniciais e determinando a característica de perpetuação da área com as secundárias tardias entremeadas pelas iniciais (MEDEIROS, 2003).

As mudas foram plantadas em covas de 0,60 m de diâmetro por 0,60 m de profundidade para as espécies arbóreas, e 0,60 m por 1,0 m para as palmeiras ornamentais transplantadas, com a utilização de brocas acopladas ao trator. Para o estabelecimento da vegetação de Restinga, foi realizado o recobrimento área destinada para tal ecossistema, com 120 m³ de areia do litoral. As mudas foram plantadas protegidas por cilindros de bambu gigante, extraídos do viveiro de mudas da Prefeitura do Campus, visando a proteção das mudas da ação das roçadeiras utilizadas na poda dos gramados (MEDEIROS, 2003).

Segundo a autora, o espaçamento empregado na implantação dos bosques temáticos foi o de 3 metros por 3 metros, formando-se duas linhas consecutivas contendo pioneiras e secundárias iniciais dispostas aleatoriamente, e uma linha intercalar contendo duas pioneiras e uma secundária tardia (clímax) com o cuidado de nunca plantar a mesma espécie lado a lado, conforme modelo abaixo:

Figura 5 - Espaçamento empregado na implantação dos bosques temáticos. P = Pioneiras; Si = Secundárias iniciais; St = Secundárias tardias ou clímax

Figura 6- Plantio dos bosques (MACEDO, 2004)

Este modelo assemelha-se com o descrito por Crestana (2004) como de linhas de preenchimento e linhas de diversidade, onde as linhas de preenchimento são

compostas por espécies pioneiras e secundárias iniciais, com o objetivo de rápido recobrimento da área, e as linhas de diversidade são compostas por secundárias iniciais, secundárias tardias e espécies clímax.

Segundo Santos (2006b), a Prefeitura da Cidade Universitária plantou 840 mudas de árvores ornamentais, 7.160 mudas de árvores dos ecossistemas e 1.850 mudas de arbustos e 10.166 m² de arbustos ornamentais.

Os estudos realizados para o projeto de iluminação foram desenvolvidos por professores da FAU (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo), ICB (Instituto de Ciências Biomédicas), IB (Instituto de Biociências), profissionais do FUNDUSP e Prefeitura do Campus. Para a execução do projeto de iluminação interna da Praça do Relógio foi realizada a compra 32 refletores com proteção contra vandalismo nos caminhos, 38 postes metálicos pretos de 6 metros de altura, 12 postes metálicos pretos de 9 metros de altura e 8 postes metálicos pretos de 9 metros de altura. Foram implantados postes no eixo principal da praça (próximo à Torre) e iluminação secundária dos caminhos, incluindo refletores dos canteiros centrais. Foi proposta ainda a iluminação de solo para a vegetação. A colocação de lixeiras, bancos e placas de caráter didático foi realizada conforme planta anexa, mas em função da depredação e falta de reposição, as instalações encontram-se completamente modificadas (MEDEIROS, 2003).

Ainda foram realizadas a limpeza da torre, do lago (que tinha vazamentos), além do conserto do sistema elétrico de alimentação da torre e da própria iluminação. Em quase 30 anos, esta foi a primeira vez que a Torre do Relógio passou por uma reforma geral (SANTOS, 2006b).

2.2.9 A representação da vegetação paulista

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2006), o Brasil possui seis biomas diferentes: Bioma Amazônia, Bioma Mata Atlântica, Bioma Caatinga, Bioma Cerrado, Bioma Pantanal e Bioma Pampa. As formações vegetais podem ser divididas em florestais e campestres. As formações florestais podem ser ombrófilas (em que não falta umidade durante o ano) ou estacionais (em que falta umidade num período do ano). Através do Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2006) podemos observar que o Estado de São Paulo abriga dois destes biomas: Bioma Mata Atlântica e

Bioma Cerrado. De acordo com o IBGE as florestas estacionais semidecíduais (em que 20 a 50 % das árvores perdem as folhas no período seco do ano), e as florestas ombrófilas densas e mistas (com araucária) são formações florestais que compõem a Mata Atlântica. Em ambos os conjuntos florestais ocorrem, em menor proporção, as florestas estacionais decíduais (em que mais de 50% das árvores perdem folhas no período seco). As formações campestres são constituídas pelas tipologias de vegetação abertas, mapeadas como Savana, correspondente ao Cerrado. As Restingas são áreas das formações pioneiras, assim como manguezais e alagados.

Wanderley (2002) afirma que vegetação do Estado de São Paulo é muito diversificada, estando presentes praticamente todos os biomas do Brasil. Segundo a autora, podemos observar a Floresta Atlântica na Serra do Mar ("Floresta Ombrófila Densa"), que se estende para o planalto interior como Florestas Mesófilas Semi-decíduas. As áreas abertas existentes na região central e no oeste são dominadas por Cerrados. Encontramos também na região costeira, Restingas, dunas e manguezais, e na serra da Mantiqueira, as Florestas Montanas, acima de 1.500 metros de altitude e os Campos de Altitude, acima de 2.000 metros. Devido às características geográficas estratégicas do Estado, ocorrem associados elementos de floras tipicamente tropicais e de floras de regiões subtropicais

O projeto da Praça do Relógio propôs a criação de bosques com espécies vegetais representativas da flora preexistente no Estado de São Paulo. Assim, foram instaladas áreas representativas de Mata Atlântica, Mata Semi-decídua, Cerrado, Campos Rupestres, Mata de Araucárias e Vegetação de Restinga do litoral do Estado.

2.2.9.1 Mata Atlântica

Formação vegetal descrita por Crestana (2004) como Floresta Ombrófila Densa. Restrita à faixa litorânea, em regiões de temperatura média de 25°C e chuvas abundantes bem distribuídas ao longo do ano. Conta com a proteção do Decreto Federal nº 750/93. De acordo com Carvalho (2003) esta formação é caracterizada por fanerófitos, lianas e epífitas em abundância, e está condicionada à ocorrência de temperaturas elevadas e altas precipitações distribuídas ao longo do ano. Segundo Joly

(1970) a Mata Atlântica cresce em uma região com condições climatológicas especiais, uma das de maior pluviosidade do Brasil, o que possibilita a existência de um grande número de plantas, especialmente os chamados vegetais inferiores (musgos e samambaias). O autor descreve a encosta alta da Serra do Mar no Estado de São Paulo com a presença destes musgos e samambaias; bromélias como *Vriesia*, *Aechmea*, *Nidularium*, *Billbergia* e *Tillandsia*; epífitas como as espécies de *Codonanthe*, *Hypocyrtia* e *Nematanthus*; begônias; orquídeas como *Cattleya*, *Laelia*, *Oncidium*, *Brassavola*, *Catassatum*, *Stanhopea*, *Cyrtopodium* e *Sophranites*; vegetação herbácea como espécies de *Heliconia*, *Calathea*, *Dorstenia* e *Salpinga*; palmeiras como do gênero *Geonoma* e o palmito *Euterpe edulis*; arvoretas como algumas espécies de *Coccoloba*, *Miconia* e *Bathysa*; e árvores como *Inga*, *Affonsea*, *Ocotea*, *Ormosia*, *Swartzia langsdorfii*, *Bombax wittrockianum* e *Alchornea troplinervia*; além de *Cecropia*, das belas floradas de quaresmeiras e manacás-da-serra, gênero *Tibouchina*, do guarupuvu, *Schizolobium parahyba*, do ipê amarelo, *Tabebuia*, e das várias espécies de *Cassia*.

2.2.9.2 Mata Semi-decídua

Floresta estacional semi-decídua (CRESTANA, 2004), também conhecida como floresta latifoliada semi-decídua ou como floresta de planalto. Corresponde à vegetação que cobria quase todo o interior do Estado, estando atualmente reduzida a poucos fragmentos concentrados, principalmente, nas regiões central e leste. Ocorre em áreas marcadas por duas estações climáticas bem definidas, uma chuvosa e outra seca. Legalmente incluída no domínio da Mata Atlântica. Carvalho (2003) descreve esta formação como composta por fanerógamos com gemas foliares protegidas da seca por escamas, com folhas esclerofilas decíduais. Segundo o autor, a perda das folhas, no conjunto florestal, é de 20 a 50%.

2.2.9.3 Cerrado

Denominada por Crestana (2004) como Savana, esta formação vegetal está distribuída no interior do Estado (região centro-norte-oeste). Ocorre devido a

características edafoclimáticas específicas, como a existência de solos ácidos com alto teor de alumínio e principalmente em zonas de ocorrência de déficits hídricos anuais pronunciados. Carvalho (2003) descreve o Cerrado como vegetação xeromorfa, de clima estacional, que reveste solos lixiviados aluminizados, constituída por vegetação herbácea, intercalada por plantas lenhosas de pequeno porte. Segundo Joly (1970) os campos Cerrados ocupam extensa área do território nacional – 25%, cerca de 2 milhões de km² - e caracterizam-se por solos profundos e por uma marcada estação seca que pode durar 5 a 7 meses. Esta estiagem prolongada pode causar o desaparecimento completo da vegetação herbácea e arbustiva baixa. Os arbustos esparsos, bem como muitas árvores, perdem suas folhas, persistindo os ramos secos. As árvores de troncos tortuosos e casca grossa dominam a paisagem. O autor cita como exemplos a *Tabebuia ochracea* (ipê-do-Cerrado), espécies de *Kielmeyera*, de *Vochysia*, de *Qualea*, *Dimorphandra mollis*, *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão), *Copaifera langsdorffii* (copaíba), espécies de *Hymenaea* (jatobá), de *Piptadenia* (angico-do-campo), *Bowdichia virgillioides* (sucupira), *Platypodium elegans* (amendoim-do-campo), entre outros.

2.2.9.4 Campos Rupestres

Também conhecidos como campos de altitude, são formações que ocorrem exclusivamente no alto de algumas serras brasileiras, situadas numa altitude média acima de 900 m. Geralmente caracterizada por campos abertos e atravessados por inúmeros riachos e rios permanentes. As temperaturas neste ecossistema são extremas no inverno, às vezes abaixo de 0°C. O ambiente é seco e o solo é pedregoso, com baixa capacidade de retenção de água. A maior parte das plantas crescem nas pequenas frestas erodidas nas formações rochosas. (ECOSSISTEMAS DE MINAS, 2006). Joly (1970) explica que rupestre significa pedregoso natural, e que os campos rupestres de altitude apresentam pouca profundidade de solo, que mal cobre as rochas que afloram pelas serras. Não há formação de lençol freático e assim estas áreas se tornam alagadas com as chuvas. A vegetação é rasteira e de rara beleza, destacando-se a *Vellozia compacta*, espécies de *Barbacenia*, *Lavoisiera*, *Microlicia*,

Cambessedesia, *Licnophora*, *Xyris*, entre outras. Segundo o autor, não há na flora brasileira outra associação com tal índice de endemismos, como a dos campos rupestres, restritos no alto de serras isoladas, como ilhas no planalto brasileiro.

2.2.9.5 Restinga

Formação vegetação associada à Mata Atlântica (CRESTANA, 2004) com ocorrência bastante reduzida no Estado de São Paulo, restringindo-se a trechos da faixa litorânea. Atualmente apresenta-se bastante degradada, ameaçada principalmente pela exploração imobiliária e pelo crescimento das cidades litorâneas. Seu porte varia de arbustivo a arbóreo e sua presença sempre se associa a solos arenosos e com altos níveis de umidade, através de inundações periódicas ou, mais freqüentemente, pelo alto nível do lençol freático. Joly (1970) afirma que a vegetação de Restinga forma-se devido a períodos de calmaria e dias de chuva no ambiente ventoso e ensolarado de dunas, propiciando o surgimento de plantas pioneiras adaptadas à sobrevivência em condições que excluem a maioria das espécies, como a alta salinidade, a falta de matéria orgânica, a mobilidade de substrato, a rapidez da drenagem das chuvas e o superaquecimento das camadas superficiais. Dentre as espécies vegetais presentes nestas formações, o autor destaca as herbáceas *Philoxerus portulacoides*, *Alternanthera marítima*, *Hydrocotyle umbellata*, *Remirea marítima*, *Ipomea spp.*, *Canavalia obtusifolia*, *Oxypetalum tomentosum*, *Stenotaphrum secundatum* (grama “inglesa”); as arbustivas *Chrysobalanus icaco*, *Dalbergia hecastophyllum*, *Sophora tomentosa*, *Epidendron mosenii*, *Cereus fernambucensis*, *Tibouchina holosericea*, *Cordia curassavica*, *Lantana nivea*; entre as árvores e arvoretas, o autor destaca espécies de *Myrsine*, *Ocotea*, *Myrcia*, *Tabebuia*, *Clusia*, *Eugenia*, *Psidium*, *Tibouchina*, *Miconia*, *Psychotria*; e entre as palmeiras, há as touceiras de tucum (*Bactris*), o jerivá (*Arecastrum*) e o palmito juçara (*Euterpe*). As árvores mais altas destas áreas são os ipês (*Tabebuia*), figueiras (*Ficus*), embaúbas (*Cecropia*). Há ainda uma imensa quantidade de bromélias.

2.2.9.6 Mata de Araucárias

Considerada por Crestana (2004) como parte da Floresta Ombrófila Mista, que abrange as florestas situadas acima de 1.200 metros de altitude, também denominada Mata de Altitude ou Floresta Montana. Ocorre de forma disjunta dentro do Estado, estendendo-se nos morros da Serra da Mantiqueira, altos da Serra do Mar e demais elevações. Segundo carvalho (2003) é um tipo de vegetação do Planalto Meridional, considerada como clímax climático. Joly (1970) descreve a paisagem das Matas de Araucárias como dominadas pela presença de *Araucaria angustifolia*, além da presença de *Podocarpus lambertii* (pinheiro-bravo), *Ocotea porosa* (embuia), *Ilex paraguariensis* (erva-mate), *Ocotea pulchella* e *Nectandra* spp. (canelas), *Myrceugenia*, *Gomidesia*, *Dicksonia selowiana* (xaxim), *Aspidosperma polyneuron* (perobeira), *Sloanea lasiocoma*, *Mimosa scabra*, *Piptadenia rígida*, além de gramíneas altas e densas.

2.2.10 Inventários florísticos

Para que a arborização urbana possa propiciar benefícios à população é necessário planejamento e manejo adequados. Para isso, pode-se conhecer o patrimônio arbóreo através da realização de inventário florístico (SILVA et al., 2003). Neste processo, como ferramenta de manejo e avaliação das árvores, podemos construir um banco de dados que possibilite o cadastro e a realização de comparações, análises e avaliações (SILVA FILHO, 2002).

Segundo Motta (2000) os objetivos da realização de um inventário arbóreo são os seguintes:

- Conhecer o patrimônio arbóreo;
- Definir uma política de administração em longo prazo;
- Estabelecer previsões de orçamento;
- Preparar um programa de gerenciamento de árvores;
- Observar as necessidades de manejo;
- Definir prioridades nas intervenções;
- Localizar áreas para plantio;
- Localizar áreas com necessidade de remoção;

- Atuar como instrumento de persuasão.

Para tanto, devem ser observados: localização das árvores, características das mesmas, características do meio, serviços executados e ações recomendadas. O inventário pode ser total, do tipo censo, onde os dados são coletados em toda a área de estudo, ou parcial, por amostragem, analisando apenas parte da população.

2.2 Materiais e Métodos

2.2.1 Local de estudo

Figura 7- Figura representativa da Cidade Universitária

O presente estudo foi realizado na Praça do Relógio, localizada na Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, Campus da Universidade de São Paulo na capital. A Cidade Universitária ocupa uma área de total de 4.302.671,36 m², dos quais 4.173.644 m² (aproximadamente 417 ha) são administrados pela Prefeitura do Campus; aproximadamente 35 hectares representam as áreas de preservação permanente (APP's); 3,7 hectares representam as áreas verdes com equipamentos esportivos e 130 hectares representam áreas verdes ajardinadas.

Localizada no bairro do Butantã, zona oeste da capital, seus terrenos são limitados pelo canal do ribeirão Jaguaré (Avenida Escola Politécnica) a noroeste, pelo canal do rio Pinheiros (Avenida Marginal Pinheiros) a nordeste, pela Rua Alvarenga a leste, pela adutora de Cotia (Instituto do Butantã) ao sul e pela Avenida Corifeu de Azevedo Marques a oeste (HOFLING e CAMARGO, 1996). A Praça do Relógio está

localizada entre as avenidas Prof. Luciano Gualberto e Prof. Mello Moraes, Travessa J e Rua do Anfiteatro, entre as coordenadas 23°33'46'' e 23°33'68''S e 46°43'37'' e 46°43'58'' W, e altitudes aproximadas entre 700m e 800 m.

Do ponto de vista geomorfológico, a área situa-se na província geomorfológica do Planalto Atlântico, na zona do Planalto Paulistano, um planalto de relevo suavizado, de morros e espigões de modesta altura, que se drenam para o Rio Tietê e seus afluentes a montante do sítio onde este rio alcança a Serra do Itaquí (ALMEIDA, 1979). Encontra-se na sub-zona das Colinas de São Paulo, caracterizadas, basicamente, pelo sistema de colinas pequenas com espigões locais, morrotes alongados paralelos, colinas pequenas isoladas, morrotes alongados e espigões, mar de morros, morros paralelos e morros com serras restritas. Esta área pertence à unidade litoestratigráfica Formação São Paulo, originária do Cenozóico, é caracterizada por sedimentos fluviais, incluindo argilitos, siltitos, arenitos argilosos finos, e subordinadamente, arenitos grossos, cascalhos, conglomerados e restritos leitos de argilas orgânicas (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 1981), assentada nas rochas do Complexo Cristalino Brasileiro, graníticas e gnáissicas. Estes depósitos do Terciário e Quaternário estão associados à superfície de destruição do Japi e de erosão do Alto Tietê, e foram acumulados numa fossa tectônica pliocênica, como citado por Aragaki (1997).

Geralmente, encontra-se Latossolo vermelho-amarelo distrófico no Planalto Paulistano, associado ao Cambissolo distrófico e ao Podzólico vermelho-amarelo distrófico (MANTOVANI, 1993). Apesar da grande heterogeneidade apresentada nos solos de São Paulo, estes são geralmente ácidos, com alta capacidade de retenção de água e baixa porosidade, sendo os horizontes mais espessos e comuns argilosos. A exemplo dos solos encontrados na Mata Atlânticos, geralmente ácidos, estes apresentam um elevado teor de matéria orgânica, compensando desta forma, a menor disponibilidade de nutrientes provocada pelo baixo valor do pH.

A região metropolitana de São Paulo está localizada junto ao trópico de Capricórnio, entre os climas Tropical Úmido de Altitude, com período seco definido, e Subtropical permanentemente úmido do Brasil meridional, conferindo um caráter transicional para o clima da região (TARIFA; ARMANI, 2000).

O clima da região é classificado como Cwa (KOPPEN, 1948 apud ARAGAKI; MANTOVANI, 1998), ou seja, subtropical chuvoso, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. A condição transicional do clima na região foi descrita por Aragaki e Mantovani (1998), os quais consideraram que poderia ser classificado como qualquer um dos tipos Cfa, Cfb, Cwa e Cwb da classificação de Koeppen (1948), dependendo do período observado para a análise.

Segundo dados da Estação Hidrometeorológica da Cidade Universitária, as temperaturas médias estão em torno de 19°C, com máxima absoluta próxima de 34°C e mínima de 0°C; a precipitação anual é de aproximadamente 1.380 mm e a umidade relativa do ar média é de 80%, caracterizando clima temperado quente e úmido (HÖFLING e CAMARGO, 1996).

A fauna e a flora atuais da Cidade Universitária são resultado de alterações ocorridas no entorno, onde o fator histórico tem importância capital e cumulativa. Desta forma, não há mais grandes mamíferos, que foram dizimados, restando apenas o gambá e pequenos marsupiais e roedores de difícil avistamento, além de preguiças e sagüis introduzidos; assim como aves maiores, entre eles nambus e jacus, eliminados pela caça e pela redução crescente de seu habitat. Ainda assim, a grande diversidade biológica que caracteriza o Brasil encontra-se, em pequena escala, presente na Cidade Universitária. Plantas nativas diversificadas, aves, borboletas, abelhas e outros animais podem ser observados e identificados, colaborando para a sua preservação (KRAUS, 2005).

2.2.2 Levantamento florístico

Para realização do inventário quali-quantitativo da vegetação da Praça do Relógio da Cidade Universitária foi utilizado o método de censo, ou seja, foram analisados todos os indivíduos existentes na área. Para tanto, seguiu-se o modelo desenvolvido por Silva Filho (2002) e utilizado por Bortoleto (2004) para banco de dados de arborização urbana. Segundo aquele autor, através do uso de banco de dados relacional para arborização urbana é possível cruzar informações, como saber a quantidade de árvores desequilibradas que apresentam lesão ou comparar a população

com problemas fitossanitários e a execução de podas pesadas. Desta forma, utilizou-se a seguinte organização:

I- Localização e Identificação

Foram anotados a data do levantamento, o número do indivíduo, o nome comum e o nome científico.

II- Dimensões

Foram anotadas as medições dos indivíduos, sendo que, para indivíduos arbóreos e arbustivos anotou-se a altura geral, a altura da primeira ramificação, o diâmetro da copa e a circunferência à altura do peito (CAP). Para aquelas cuja primeira ramificação apresentava-se abaixo da altura do peito foi anotada a circunferência basal (CB). Para palmeiras anotou-se a altura geral e o diâmetro da copa.

III- Biologia

Foram observados e anotados em planilha os dados referentes à avaliação qualitativa dos indivíduos, como segue.

a) Estado geral

- Ótimo: indivíduo vigoroso e sadio, sem sinais aparentes de ataque de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, mantendo suas características arquitetônicas;

- Bom: indivíduo com boas condições de vigor e sanidade, podendo apresentar algum sinal de deficiência superficial, ataque de pragas ou doenças ou injúria mecânica superficial;

- Regular: indivíduo em início de declínio, podendo apresentar ataque severo de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, descaracterizando sua arquitetura, desequilibrando o indivíduo;

- Péssimo: indivíduo em estado avançado e irreversível de declínio, com ataque ou dano intenso de pragas, doenças ou deficiências;

- Morta: indivíduo seco ou em estado de morte iminente, perdendo a função na arborização.

b) Equilíbrio geral: atentou-se para essa característica no nível do caule e no nível da copa, ou em ambos, podendo ser:

- Equilibrada: com eixo simétrico;

- Desequilibrada: sem eixo simétrico.

c) Aspectos fitossanitários

Analisou-se a presença de pragas como pulgão, broca, cupim, formiga, lagarta, cochonilha, e a presença de doenças visíveis a olho nu.

d) Intensidade

Quando observado qualquer ataque por pragas e doenças, este foi classificado em:

- Leve: sem dano para o vigor e função do indivíduo;
- Médio: apresenta pequeno comprometimento em vigor;
- Pesado: comprometimento sério no vigor do indivíduo.

e) Local de ataque

Foi anotado a parte do vegetal afetada por praga ou doença: caule, raízes, flores, frutos, ramos ou folhas.

f) Injúrias

Quando observado qualquer injúria mecânica esta foi classificada em:

- Lesão leve: de pequena proporção;
- Lesão média: o indivíduo pode ser recuperado mediante ações;
- Lesão grave: compromete a sobrevivência do indivíduo.

g) Ecologia

Observou-se ainda a presença de insetos, ninhos de pássaros, líquens, epífitas e hemiparasitas.

h) Fenologia

Anotou-se, para cada indivíduo, quais as partes vegetais presentes na ocasião do levantamento: folhas, flores e ou frutos.

IV- Definição de ações

Foram anotadas nas planilhas as ocorrências de ações executadas como podas e substituições, e as ações recomendadas a partir dos dados obtidos.

2.2.3 Material de campo

Para medição e anotação dos dados foram utilizados os seguintes instrumentos:

- hipsômetro Haga: determinação da altura dos indivíduos;
- trena de 50 metros e fita métrica de 1,5 metro: verificação das demais medidas;

- caderno de planilha: anotação dos dados, tanto quantitativos como qualitativos;
- aparelho Garmin GPS MAP-295: georefenciamento de cada indivíduo;
- câmera fotográfica digital: registro fotográfico da área e das principais espécies;
- tesoura, jornal, papelão e barbante: elaboração de exsicatas das espécies não identificadas *in loco* para posterior identificação pelo Setor de Botânica do Departamento de Ciências Biológicas da ESALQ/USP.

2.2.4 Análise dos Dados

O levantamento florístico da vegetação da Praça do Relógio da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” da Universidade de São Paulo foi realizado nos meses de julho e agosto de 2006. Somente uma pessoa analisou os dados qualitativos e anotou todos os dados em planilha, enquanto que mais pessoas realizaram as medições para os dados quantitativos. Todos os dados foram tabulados em banco de dados do Microsoft Access elaborado por Silva Filho (2002).

Para elaboração dos mapas de localização das árvores e de altitude foi utilizado o Microsoft Topo EVN e para localização em fotografia aérea foi utilizado o Microsoft ArcView. Para o cálculo do índice de diversidade foi utilizada a função de Shannon-Wiener, citada por Coelho (2000):

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

onde

H= índice de Shannon

s= número de espécies

p_i = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i

E também a fórmula de Odum citada por Coelho (2000):

$$d_1 = (s-1) / (\log N)$$

onde:

d_1 = índice de diversidade

s= número total de espécies

N= somatória de abundâncias

2.3 Resultados e Discussão

Nos 176.000 m² de área foram inventariados todos os espécimes vegetais arbóreos, arbustivos e palmeiras, com mais de 0,20 m de altura. Foram encontrados 3081 indivíduos, dos quais puderam ser identificados 3028 ao menos no nível de família, sendo pertencentes a 121 espécies, 93 gêneros e 52 famílias botânicas. Do total de indivíduos, 2316 são árvores (75,17%), 206 são arbustos (6,68%), 542 são palmeiras (17,59%) e 17 são forrações (0,55%).

Das 121 espécies identificadas, apenas 21 (17,35%) são exóticas, o que demonstra uma grande preocupação com a utilização da flora nativa. Segundo Lorenzi (1998) o plantio de espécies de árvores nativas nas ruas, avenidas, parques e praças públicas de nossas cidades é uma prática insignificante, a despeito da riqueza de nossa flora. Isto ocorre exclusivamente por desconhecimento de nossas espécies. Estima-se que aproximadamente 80% das árvores cultivadas nas ruas das cidades brasileiras são da flora exótica. Evidentemente, nem todas as espécies de árvores da nossa flora prestam-se adequadamente para o plantio em áreas urbanas. A grande maioria, entretanto, pode ser plantada em praças, parques e grandes avenidas.

Tabela 1 – Espécies encontradas na Praça do Relógio da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” da Universidade de São Paulo, quantidade (Q) e frequência relativa (F%) (continua)

	Gênero	Espécie	Família	Nome Comum	Q	F (%)
			Fabaceae-			
1	<i>Acacia</i>	<i>sp.</i>	Caesalpinioideae	Acassia	23	0,75
2	<i>Agapanthus</i>	<i>africanus</i>	Liliaceae	Agapanto	2	0,06
3	<i>Agave</i>	<i>attenuata</i>	Amaryllidaceae	Agave	1	0,03
4	<i>Agave</i>	<i>angustifolia</i>	Amaryllidaceae	Agave	46	1,49
5	<i>Alchornea</i>	<i>sidifolia</i>	Euphorbiaceae	Tapiá-boleira	17	0,55
6	<i>Allamanda</i>	<i>cathartica</i>	Apocynaceae	Alamanda	2	0,06
7	<i>Alpineia</i>	<i>zerumbet</i>	Zingiberaceae	Alpínea	4	0,13
			Fabaceae-			
8	<i>Anadenanthera</i>	<i>colubrina</i>	Faboideae	Angico	34	1,10
9	<i>Araucaria</i>	<i>angustifolia</i>	Araucariaceae	Araucária	51	1,66

Tabela 1 – Espécies encontradas na Praça do Relógio da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” da Universidade de São Paulo, quantidade (Q) e frequência relativa (F%) (continuação)

	Gênero	Espécie	Família	Nome Comum	Q	F (%)
10	<i>Baccharis</i>	<i>dracunculifolia</i>	Asteraceae	Alecrim-do-campo	3	0,10
			Fabaceae-			
11	<i>Caesalpinia</i>	<i>echinata</i>	Caesalpinioideae	Pau-brasil	51	1,66
			Fabaceae-			
12	<i>Caesalpinia</i>	<i>ferrea</i>	Caesalpinioideae	Pau-ferro	12	0,39
			Fabaceae-			
13	<i>Caesalpinia</i>	<i>peltophoroides</i>	Caesalpinioideae	Sibipiruna	11	0,36
			Fabaceae-			
14	<i>Calliandra</i>	<i>brevipes</i>	Mimosoideae	Caliandra	6	0,19
			Fabaceae-			
15	<i>Calliandra</i>	<i>tweedii</i>	Mimosoideae	Caliandra	25	0,81
16	<i>Canna</i>	<i>denudata</i>	Cannaceae	Birí	1	0,03
17	<i>Caryota</i>	<i>mitis</i>	Palmae	Palmeira cariota	12	0,39
18	<i>Casearia</i>	<i>decandra</i>	Salicaceae	Guaçatonga	2	0,06
			Fabaceae-			
19	<i>Cassia</i>	<i>javanica</i>	Caesalpinioideae	Cassia-javanica	9	0,29
			Fabaceae-			
20	<i>Centrolobium</i>	<i>tomentosum</i>	Faboideae	Araribá	18	0,58
			Fabaceae-			
21	<i>Chloroleucon</i>	<i>tortum</i>	Mimosoideae	Tamboril	5	0,16
22	<i>Chorisia</i>	<i>speciosa</i>	Bombacaceae	Paineira	29	0,94
23	<i>Citrus</i>	<i>x sinensis</i>	Rutaceae	Laranjeira	1	0,03
24	<i>Clusia</i>	<i>fluminensis</i>	Clusiaceae	Clusia	1	0,03
25	<i>Clusia</i>	<i>criuva</i>	Clusiaceae	Criúva	6	0,19
26	<i>Coccoloba</i>	<i>sp.</i>	Polygonaceae		1	0,03
27	<i>Congea</i>	<i>tomentosa</i>	Verbenaceae	Congéa	1	0,03
			Fabaceae-			
28	<i>Copaifera</i>	<i>langsдорffii</i>	Caesalpinioideae	Copaíba	5	0,16
29	<i>Cordia</i>	<i>sp.</i>	Boraginaceae	Porangaba	1	0,03
30	<i>Cordyline</i>	<i>terminalis</i>	Liliaceae	Cordilina	19	0,62
31	<i>Croton</i>	<i>urucurana</i>	Euphorbiaceae	Capixingui	46	1,49
32	<i>Codiaeum</i>	<i>variegatum</i>	Euphorbiaceae	cróton	26	0,84

Tabela 1 – Espécies encontradas na Praça do Relógio da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” da Universidade de São Paulo, quantidade (Q) e frequência relativa (F%) (continuação)

	Gênero	Espécie	Família	Nome Comum	Q	F (%)
33	<i>Curculigo</i>	<i>capitulata</i>	Amaryllidaceae	curculigo	2	0,06
34	<i>Cytharexylum</i>	<i>myrianthum</i>	Verbenaceae	Pau-viola	30	0,97
35	<i>Dalbergia</i>	<i>sp.</i>	Fabaceae	Dalbergia	3	0,10
36	<i>Dendrocalamus</i>	<i>sp.</i>	Poaceae	Bambú	3	0,10
37	<i>Dietis</i>	<i>bicolor</i>	Iridaceae	Dietis	2	0,06
38	<i>Dillenia</i>	<i>indica</i>	Dilleniaceae	Fruta-de-cachorro	8	0,26
39	<i>Dracaena</i>	<i>marginata</i>	Liliaceae	Dracena	6	0,19
40	<i>Dyckia</i>	<i>sp.</i>	Bromeliaceae	Bromélia	8	0,26
				Palmeira areca-		
41	<i>Dypsis</i>	<i>lutescens</i>	Palmae	bambú	2	0,06
			Fabaceae-			
42	<i>Erythrina</i>	<i>speciosa</i>	Faboideae	Mulungu	76	2,47
			Fabaceae-			
43	<i>Erythrina</i>	<i>falcata</i>	Faboideae	Suína	4	0,13
44	<i>Eugenia</i>	<i>sp.</i>	Myrtaceae	Eugênia	16	0,52
45	<i>Eugenia</i>	<i>brasiliensis</i>	Myrtaceae	Grumixama	12	0,39
46	<i>Eugenia</i>	<i>uniflora</i>	Myrtaceae	Pitangueira	6	0,19
47	<i>Euphorbia</i>	<i>cotinifolia</i>	Euphorbiaceae	Eufórbia	1	0,03
48	<i>Euterpe</i>	<i>edullis</i>	Palmae	Palmito	13	0,42
49	<i>Ficus</i>	<i>elastica</i>	Moraceae	Falsa-seringueira	12	0,39
50	<i>Ficus</i>	<i>sp.</i>	Moraceae	Figueira	2	0,06
51	<i>Ficus</i>	<i>benjamina</i>	Moraceae	Figueira-benjamin	7	0,23
52	<i>Fraxinus</i>	<i>sp.</i>	Oleaceae	Fraxinus	1	0,03
53	<i>Garcinia</i>	<i>sp.</i>	Clusiaceae	Garcinia	3	0,10
54	<i>Guazuma</i>	<i>sp.</i>	Malvaceae	Guazuma	1	0,03
55	<i>Hemerocallis</i>	<i>flava</i>	Liliaceae	Lírio-amarelo	5	0,16
56	<i>Hovenia</i>	<i>sp.</i>	Rhamnaceae	Hovenia	1	0,03
			Fabaceae-			
57	<i>Hymenaea</i>	<i>coubarill</i>	Caesalpinioideae	Jatobá	33	1,07
58	<i>Ilex</i>	<i>sp.</i>	Aquifoliaceae		6	0,19
			Fabaceae-			
59	<i>Inga</i>	<i>vera</i>	Mimosoideae	Ingá	548	17,79

Tabela 1 – Espécies encontradas na Praça do Relógio da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” da Universidade de São Paulo, quantidade (Q) e frequência relativa (F%) (continuação)

	Gênero	Espécie	Família	Nome Comum	Q	F (%)
			Fabaceae-			
60	<i>Inga</i>	<i>marginata</i>	Mimosoideae	Ingá-mirim	42	1,36
				Jacarandá		
61	<i>Jacaranda</i>	<i>mimosifolia</i>	Bignoniaceae	mimoso	44	1,43
62	<i>Lafoensia</i>	<i>glyptocarpa</i>	Lythraceae	Mirindiba-rosa	2	0,06
63	<i>Lafoensia</i>		Lythraceae		1	0,03
64	<i>Lafoensia</i>	<i>pacari</i>	Lythraceae	Dedaleiro	8	0,26
65	<i>Lagerstroemia</i>	<i>indica</i>	Lythraceae	Resedá	18	0,58
			Fabaceae-			
66	<i>Leucaena</i>	<i>leucocephala</i>	Mimosoideae	Leucena	48	1,56
			Fabaceae-			
67	<i>Machaerium</i>		Faboideae		6	0,19
68	<i>Maclura</i>	<i>tinctoria</i>	Moraceae	Taiúva	2	0,06
69	<i>Mangifera</i>	<i>indica</i>	Anacardiaceae	Mangueira	2	0,06
70	<i>Matayba</i>	<i>guianensis</i>	Sapindaceae	Camboatá-branco	1	0,03
71	<i>Matayba</i>		Sapindaceae		1	0,03
72	<i>Michelia</i>	<i>sp.</i>	Magnoliaceae		2	0,06
			Fabaceae-			
73	<i>Mimosa</i>	<i>bimucronata</i>	Faboideae	Espinho-de-maricá	24	0,78
			Fabaceae-			
74	<i>Mimosa</i>	<i>scabrella</i>	Mimosoideae	Bracatinga	19	0,62
			Fabaceae-			
75	<i>Mimosa</i>	<i>sp.</i>	Mimosoideae	Mimosa	82	2,66
76	<i>Morus</i>	<i>nigra</i>	Moraceae	Amoreira	9	0,29
77	<i>Patagonula</i>	<i>americana</i>	Boraginaceae	Guaiuvira	23	0,75
78	<i>Peltophorum</i>	<i>dubium</i>	Fabaceae	Canafístula	13	0,42
79	<i>Persea</i>	<i>pyrifolia</i>	Lauraceae	Maçaranduba	1	0,03
80	<i>Persea</i>	<i>americana</i>	Lauraceae	Abacateiro	2	0,06
81	<i>Phoenix</i>	<i>roebelenii</i>	Palmae	Palmeira fênix	10	0,32
82	<i>Phormium</i>	<i>tenax</i>	Liliaceae	Fórmio	1	0,03
83	<i>Photinia</i>	<i>japonica</i>	Rosaceae	Ameixeira-amarela	5	0,16

Tabela 1 – Espécies encontradas na Praça do Relógio da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” da Universidade de São Paulo, quantidade (Q) e frequência relativa (F%) (continuação)

	Gênero	Espécie	Família	Nome Comum	Q	F (%)
			Fabaceae-			
84	<i>Piptadenia</i>	<i>gonoacantha</i>	Mimosoideae	Pau-jacaré	4	0,13
			Fabaceae-	Amendoim-do-		
85	<i>Platypodium</i>	<i>elegans</i>	Faboideae	campo	8	0,26
86	<i>Podocarpus</i>	<i>lambertii</i>	Podocarpaceae	Pinheiro-bravo	4	0,13
87	<i>Prunus</i>	<i>myrtifolia</i>	Rosaceae	Pérsea	3	0,10
				Pessegueiro-do-		
88	<i>Prunus</i>	<i>myrtifolia</i>	Rosaceae	mato	1	0,03
89	<i>Prunus</i>	<i>sellowii</i>	Rosaceae	Coração-de-negro	11	0,36
90	<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>	Myrtaceae	Goiabeira	7	0,23
91	<i>Psidium</i>		Myrtaceae		12	0,39
92	<i>Psidium</i>	<i>cattleyanum</i>	Myrtaceae	Araçá	18	0,58
93	<i>Roystonea</i>	<i>oleraceae</i>	Palmae	Palmeira imperial	6	0,19
			Fabaceae-			
94	<i>Samanea</i>	<i>sp.</i>	Caesalpinioideae	Samanea	1	0,03
95	<i>Schinus</i>	<i>terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	Aroeira	322	10,45
			Fabaceae-			
96	<i>Schizolobium</i>	<i>parahyba</i>	Caesalpinioideae	Guapuruvu	22	0,71
97	<i>Archontophoenix</i>	<i>cunninghamii</i>	Palmae	Palmeira seafórcia	11	0,36
98	<i>Seguieria</i>	<i>sp.</i>	Phytoloccaceae		5	0,16
			Fabaceae-			
99	<i>Senna</i>	<i>pendula</i>	Caesalpinioideae	Canudo-de-pito	1	0,03
			Fabaceae-			
100	<i>Senna</i>	<i>macranthera</i>	Caesalpinioideae		9	0,29
			Fabaceae-			
101	<i>Sesbania</i>		Caesalpinioideae		12	0,39
			Fabaceae-			
102	<i>Sesbania</i>	<i>virgata</i>	Caesalpinioideae		4	0,13
103	<i>Solanum</i>	<i>sp.</i>	Solanaceae		1	0,03
104	<i>Sparatosperma</i>	<i>leucanthum</i>	Bignoniaceae	Caroba-branca	16	0,52
105	<i>Syagrus</i>	<i>romanzoffiana</i>	Palmae	Palmeira jerivá	273	8,86
106	<i>Syzygium</i>	<i>jambolana</i>	Myrtaceae	Jambolão	3	0,10

Tabela 1 – Espécies encontradas na Praça do Relógio da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” da Universidade de São Paulo, quantidade (Q) e frequência relativa (F%) (conclusão)

Gênero	Espécie	Família	Nome Comum	Q	F (%)
107	<i>Tabebuia avellanedae</i>	Bignoniaceae	Ipê-roxo	8	0,26
108	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Bignoniaceae	Ipê-amarelo	49	1,59
109	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Bignoniaceae	Ipê-branco	5	0,16
110	<i>Tabebuia spp.</i>	Bignoniaceae	Ipê	56	1,82
111	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	Ipê-de-jardim	1	0,03
112	<i>Tibouchina grandifolia</i>	Melastomataceae	Orelha-de-urso	1	0,03
113	<i>Tibouchina mutabilis</i>	Melastomataceae	Manacá-da-serra	15	0,49
114	<i>Tibouchina granulosa</i>	Melastomataceae	Quaresmeira	47	1,53
		Fabaceae-			
115	<i>Tipuana tipu</i>	Faboideae	Tipuana	185	6,00
116	<i>Triplaris americana</i>	Polygonaceae	Pau-formiga	24	0,78
117	<i>Vellozia sp.</i>	Velloziaceae	Velózia	3	0,10
118	<i>Vernonia polyanthes</i>	Asteraceae	Assa-peixe	10	0,32
119		Palmae	Palmeira	215	6,98
120		Lauraceae		2	0,06
121		Loranthaceae		5	0,16
TOTAL				3028	

Toledo Filho e Parente (1988) observaram a existência de 53 espécies nativas de médio e grande porte, nas praças de algumas cidades da região de Campinas (SP), que podem ser recomendadas para arborização urbana, como forma de proteger e valorizar a flora local. Estas espécies caracterizam-se pela beleza do conjunto, tronco, folhas e flores, e são recomendadas para arborização urbana no Estado de São Paulo em locais anteriormente revestidos por vegetação de Cerrado: *Anadenanthera macrocarpa* (angico-vermelho), *Caryocar brasiliensis* (piqui), *Copaifera langsdorffii* (óleo-decopaíba), *Dipteryx alata* (cumbaru), *Platymeria reticulata* (vinhático), *Platypodium elegans* (jacarandá-do-campo), *Pterodon pubescens* (faveiro), *Tabebuia ochracea* (ipê-amarelo), *Terminalia brasiliensis* (amarelinho), *Vitex montevidensis* (tarumã).

Segundo Barbosa et al. (2001) o Brasil possui 20% do número de espécies estimadas para todo o Planeta, e que a Mata Atlântica e o Cerrado são ricos em biodiversidade e estão muito ameaçados. Os autores apresentam espécies recomendadas para utilização em áreas urbanas, com ocorrência em Cerrado: *Platypodium elegans*, *Anadenanthera falcata*, *Stryphnodendron adstringens*, *Machaerium acutifolium*, *Sclerolobium aureum*, *Dalbergia miscolobium*, *Lafoensia pacari*, *Ouatea spectabilis*, *Tabebuia ochracea*, *Aspidosperma macrocarpon*, *Tabebuia caraiba*, *Cybistax antisiphilitica* e *Cordia trichotoma*.

Considerando-se toda a área, o estado geral da vegetação da praça pode ser considerado bom, pois 91,46% dos indivíduos foram considerados em bom estado, enquanto 1,36% foram considerados em ótimo estado, 3,33% em estado regular, 2,18% em péssimo estado e 1,42% encontravam-se mortos. Quanto à conformação estrutural da vegetação, 3,17% apresentavam desequilíbrio de caule e ou copa. Segundo observação 3,20% da vegetação apresentou algum problema fitossanitário, como a presença de pragas ou doenças. Apresentaram lesões no caule, 1,42% da população vegetal. Quanto às interações ecológicas, em 0,20% foram encontrados insetos úteis, em 0,07% foram encontrados ninhos de pássaros, 13,65% apresentaram líquens no caule, 0,26% apresentaram epífitas e 2,93% apresentaram fitoparasitas. Do total de indivíduos, apenas 9,07% encontrava-se em área pavimentada.

Meneghetti (2003) encontrou nas ruas da orla marítima do município de Santos (SP) 1285 árvores e arbustos de 65 espécies diferentes, destes apenas 3 se encontravam mortos (0,2%). Rachid (1999) encontrou, no município de São Carlos, 2.461 indivíduos vivos, entre árvores, arbustos e plantas herbáceas, catalogados em 121 espécies diferentes. Bortoleto (2004) encontrou para o município de águas de São Pedro, 3.654 indivíduos vivos (arbóreos, arbustivos, palmáceas e coníferas), além de 40 árvores mortas e 312 covas vazias. Andrade (2002) inventariou, nas ruas do município de Campos do Jordão, 836 árvores, pertencentes a 32 espécies, com grande predominância de plátanos (53,70%). Harder (2002) estudando todas as praças da cidade de Vinhedo (SP), encontrou 765 indivíduos arbóreos, de 84 espécies pertencentes a 60 gêneros e a 35 famílias.

Dentre os indivíduos encontrados na Praça do Relógio destacaram-se três espécies: *Inga vera* (17,79%), *Syagrus romanzoffiana* (12,11%) e *Schinus terebinthifolius* (10,45%). Em Vitória (ES), 66,9% das árvores plantadas na cidade pertenciam a três espécies: *Licania tomentosa*, *Caesalpinia pelthophoroides* e *Cassia ferruginea* (Milano et al., 1992a). Em Manaus, a espécie *Licania tomentosa* predominou com 29,43% do total, seguida por *Terminalia catappa*, com 17,87% (Costa e Higuchi, 1999). No bairro centro de Santa Maria (RS), as espécies de maior ocorrência, de acordo com Santos e Teixeira (1990), foram *Ligustrum lucidum* (20,38%), *Tabebuia chrysotricha* (14,64%) e *Lagerstroemia indica* (14,59%). Também para Santa Maria (RS), Teixeira et al. (1994) relataram que as espécies de maior ocorrência nas ruas e áreas verdes dos loteamentos da cidade foram *Tipuana tipu* (19,05%) e *Lagerstroemia indica* (14,06%), sendo que as demais espécies ficaram abaixo de 10% de ocorrência. Em Curitiba, 19% foram *Lagerstroemia indica* e 15,4% foram *Ligustrum lucidum* (Milano et al., 1992b). Em São Carlos (SP), a espécie de maior ocorrência foi a *Michelia champaca* (magnólia), com 24,95%, seguida por *Murraya paniculata*, com 12,68% (Rachid, 1999). Michi e Couto (1996), em trabalho realizado em Piracicaba, afirmaram que 17,9% das árvores de ruas do município são *Caesalpinia pelthophoroides* e 17,6% são *Tipuana tipu*. Motta (1998) estudando o Campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais, encontrou grande diversidade de espécies, mais de 200, provenientes em sua maioria de arborização implantada. A frequência que cada espécie contribuiu não ultrapassou 6%. Na cidade de Brasília (DF), foram encontradas pelo menos 214 espécies de plantas, sendo 63,55% de porte arbóreo, onde nenhuma espécie apresentou ocorrência superior a 7% (Rodrigues et al., 1994). Grey e Deneke (1978) recomendam o limite máximo de frequência de 10% a 15% da composição total.

Dentre as famílias botânicas encontradas na Praça do Relógio destacam-se, em número de indivíduos, Fabaceae-Mimosoideae, com 25,52% dos indivíduos inventariados; Palmae, com 17,87% dos indivíduos; Fabaceae-Faboidae, com 11,70% dos indivíduos e Anacardiaceae, com 10,68% dos indivíduos. Considerando-se o número de espécies por Família encontrada, destacam-se Fabaceae-Caesalpinioideae, com 11,57% do número de espécies encontradas; Fabaceae-Faboideae, com 6,61%

das espécies; Fabaceae-Mimosoideae, com 6,61% das espécies; e Palmae, com iguais 6,61% das espécies inventariadas.

Mendonça (2004) encontrou na Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” 152 espécies de 107 gêneros e 43 famílias botânicas. O presente estudo, inventariando os indivíduos da Praça do Relógio da Cidade Universitária acrescenta à lista de espécies, 21 novas, e 8 famílias não encontradas pela autora. São estas espécies: *Ilex* sp. (Aquifoliaceae), *Vernonia polianthes* (Asteraceae), *Sparathorperma leucanthum*, *Euphorbia cotinifolia*, *Persea pyrifolia*, *Samanea* sp., *Senna pendula*, *Mimosa scabrella*, *Lafoensia glyptocarpa*, *Guazuma* sp., *Ficus benjamina*, *Maclura tinchoria*, *Fraxinus* sp. (Oleaceae), *Sequoiaria* (Phytoloccaceae), *Coccoloba* sp., *Hovenia* sp. (Rhamnaceae), *Prunus myrtifolia*, *Prunus sellowii*, *Citrus x sinensis* (Rutaceae), *Casearia decandra* (Salicaceae) e *Matayba guianensis* (Sapindaceae).

Figura 8- Espécies mais representativas na Praça do Relógio

2.3.1 Avaliação da Vegetação Arbórea

Foram encontradas na Praça do Relógio, 2316 árvores, pertencentes a 32 famílias, 62 gêneros e 86 espécies botânicas. Destas, 1676 possuíam mais que 0,10 m de CAP – circunferência à altura do peito – ou CB – circunferência basal. Harder (2002) estudando os indivíduos arbóreos de todas as praças da cidade de Vinhedo (SP) com CAP acima de 0,10 m encontrou apenas 764 árvores.

Tabela 2- Árvores mais representativas na Praça do Relógio, quantidade (Q) e frequência relativa (F)

Gênero	Espécie	Nome Comum	Q	F (%)
<i>Inga</i>	<i>vera</i>	Ingá	548	23,94
<i>Schinus</i>	<i>terebinthifolius</i>	Aroeira	322	14,07
<i>Tipuana</i>	<i>tipu</i>	Tipuana	185	8,08
<i>Mimosa</i>	<i>sp.</i>	Mimosa	82	3,58
<i>Erythrina</i>	<i>speciosa</i>	Mulungu	76	3,32
<i>Tabebuia</i>	<i>spp.</i>	Ipê	56	2,45
<i>Araucaria</i>	<i>angustifolia</i>	Araucária	51	2,23
<i>Caesalpinia</i>	<i>echinata</i>	Pau-brasil	51	2,23
<i>Tabebuia</i>	<i>chrysotrica</i>	Ipê-amarelo	49	2,14
<i>Leucaena</i>	<i>leucocephala</i>	Leucena	48	2,10
<i>Tibouchina</i>	<i>granulosa</i>	Quaresmeira	47	2,05
<i>Croton</i>	<i>urucurana</i>	Capixingui	46	2,01
<i>Jacaranda</i>	<i>mimosifolia</i>	Jacarandá mimoso	44	1,92
<i>Inga</i>	<i>marginata</i>	Ingá-mirim	42	1,83
<i>Anadenanthera</i>	<i>colubrina</i>	Angico	34	1,49
<i>Hymenaea</i>	<i>coubarill</i>	Jatobá	33	1,44
<i>Cytharexylum</i>	<i>myrianthum</i>	Pau-viola	30	1,31
<i>Chorisia</i>	<i>speciosa</i>	Paineira	29	1,27
<i>Mimosa</i>	<i>bimucronata</i>	Espinho-de-maricá	24	1,05
<i>Triplaris</i>	<i>americana</i>	Pau-formiga	24	1,05
<i>Acasia</i>	<i>spp.</i>	Acássia	23	1,00
<i>Patagonula</i>	<i>americana</i>	Guaiuvira	23	1,00

2.3.1.1 Avaliação da variável altura

A média geral das alturas encontrada foi de 5,08 metros. Separando em classes de alturas observamos que pouco mais que a metade (50,30%), dos indivíduos encontra-se na faixa entre 1 e 5 metros e que 32,90% dos indivíduos encontra-se na faixa entre 5 e 10 metros.

Na faixa de altura até 1 metro a espécie mais representativa é a *Inga vera* (ingá), com 36% e a *Schinus terebinthifolius* (aroeira-pimenteira), com 11%, sendo estes, em sua maioria, indivíduos jovens. Em seguida observamos as espécies do gênero *Tabebuia* (ipês), com 10% do total, representando espécimes que não se desenvolveram desde o plantio.

Tabela 3- Distribuição da vegetação arbórea em faixas de alturas

Altura	Frequência Absol. (n° indivíduos)	Frequência Relativa (%)
Até 1m	161	6,85%
1m a 5m	1183	50,36%
5m a 10m	773	32,91%
10m a 15m	220	9,27%

Na faixa de altura entre 1 e 5 metros, também destacam-se *Inga vera* com 21% e a *Schinus terebinthifolius* com 17%, seguidas por *Erythrina speciosa* (eritrina), *Caesalpinia echinata* (pau-brasil) e *Tabebuia chrysothricha* (ipê-amarelo), cada uma com 4% do total. Na faixa de 5 a 10 metros destacam-se, da mesma forma, *Inga vera* com 24% e a *Schinus terebinthifolius* com 11%, seguidas por *Tipuana tipu* (tipuana), com 10% e *Mimosa sp.*, com 5%. Na faixa entre 10 e 15 metros, a mais representativa é a *Tipuana tipu*, com 33%, seguida por *Inga vera*, com 23%, e por *Croton urucurana* (capixingui), com 5% deste total. Finalmente, na faixa entre 15 a 20 metros de altura, encontramos *Tipuana tipu* com 50% do total e *Peltophorum dubium* (canafístula) com 30%.

2.3.1.2 Avaliação da variável diâmetro de copa

A média geral encontrada para diâmetro de copa foi de 4,64 metros.

Figura 9- Distribuição dos indivíduos arbóreos com relação à variável altura

Tabela 4- Distribuição da vegetação arbórea em faixas de diâmetro de copa

Diâm. copa	Frequência Absol. (n° indivíduos)	Frequência Relativa (%)
Até 1m	398	16,80%
1,01 m a 5 m	1039	44,30%
5,01 m a 10 m	748	31,90%
10,01 m a 15m	155	6,60%
15,01 m a 25 m	9	0,40%
TOTAL	2349

Figura 10- Distribuição dos indivíduos arbóreos com relação à variável diâmetro de copa

2.3.1.3 Avaliação da variável circunferência à altura do peito (CAP) ou circunferência basal (CB)

A média geral encontrada para CAP ou CB foi de 0,32 metros.

Tabela 5- Distribuição da vegetação arbórea em faixas de CAP ou CB.

CAP ou CB	Frequência Absol. (n° indivíduos)	Frequência Relativa (%)
Até 0,25 m	1408	60,00%
0,26 a 0,50 m	542	23,10%
0,51 a 1,00 m	321	13,70%
1,01 a 2,00 m	65	2,80%
Maior que 2,00 m	10	0,40%
TOTAL	2346

Figura 11- Distribuição dos indivíduos arbóreos com relação à variável CAP ou CB

2.3.1.4 Avaliação da variável altura da primeira ramificação

A média geral das alturas da primeira ramificação foi de 0,81 metros.

Tabela 6- Distribuição da vegetação arbórea em faixas de altura da primeira ramificação.

Altura da 1ª ramificação	Freq. Absoluta (nº indivíduos)	Freq. Relativa (%)
Até 0,20m	986	42,00%
0,21 a 0,50 m	445	19,00%
0,51 a 1,00 m	378	16,10%
1,01 a 2,00 m	299	12,70%
Maior que 2,00 m	238	10,10%
TOTAL	2346

Figura 12- Distribuição dos indivíduos arbóreos com relação à variável altura da primeira ramificação

Harder (2002) também encontrou, para a cidade de Vinhedo (SP) grande proporção de árvores com primeira ramificação abaixo de 2,00 m. Porém, assim como na Praça do Relógio, estas árvores se encontravam, em sua maioria fora da área de trânsito de pedestres ou veículos, sem causar qualquer problema de circulação.

2.3.1.5 Avaliação do estado geral das árvores

O estado geral da vegetação arbórea da praça pode ser considerado bom, pois 91,06%, ou 2.109 indivíduos, foram considerados em bom estado, enquanto 0,60% (14 indivíduos) foram considerados em ótimo estado, 4,23% (98 indivíduos) em estado regular, 2,59% (50 indivíduos) em péssimo estado e 1,94% (45 indivíduos)

encontravam-se mortos. Quanto à conformação estrutural da vegetação arbórea, 4,09% (96 indivíduos) apresentavam desequilíbrio de caule e ou copa. De acordo com a observação efetuada 3,58% da vegetação (83 indivíduos) apresentou algum problema fitossanitário, como a presença de pragas ou doenças. Apresentaram lesões no caule, 1,81% da população vegetal ou 42 indivíduos. Quanto às interações ecológicas, em 0,22% (5 indivíduos) foram encontrados insetos úteis, em 0,09% (2 indivíduos) foram encontrados ninhos de pássaros, 17,70% (410 indivíduos) apresentaram líquens no caule, 0,30% (7 indivíduos) apresentaram epífitas e 3,80% (88 indivíduos) apresentaram fitoparasitas. Dentre os indivíduos arbóreos, 189 ou 8,16% encontravam-se em área pavimentada, todos nas regiões denominadas aqui como de Vegetação Ornamental.

Bortoleto (2004) verificou que na arborização do município de Águas de São Pedro (SP) 1,08% dos indivíduos cadastrados apresentavam-se mortos; 3,85% em péssimo estado; 15,35% em estado regular; 58,68% em bom estado e 20,50% em ótimo estado. Harder (2002) encontrou nas praças de Vinhedo (SP) 50,15% de árvores saudáveis, 42,54% recuperáveis e 7,33% irre recuperáveis. Andrade (2002) encontrou para o município de Campos do Jordão (SP) 98,2% de indivíduos saudáveis, porém a maioria apresentava algum tipo de lesão e 59,30% haviam sido podados drasticamente. Costa e Higuchi (1999) encontrou nas ruas de Manaus (AM) 10% de árvores boas, 74% regulares e 16% ruins. Milano et al. (1992b) encontraram em Curitiba, 39,4% de árvores em bom estado fitossanitário, 54,4% em estado satisfatório, 5% ruim e 1,2% de árvores mortas ou irre recuperáveis. Santos (1991) encontrou nas ruas do centro de Bento Gonçalves (RS) 64,80% de árvores saudáveis, 21,49% recuperáveis e 13,71% irre recuperáveis.

2.3.2 Avaliação da vegetação palmácea

Foram identificadas 8 espécies de palmeiras na Praça do Relógio. Todas as 542 palmeiras foram consideradas em bom estado geral, não apresentaram qualquer problema de desequilíbrio estrutural ou de fitossanidade. Apenas 1 (0,20%) apresentou lesão leve em seu caule. Em 2 palmeiras (0,40%) foi observada a presença de líquens e

em 1 palmeira (0,20%), a presença de epífitas. Observou-se ainda que 15% (78 indivíduos) encontram-se na área pavimentada da praça.

2.3.2.1 Avaliação da variável altura

Tabela 7- Distribuição da vegetação palmácea em faixas de alturas

Altura	Frequência Absol. (n° indivíduos)	Frequência Relativa (%)
Até 1,00 m	32	5,90%
1,01 a 2,00 m	131	24,30%
2,01 a 4,00 m	204	37,80%
Maior que 4,00 m	173	32,00%
TOTAL	540

Figura 13- Distribuição das palmeiras com relação à variável altura

2.3.2.2 Avaliação da variável diâmetro de copa

Tabela 8- Distribuição da vegetação palmácea em faixas de diâmetro de copa

Diâmetro de copa	Frequência Absoluta (n° indivíduos)	Frequência Relativa (%)
Até 1,00 m	24	4,40%
1,01 a 2,00 m	197	36,50%
2,01 a 4,00 m	207	38,30%
Maior que 4,00 m	112	20,70%
TOTAL	540

Figura 14- Distribuição das palmeiras com relação à variável diâmetro de copa

2.3.3 Avaliação da vegetação arbustiva

Foram encontrados 206 arbustos pertencentes a 13 famílias, 16 gêneros e 20 espécies botânicas. Destes, 188 (91,26%) foram considerados em bom estado geral e 18 (8,74%) foram considerados em péssimo estado. Foi detectada a presença de míldio (fungo foliar) em 7 indivíduos (3,40% do total de arbustos) de *Lagerstroemia indica* (resedá). Em 1 indivíduo (0,48%) observou-se a presença de insetos úteis. Encontram-se em solo pavimentado, 7 arbustos (3,40%).

Figura 15- Arbustos mais representativos na Praça do Relógio

2.3.3.1 Avaliação da variável altura

Tabela 9- Distribuição da vegetação arbustiva em faixas de alturas

Altura	Frequência Absoluta (n° indivíduos)	Frequência Relativa (%)
Até 1,00 m	46	33,30%
1,01 a 2,00 m	69	50,00%
Maior que 2,00 m	23	16,70%
TOTAL	138

Figura 16- Distribuição da vegetação arbustiva com relação à variável altura

2.3.3.2 Avaliação da variável diâmetro de copa

Tabela 10 - Distribuição da vegetação arbórea em faixas de diâmetro de copa

Diâmetro de copa	Frequência Absoluta (n° indivíduos)	Frequência Relativa (%)
Até 1,00 m	58	42,00%
1,01 a 2,00 m	54	39,10%
Maior que 2,00 m	26	18,80%
TOTAL	138

Figura 17- Distribuição da vegetação arbustiva com relação à variável diâmetro de copa

2.3.4 Avaliação da forração

Foram encontradas na praça do Relógio, 17 maciços de forrações que não tiveram sua área mensurada. Foram inventariadas 8 espécies, 8 gêneros e 6 famílias botânicas. Toda a vegetação de forração foi considerada em bom estado geral, equilibrada, em bom estado de fitossanidade e sem interações ecológicas. As espécies encontradas foram: *Hemerocallis flava*, *Alpinea zerumbet*, *Agapanthus africanus*, *Curculigo sp.*, *Dietis bicolor*, *Canna indica*, *Paspalum notatum* e *Phormium tenax*

2.3.5 Avaliação por Ecossistema

2.3.5.1 Mata Atlântica

Segundo a documentação fornecida pela Eng^a Agrônoma Márcia Mauro ³, da Prefeitura do Campus da Cidade Universitária, a área referente ao plantio de espécies de Mata Atlântica é de 18.716 m². Neste local teriam sido plantadas cerca de 4 mil mudas, pertencentes a 60 espécies. Outros documentos prevêm 2.129 mudas de árvores. Porém foram inventariados nesta área 1.412 indivíduos de 70 espécies diferentes.

³ Engenheira Agrônoma Márcia Mauro – Responsável pela manutenção de áreas verdes – Prefeitura do Campus da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” - Universidade de São Paulo.

Figura 18- Área de Mata Atlântica da Praça do Relógio (Foto: G. A. PAIVA, 2006)

Quanto ao estado geral dos indivíduos, 0,30% (4 indivíduos) foram considerados ótimos, 91,29% (1216 indivíduos) foram considerados bons, 4,50% (60 indivíduos) foram considerados regulares, 1,80% (24 indivíduos) se encontravam em péssimo estado e 2,10% (28 indivíduos) estavam mortos. Observou-se que 30 indivíduos (2,25%) se encontravam com desequilíbrio de caule, 44 indivíduos (3,30%) com algum problema fitossanitário (pragas ou doenças), 8 indivíduos (0,60%) apresentaram lesão leve no caule e 3 indivíduos (0,25%) apresentaram fitoparasitas. Quanto à interação ecológica, em 2 indivíduos (0,15%) foram constatados insetos úteis, 184 (13,81%) apresentavam líquens e 6 indivíduos (0,45%) possuíam epífitas em seu tronco ou galhos.

No aspecto quantitativo, as árvores apresentaram altura média de 4,76 metros, sendo a mínima de 0,32 metros e a máxima de 20,00 metros; o valor médio para diâmetro de copa foi de 4,65 metros, sendo o mínimo de 0 e o máximo de 25,00 metros; o valor médio para CAP ou CB foi de 0,24 metros, sendo o mínimo de 0,02 metros e o máximo de 1,80 metros; e o valor médio para a altura da primeira ramificação foi de 0,67 metros, sendo o mínimo de 0 e o máximo de 14,20 metros.

Tabela 11 – Espécies mais representativas da área de Mata Atlântica da Praça do Relógio, quantidade de indivíduos (Q) e frequência relativa (F)

Espécie	Q	F (%)
<i>Inga vera</i>	398	15,86
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	224	12,68
<i>Schinus terebinthifolius</i>	179	3,26
<i>Mimosa sp.</i>	46	2,90
<i>Inga marginata</i>	41	2,69
<i>Tibouchina granulosa</i>	38	15,86

Para a vegetação arbustiva, a altura média foi de 2,92 metros, sendo a mínima de 0,90 metros e a máxima de 12,00 metros; já o valor médio para diâmetro de copa dos arbustos foi de 3,56 metros, sendo o mínimo de 0,30 metros e o máximo de 9,00 metros. Para as palmeiras, a altura média foi de 3,86 metros, sendo a mínima de 0,60 metros e a máxima de 10,00 metros; e o valor médio de diâmetro de copa foi de 3,63 metros, sendo o mínimo de 0,30 metros e o máximo de 10,00 metros.

2.3.5.2 Mata Semi-decídua

De acordo com a documentação da Prefeitura do Campus, esta área corresponde a 8.671 m² e nela foram plantadas 700 mudas pertencentes a 20 espécies, ou 1.007 mudas previstas para plantio. Nesta área foram inventariados 677 indivíduos, sendo 516 árvores, 130 palmeiras e 31 arbustos.

Figura 19- Área de Mata Semi-decídua da Praça do Relógio (Foto: G. A. PAIVA, 2006)

Quanto ao estado geral dos indivíduos, 97,75% (740 indivíduos) foram considerados bons, 0,53% (4 indivíduos) foram considerados regulares, 0,79% (6 indivíduos) se encontravam em péssimo estado e 0,92% (7 indivíduos) estavam mortos. Observou-se que 17 indivíduos (2,25%) se encontravam com desequilíbrio de caule, 18 indivíduos (2,38%) com algum problema fitossanitário (pragas ou doenças), 8 indivíduos (1,06%) apresentaram lesão leve no caule e 10 indivíduos (1,32%) apresentaram fitoparasitas. Quanto à interação ecológica, em 2 indivíduos (0,26%) foram constatados insetos úteis, 2 (0,26%) apresentavam ninhos de pássaros, 120 (15,85%) apresentavam líquens e 1 indivíduo (0,13%) possuía epífitas em seu tronco ou galhos.

No aspecto quantitativo, as árvores apresentaram altura média de 4,87 metros, sendo a mínima de 0,40 metros e a máxima de 16,00 metros; o valor médio para diâmetro de copa foi de 4,55 metros, sendo o mínimo de 0,10 e o máximo de 18,00 metros; o valor médio para CAP ou CB foi de 0,30 metros, sendo o mínimo de 0,10 metros e o máximo de 2,30 metros; e o valor médio para a altura da primeira ramificação foi de 0,60 metros, sendo o mínimo de 0 e o máximo de 4,50 metros.

Tabela 12 – Espécies mais representativas da área de Mata Semi-decídua da Praça do Relógio, quantidade de indivíduos (Q) e frequência relativa (F)

Espécie	Q	F (%)
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	124	18,32
<i>Inga vera</i>	116	17,13
<i>Schinus terebinthifolius</i>	83	12,26
<i>Tipuana tipu.</i>	34	5,02
<i>Tabebuia sp.</i>	29	4,28
<i>Erythrina speciosa</i>	24	3,55

Para a vegetação arbustiva, a altura média foi de 2,60 metros, sendo a mínima de 0,50 metros e a máxima de 9,00 metros; já o valor médio para diâmetro de copa dos arbustos foi de 2,20 metros, sendo o mínimo de 0,60 metros e o máximo de 7,00 metros. Para as palmeiras, a altura média foi de 1,36 metros, sendo a mínima de 0,20 metros e a máxima de 3,50 metros; e o valor médio de diâmetro de copa foi de 2,36 metros, sendo o mínimo de 0,32 metros e o máximo de 34,00 metros, considerando a largura de todo o maciço arbustivo.

2.3.5.3 Cerrado

Na área referente às espécies de Cerrado foram plantadas, segundo a documentação da Prefeitura do Campus, 300 mudas de 9 espécies. Foram encontrados no decorrer deste trabalho, 66 indivíduos, sendo 58 árvores (87,88%) e 8 palmeiras (12,12%).

Quanto ao estado geral dos indivíduos, 95,45% (63 indivíduos) foram considerados bons, 3,03% (2 indivíduos) foram considerados em péssimo estado e 1,52% (1 indivíduo) estava morto. Observou-se que 3 indivíduos (4,55%) se encontravam com desequilíbrio de caule e 3 indivíduos (4,55%) apresentaram lesão. Quanto à interação ecológica, 10 indivíduos (15,15%) apresentavam líquens.

No aspecto quantitativo, as árvores apresentaram altura média de 2,50 metros, sendo a mínima de 0,50 metros e a máxima de 15,00 metros; o valor médio para diâmetro de copa foi de 2,00 metros, sendo o mínimo de 0,10 e o máximo de 15,00 metros; o valor médio para CAP ou CB foi de 0,10 metros, sendo o mínimo de 0,10 metros e o máximo de 2,30 metros; e o valor médio para a altura da primeira ramificação foi de 0,60 metros, sendo o mínimo de 0,10 e o máximo de 1,60 metros.

Tabela 13 – Espécies mais representativas da área de Cerrado da Praça do Relógio, quantidade de indivíduos (Q) e frequência relativa (F)

Espécie	Q	F (%)
<i>Tabebuia chysotricha</i>	41	62,12
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	8	12,12
<i>Erythrina speciosa</i>	4	6,06
<i>Peltophorum dubium.</i>	4	6,06
<i>Cassia javanica.</i>	3	4,55

Figura 20- Área de Cerrado da Praça do Relógio (Foto: G. A. PAIVA, 2006)

Para as palmeiras, a altura média foi de 3,19 metros, sendo a mínima de 1,50 metros e a máxima de 4,50 metros; e o valor médio de diâmetro de copa foi de 2,94 metros, sendo o mínimo de 1,50 metros e o máximo de 4,00 metros.

2.3.5.4 Campos Rupestres

Segundo anotações cedidas pela Prefeitura do Campus foram plantadas nesta área cerca de mil mudas de 15 espécies diferentes, porém foram encontrados apenas 27 indivíduos, sendo 14 árvores e 13 arbustos. Quanto ao estado geral dos indivíduos, 92,59% (25 indivíduos) foram considerados bons, 3,70% (1 indivíduo) foi considerado em péssimo estado e 3,70% (1 indivíduo) estava morto. Os indivíduos presentes nesta área não apresentaram nenhuma irregularidade em seu estado estrutural e fitossanitário e nenhuma interação ecológica.

Tabela 14 – Espécies mais representativas da área de Campos Rupestres da Praça do Relógio, quantidade de indivíduos (Q) e frequência relativa (F)

Espécie	Q	F (%)
<i>Dyckia sp.</i>	8	29,63
<i>Leucaena leucophilla</i>	5	18,52
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	3	11,11
<i>Vellozia sp.</i>	3	11,11

No aspecto quantitativo, as árvores apresentaram altura média de 2,80 metros, sendo a mínima de 0,40 metros e a máxima de 6,00 metros; o valor médio para diâmetro de copa foi de 2,80 metros, sendo o mínimo de 0,20 e o máximo de 7,50 metros; o valor médio para CAP ou CB foi de 0,10 metros, sendo o mínimo de 0,10 metros e o máximo de 0,40 metros; e o valor médio para a altura da primeira ramificação foi de 0,10 metros, sendo o mínimo de 0 e o máximo de 0,50 metros.

Para os arbustos, a altura média foi de 0,90 metros, sendo a mínima de 0,50 metros e a máxima de 1,50 metros; e o valor médio de diâmetro de copa foi de 0,80 metros, sendo o mínimo de 0,50 metros e o máximo de 1,50 metros.

Figura 21- Área de Campos Rupestres da Praça do Relógio (Foto: G. A. PAIVA, 2006)

2.3.5.5 Restinga

De acordo com a documentação da Prefeitura do Campus, cedida pela Eng^a Agrônoma Márcia Mauro, a área com plantio de vegetação de Restinga possui cerca de 3 mil m² e nela foram plantadas aproximadamente 1.700 mudas de 15 espécies. Em outras anotações consta a previsão de plantio de 346 mudas de árvores. Na realização do inventário foram encontrados nesta área 113 indivíduos, sendo 73 árvores, 30 palmeiras e 10 arbustos.

Quanto ao estado geral dos indivíduos, 99,11% (111 indivíduos) foram considerados bons, e 0,89% (1 indivíduo) foi considerado regular. Observou-se que 1 indivíduo (0,89%) se encontrava com desequilíbrio de caule, 1 indivíduos (0,89%) apresentou lesão leve no caule e 2 indivíduos (1,79%) apresentaram presença de líquens.

No aspecto quantitativo, as árvores apresentaram altura média de 5,30 metros, sendo a mínima de 1,00 metros e a máxima de 16,00 metros; o valor médio para

diâmetro de copa foi de 5,70 metros, sendo o mínimo de 0,40 e o máximo de 18,00 metros; o valor médio para CAP ou CB foi de 0,30 metros, sendo o mínimo de 0,10 metros e o máximo de 2,50 metros; e o valor médio para a altura da primeira ramificação foi de 0,40 metros, sendo o mínimo de 0 e o máximo de 4,50 metros.

Figura 22- Área de Restinga da Praça do Relógio (Foto: G. A. PAIVA, 2006)

Tabela 15 – Espécies mais representativas da área de Restinga da Praça do Relógio, quantidade de indivíduos (Q) e freqüência relativa (F)

Espécie	Q	F (%)
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	35	30,97
<i>Mimosa sp.</i>	23	30,35
<i>Leucaena leucophila</i>	11	9,73
<i>Tipuana tipu</i>	12	10,62
<i>Croton floribundus</i>	7	6,19
<i>Erythrina speciosa</i>	7	6,19

Para a vegetação arbustiva, a altura média foi de 1,10 metros, sendo a mínima de 1,00 metros e a máxima de 1,50 metros; já o valor médio para diâmetro de copa dos arbustos foi de 0,70 metros, sendo o mínimo de 0,50 metros e o máximo de 1,20 metros. Para as palmeiras, a altura média foi de 3,90 metros, sendo a mínima de 1,20 metros e a máxima de 10,00 metros; e o valor médio de diâmetro de copa foi de 3,30

metros, sendo o mínimo de 0,40 metros e o máximo de 7,50 metros, considerando a largura de todo o maciço arbustivo.

2.3.5.6 Mata de Araucárias

A área referente à Mata de Araucárias possui, segundo documentos da Prefeitura do Campus, 9.492 m² e neles foram plantadas 1.310 mudas de cerca de 600 espécies ou 1.072 árvores, como consta em outras anotações. Porém, foram inventariados 392 indivíduos, sendo 320 árvores, 42 arbustos e 30 palmeiras.

Quanto ao estado geral dos indivíduos, 1,96% (9 indivíduos) foram considerados em ótimo estado, 84,53% (388 indivíduos) foram considerados bons, 4,58% (21 indivíduos) foram considerados regulares, 7,19% (33 indivíduos) estavam em péssimo estado e 1,74% (8 indivíduos) encontravam-se mortos. Observou-se que 33 indivíduos (7,19%) se encontrava com desequilíbrio de caule, 18 indivíduos (3,92%) apresentaram algum problema de fitossanidade (presença de pragas ou doenças), 10 indivíduos (2,18%) apresentaram lesão leve no caule e 21 indivíduos (4,59%) apresentaram presença de fitoparasitas. Quanto às interações ecológicas, 1 indivíduo (0,20%) apresentava presença de insetos úteis e 55 indivíduos (12,00%) apresentava presença de líquens.

Tabela 16 – Espécies mais representativas da área de Mata de Araucárias da Praça do Relógio, quantidade de indivíduos (Q) e frequência relativa (F)

Espécie	Q	F (%)
<i>Tipuana tipu</i>	67	30,97
<i>Schinus terebinthifolius</i>	59	30,35
<i>Araucaria angustifolia</i>	50	9,73
<i>Agave attenuata</i>	42	10,62
<i>Inga vera</i>	34	6,19
<i>Mimosa scabrella</i>	21	6,19

No aspecto quantitativo, as árvores apresentaram altura média de 7,03 metros, sendo a mínima de 1,00 metros e a máxima de 19,50 metros; o valor médio para diâmetro de copa foi de 5,66 metros, sendo o mínimo de 0,15 e o máximo de 15,00 metros; o valor médio para CAP ou CB foi de 0,40 metros, sendo o mínimo de 0,10 metros e o máximo de 2,50 metros; e o valor médio para a altura da primeira ramificação foi de 0,40 metros, sendo o mínimo de 0,10 e o máximo de 2,60 metros.

Figura 23- Área de Mata de Araucárias da Praça do Relógio (Foto: G. A. PAIVA, 2006)

Para a vegetação arbustiva, a altura média foi de 1,69 metros, sendo a mínima de 0,30 metros e a máxima de 5,00 metros; já o valor médio para diâmetro de copa dos arbustos foi de 1,41 metros, sendo o mínimo de 0,20 metros e o máximo de 4,00 metros. Para as palmeiras, a altura média foi de 4,03 metros, sendo a mínima de 1,00 metros e a máxima de 10,05 metros; e o valor médio de diâmetro de copa foi de 3,68 metros, sendo o mínimo de 1,00 metros e o máximo de 8,50 metros.

2.3.5.7 Vegetação Ornamental

Consideramos aqui como vegetação ornamental toda aquela não inserida nas áreas dos bosques temáticos, ou seja, a vegetação plantada nas calçadas, tanto laterais como internas, bem como ao canteiro de forrações localizado em frente à agência dos Correios.

Nas áreas consideradas como de Vegetação Ornamental, foram inventariados 347 indivíduos, sendo 218 árvores, 102 palmeiras e 27 arbustos.

Quanto ao estado geral dos indivíduos, 0,36% (1 indivíduo) foi considerado em ótimo estado, 92,34% (253 indivíduos) foram considerados bons, 4,74% (13 indivíduos) foram considerados regulares, 0,73% (2 indivíduos) estavam em péssimo estado e 0,73% (2 indivíduos) encontravam-se mortos. Observou-se que 12 indivíduos (4,38%) se encontrava com desequilíbrio de caule, 10 indivíduos (3,65%) apresentaram algum problema de fitossanidade (presença de pragas ou doenças), 13 indivíduos (4,74%) apresentaram lesão leve no caule e 54 indivíduos (19,71%) apresentaram presença de fitoparasitas. Quanto às interações ecológicas, 1 indivíduo (0,36%) apresentava presença de insetos úteis, 1 indivíduo (0,36%) apresentava presença de epífitas e 43 indivíduos (15,69%) apresentava presença de líquens.

Figura 24- Área de Vegetação Ornamental da Praça do Relógio (Foto: G. A. PAIVA, 2006)

No aspecto quantitativo, as árvores apresentaram altura média de 6,38 metros, sendo a mínima de 0,69 metros e a máxima de 15,00 metros; o valor médio para diâmetro de copa foi de 5,04 metros, sendo o mínimo de 0,30 e o máximo de 12,00 metros; o valor médio para CAP ou CB foi de 0,99 metros, sendo o mínimo de 0,04 metros e o máximo de 2,80 metros; e o valor médio para a altura da primeira ramificação foi de 1,65 metros, sendo o mínimo de 0 e o máximo de 10,00 metros.

Tabela 17 – Espécies mais representativas de Vegetação Ornamental da Praça do Relógio, quantidade de indivíduos (Q) e frequência relativa (F)

Espécie	Q	F (%)
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	82	23,63
<i>Tipuana tipu</i>	53	15,27
<i>Caesalpinia echinata</i>	42	12,10
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	33	9,51
<i>Triplaris americana</i>	24	6,92
<i>Lagerstroemia indica</i>	18	5,19

Para a vegetação arbustiva, a altura média foi de 8,17 metros, sendo a mínima de 1,20 metros e a máxima de 18,00 metros; já o valor médio para diâmetro de copa dos arbustos foi de 11,44 metros, sendo o mínimo de 0,97 metros e o máximo de 31,50 metros, considerando-se a largura total dos maciços arbustivos. Para as palmeiras, a altura média foi de 1,64 metros, sendo a mínima de 0,60 metros e a máxima de 7,50 metros; e o valor médio de diâmetro de copa foi de 1,42 metros, sendo o mínimo de 0,83 metros e o máximo de 7,00 metros.

2.3.6 Índice de diversidade

Foi encontrado para a Praça do Relógio um índice de diversidade de Shannon-Wiener (COELHO, 2000) de 3,85 para a área total. Analisando cada área em separado, temos um índice de diversidade de Shannon-Wiener para a área de Mata Atlântica de 2,93; para a área de Mata Semi-decídua, de 2,46; para a área de vegetação de Restinga, de 2,18; para a área de Campos Rupestres, de 1,75; para a área de Cerrado, de 1,36; para a área de Mata de Araucárias, de 2,69; e para a área de Vegetação Ornamental, de 2,93. Aplicando-se a fórmula de Odum (COELHO, 2000), que considera o número total de espécies e de indivíduos, encontramos um índice de diversidade de 31,88. Bortoleto (2004) encontrou para a arborização viária da Estância de Águas de São Pedro (SP) um índice de 19,50 e Silva Filho et al. (2002) encontrou para a cidade

de Jaboticabal (SP) um índice de 12,98, o que demonstra que, comparativamente com outras áreas, a Praça do Relógio abriga grande variedade ou riqueza de espécies.

No entanto, a partir das estimativas de número de mudas plantadas e número de espécies encontradas em documentos e anotações da Prefeitura do Campus da Cidade Universitária, cedidos pela Eng^a Agrônoma Márcia Mauro, encontramos um índice de diversidade de Odum de 181,55 para 9.010 mudas de 719 espécies como consta em algumas anotações, ou de 94,35 para 5.000 mudas e 350 espécies como encontramos em outros documentos. De qualquer forma, a redução na diversidade, ao longo de nove anos após a inauguração, foi muito significativa, demonstrando grande perda, não só no número de indivíduos, mas também na diversidade de espécies.

Este índice considera abundâncias diferentes para as espécies. Bortoleto (2004) encontrou um índice de 3,90 para Águas de São Pedro (SP) e Meneghetti (2003) encontrou para os bairros da orla marítima do município de Santos (SP) um índice de 2,63. Maza et al. (2002 apud MENEGETTI, 2003) observaram para a região metropolitana de Santiago do Chile um índice de diversidade de Shannon de 3,24 para a arborização pública e 4,01 para a arborização particular. Rolim e Nascimento (1997 apud MENEGETTI, 2003) encontraram, para uma floresta estacional semi-decídua de terras baixas, localizada na Reserva Florestal de Linhares (ES), um índice de diversidade de Shannon de 4,71 a 5,06, dependendo da intensidade amostral, e os consideraram entre os mais altos obtidos em levantamentos florestais, em áreas brasileiras.

Aplicando-se a fórmula de Odum (COELHO, 2000), que considera o número total de espécies e de indivíduos, encontramos um índice de diversidade de 31,88. Bortoleto (2004) encontrou para a arborização viária da Estância de Águas de São Pedro (SP) um índice de 19,50 e Silva Filho et al. (2002) encontrou para a cidade de Jaboticabal (SP) um índice de 12,98, o que demonstra que, comparativamente com outras áreas, a Praça do Relógio abriga grande variedade ou riqueza de espécies.

No entanto, a partir das estimativas de número de mudas plantadas e número de espécies encontradas em documentos e anotações da Prefeitura do Campus da Cidade Universitária, cedidos pela Eng^a Agrônoma Márcia Mauro, encontramos um índice de diversidade de Odum de 181,55 para 9.010 mudas de 719 espécies como consta em

algumas anotações, ou de 94,35 para 5.000 mudas e 350 espécies como encontramos em outros documentos. De qualquer forma, a redução na diversidade, ao longo de nove anos após a inauguração, foi muito significativa, demonstrando grande perda, não só no número de indivíduos, mas também na diversidade de espécies.

Vegetação da Praça do Relógio – Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"

Figura 25 – Representação da vegetação da Praça do Relógio dividida por ecossistemas sobre Imagem do satélite Ikonos

Normalmente, na arborização urbana, poucas espécies representam a maior parte dos indivíduos da população, apesar de este fato não ser desejável, tanto por razões estéticas quanto fitossanitárias (Silva, 2000). Do ponto de vista paisagístico, não são recomendados plantios em blocos heterogêneos, ou seja, aqueles plantados em conjuntos com espécies diversas, porém esse tipo de plantio passa a ser interessante do ponto de vista ecológico, para garantir alimento à avifauna durante todo o ano

(Santiago, 1985). Segundo Grey e Deneke (1978) o limite máximo de frequência para que uma espécie não tenha sua longevidade e sobrevivência ameaçadas parcial ou totalmente pelo ataque de pragas e ou doenças é de 10% a 15% da composição total.

Guzzo (1991) acredita que uma diversidade maior de espécies, num ecossistema urbano, promova maior estabilidade ecológica. Novos habitats propiciam o surgimento de outras espécies de flora e fauna, fazendo com que as interações ecológicas (competição, predação, simbiose) sejam maiores, dificultando o aparecimento de pragas que coloquem em risco as populações.

Para Cavalheiro (1995) a diversidade da vegetação pode se apresentar como indicador de qualidade ambiental em centros urbanos, representando inversamente o grau de alteração do ambiente.

3 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Encontramos uma redução muito grande quanto ao número de mudas plantadas e o número de indivíduos encontrados na praça. Na documentação fornecida pela Prefeitura do Campus da Cidade Universitária há divergência sobre a quantidade de mudas plantadas. Enquanto em algumas anotações nota-se o espantoso número de 9.010 mudas no total, em outros documentos consta aproximadamente 5 mil. Considerando o maior número houve uma perda de aproximadamente 6 mil mudas, ou 66% do total. Considerando o número menor, houve uma perda de quase 2 mil plantas, ou 40% do total. Este valor condiz com os apontados pela literatura. Segundo PORTO ALEGRE (2002, apud BORTOLETO, 2004) a perda média de mudas após o plantio nas ruas, por morte natural, é de cerca de 25% no primeiro ano e 15% no segundo ano. Já as mortes por depredação são de aproximadamente 20% no primeiro ano, 10% no segundo ano e 5% no terceiro ano. As mudas geralmente conquistam autonomia após o terceiro ano de plantio. Isto demonstra o fato de realmente não ter havido esforços no sentido de manter a composição original do projeto. As mudas perdidas não foram repostas, a não ser através de atividades de iniciativa própria como a do professor Silvio Macedo com seus alunos de primeiro ano.

Quanto à qualidade da vegetação existente na Praça do Relógio, no geral ela pode ser considerada boa. Algumas áreas apresentam ótimo desenvolvimento, como a área de Mata Atlântica, onde algumas árvores chegam a medir até 20 metros de altura, a área de Mata Semi-decídua e a área de vegetação de Restinga. Porém, encontramos problemas evidentes nas áreas de campos Rupestres e de Cerrado. A área de Campos Rupestres, por abrigar uma vegetação muito peculiar, perdeu drasticamente a quantidade de mudas plantadas devido às condições climáticas e edáficas ou através de roubo, sem que houvesse qualquer reposição. A vegetação de Cerrado apresenta lento desenvolvimento, principalmente a grande quantidade de ipês que, com quase dez anos de plantio, não chegam a apresentar 2,00 metros de altura.

Três espécies, *Inga vera*, *Syagrus romanzoffiana* e *Schinus terebinthifolia* ultrapassaram os 10% a 15% de frequência com relação ao total de árvores, recomendados por Grey e Deneke (1978) para o planejamento da arborização urbana.

Os autores alertam para o risco à longevidade em função de declínio e ataque de pragas e doenças.

A grande maioria das árvores estudadas não possui o impedimento provocado pela pavimentação, podendo alcançar pleno desenvolvimento radicular. Apenas aquelas consideradas como Vegetação Ornamental encontram área pavimentada no seu entorno, porém todas elas apresentam bom espaço em seus canteiros. Nas áreas de maior desenvolvimento, a vegetação vem se fechando formando verdadeiras florestas. O baixo valor médio para a altura da primeira ramificação demonstra que após o plantio não houve qualquer interferência na estrutura desta vegetação.

A falta de manutenção causa vários inconvenientes, como o crescimento exagerado dos maciços arbustivos de *Calliandra* spp., que encobriram completamente várias palmeiras *Cariota urens*, no canteiro central da praça. De acordo com vários depoimentos, após o plantio a vegetação não recebeu qualquer tratamento, exceto pelo corte de grama e retirada de plantas invasoras dos canteiros de arbustivas. Conforme comprovam os números, não houve qualquer manutenção da vegetação arbórea na praça além da poda de galhos de alguns indivíduos situados nas calçadas como os Jacarandás da Avenida Luciano Gualberto. Nota-se ainda que a vegetação existente na praça é predominantemente arbórea, 75,17% dos indivíduos inventariados são árvores, 17,59% são palmeiras, 6,68% são arbustos e apenas 0,55% são forrações. Devido à falta de manutenção todos os canteiros de forrações tiveram que ser eliminados e mesmo a quantidade de arbustos é muito baixa, o que vai de acordo com o pensamento de Geiser et al. (1976), para o qual as espécies vegetais deveriam ser selecionadas em função de sua facilidade ou dificuldade de manutenção, bem como a irregularidade ou sofisticação do desenho, vão conduzir a uma maior ou menor necessidade em tratamentos culturais. Este autor afirma, no entanto, que a manutenção é fator imprescindível para o sucesso do desenvolvimento da vegetação plantada em áreas verdes urbanas, influenciando diretamente no planejamento e projeto das áreas verdes e suas conseqüentes dificuldades. De acordo com Milano (1992a) para alcançar o desenvolvimento satisfatório e o estado sadio das árvores, é necessário o planejamento prévio de práticas de manutenção, como monitoramento, irrigação, poda e controle.

Observou-se ainda a ausência de bebedouros na Praça do Relógio, o que faz o usuário ter que buscar água nos arredores, sinal de pouca infra-estrutura.

Segundo Macedo (2004) a Praça do Relógio hoje apresenta pisos com problemas de rachaduras por falta de armação, dificuldade de manutenção dos arbustos e das flores, destruição das placas informativas, crescimento adequado dos bosques, boa conservação dos arbustos rústicos, pedras importantes no campo rupestre, bancos adequados, os bosques de Mata Atlântica e Semi-decídua com excelente desenvolvimento, as pedras são utilizadas como playground. Há ainda grande diversidade de espécies de aves. O autor afirma que:

O projeto do espaço livre nunca está pronto, este é construído ao longo dos anos, por gerações que pouco a pouco vão conferindo a ele seus valores e significados, protegendo e tratando as espécies vegetais. A Praça do Relógio dará cada vez mais aos seus usuários a possibilidade de novas experiências espaciais, consolidando então o papel deste espaço como uma grande praça-parque e como um centro de informação vivo da vegetação nativa e urbana do Estado de São Paulo.

Uma das características mais notórias da Praça do Relógio é a proporção de espécies nativas (82,65%) com relação às espécies exóticas. Vários trabalhos apontam para a flagrante maioria de espécies exóticas sendo cultivadas nas ruas, avenidas, praças e jardins de nossas cidades, apesar da flora brasileira contar com centenas de espécies de grande beleza paisagística (LORENZI, 1992).

A proporção de 13,65% de indivíduos com líquens confirma a qualidade do ambiente. Segundo Ferreira (1980) líquens são associações entre algas e fungos, extremamente sensíveis à poluição atmosférica resultante de atividades humanas, especialmente aos óxidos de enxofre, o que os torna bons medidores do grau de poluição.

Apesar de ter-se avistado um número muito pequeno de ninhos, observou-se a presença de grande quantidade de pássaros, confirmando os escritos de Kraus e Höfling (2005) e Höfling e Camargo (1993).

Sugere-se uma melhor manutenção, com tratamento da vegetação existente e, principalmente, a reposição dos indivíduos perdidos, para manutenção do projeto original. É bom recordar que o investimento feito na implantação foi altíssimo e que tão

auspicioso projeto não deve ser abandonado. Sugere-se ainda a introdução de espécies arbustivas e forrações perenes de fácil manutenção, caracterizando-se de forma mais real os ecossistemas em questão, já que na natureza não encontramos apenas árvores, mas como demonstra a descrição de Joly (1970), também vários outros tipos de vegetação.

Figura 26- Tipuana da Praça do Relógio (Foto: G. A. PAIVA, 2006)

Salienta-se aqui a necessidade de criação de novos espaços livres seguindo diretrizes sócio-ambientais como a Praça do Relógio da Cidade Universitária, como um esforço em trazer à consciência da população a responsabilidade do homem sobre a Terra, pois “nossas ações sobre o ambiente, natural e construído, afetam a qualidade de vida de várias gerações” (FARIAS, 2005), desta forma, projetos arquitetônicos e urbanísticos afetam as respostas de seus usuários e moradores. Hans Jonas (1994) já nos advertiu: “obra de tal modo que os efeitos de tuas ações sejam compatíveis com a permanência da natureza e da vida humana sobre a Terra”. Exemplos de Desenho

Ambiental como a Praça do Relógio deveriam ser implantados nas cidades, gerando inumeráveis benefícios, mas principalmente promovendo uma maior consciência do homem perante o meio em que vive. Desta forma, talvez seja possível no futuro, observar o surgimento de uma sociedade mais saudável e harmônica.

Figura 27- Imagem aérea da Praça do Relógio (MACEDO, 2004)

Figura 28 - Praça em frente ao anfiteatro da Cidade Universitária

Figura 29 - Flor de ipê amarelo da Praça do Relógio

Figura 30 - Flor de caroba da Praça do Relógio

Figura 31 - Acássias da Praça do Relógio

Figura 32 - Agaves da Praça do Relógio

Figura 33 - Bracatinga da Praça do Relógio

Figura 34 - Maciço arbóreo da Praça do Relógio

Figura 35 - Vegetação de Campos Rupestres na Praça do Relógio

Figura 36 - Vegetação de Campos Rupestres na Praça do Relógio

Figura 37 - Sibipiruna da Praça do Relógio

Figura 38 - Início da Vegetação de Mata Atlântica na Praça do Relógio

Figura 39 - Vegetação de Mata Atlântica na Praça do Relógio

Figura 40 - Vegetação de Mata Atlântica na Praça do Relógio

Figura 41 - Araribá da Praça do Relógio

Figura 42 - Praça do Relógio da Cidade Universitária - USP

REFERÊNCIAS

- ADORNO, R.C.F. Apontamentos sobre qualidade de vida, lazer e violência. **Debates sócio-ambientais**, São Paulo, v.3, n.9, p 13-14, 1998.
- ALMEIDA, F.F.M. **Fundamentos geológicos do relevo paulista**. São Paulo, Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, 1974. 112 p.
- ANDRADE, T. O. de. **Inventário e análise da arborização viária da estância turística de Campos do Jordão SP**. 112 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- ANGELIS, B.L.D. de. **A praça no contexto das cidades: o caso de Maringá – PR**. São Paulo, 2000. 367 p. Tese (Doutorado em Geografia Humana), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2000.
- ARAGAKI, S. **Florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no planalto paulistano (SP)**. 1997. 108 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.
- ARAGAKI, S; MANTOVANI, W. Caracterização do clima e da vegetação de remanescente florestal no Planalto Paulistano (SP). In: IV SIMPÓSIO DE ECOSISTEMAS BRASILEIROS, **Anais...**, ACIESP. São Paulo, 1998, p. 25-36.
- ASSIS, C. **Árvores no Brasil**. São Paulo: Prêmio, 1997. v.3. 120 p.
- BAPTISTA FILHO, O. **O homem e a ecologia- atualidade sobre problemas brasileiros**. São Paulo: Pioneira, 1977. 84 p.
- BARBIN, H.S. **Histórico da evolução do uso do solo e estudos dos espaços livres públicos de uma região do município de Piracicaba, SP**. 2003. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003. 196 p.
- BARBOSA, A.C.S. **Paisagismo, jardinagem e plantas ornamentais**. 6 ed. São Paulo. Ed. Iglu. 2000. 232 p.
- BARBOSA, L.M.; MARTINS, S.E.; MATIOLLI, D.S.; BARBOSA, K.C. Conceitos e sugestões para conservação da diversidade biológica em áreas urbanas. **Caderno UniABC**, Ciências Biológicas, São Caetano do Sul, v.3. n.7, p.44-62, mar. 2001.
- BEI, F.H. **As áreas livres de uso público no centro da cidade de São Paulo e suas funções na contemporaneidade**. 2003. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2003.

BORTOLETTO, S. **Inventário quali-quantitativo da arborização viária da estância de Águas de São Pedro-SP**. 2004. 85 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

BRANDÃO, M.; BRANDÃO, H. **A árvore: paisagismo e meio ambiente**. Belo Horizonte, MG: Vitae, 1992. 168 p.

BURGOS, R. **Parques públicos urbanos na metrópole paulista: concepção e uso na produção do espaço urbano**. 2003. 195 p. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2003.

BUSARELLO, O. Planejamento urbano e arborização. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3, 1990. Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF do Paraná, 1990. p 54-59.

CAMPOS, E.S. **Cidade Universitária da Universidade de São Paulo: aspectos gerais do planejamento e execução**. São Paulo: Comissão da Cidade Universitária da Universidade de São Paulo, 1954. 160 p.

CARVALHO, L. M. de **Áreas verdes da cidade de Lavras/MG: caracterização, usos e necessidades**. 2001. 115 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Colombo (PR), Embrapa Florestas, 2003. 1.039 p.

CATALÃO, V. L. **A redescoberta do pertencimento à natureza por uma cultura de corporeidade**. Disponível em:
<http://www.cetrans.com.br/artigos/Vera_Lessa_Catalao.pdf> Acesso: 26 jun. 2006.

CAVALHEIRO, F. Urbanização e alterações ambientais. In: TAUKE, S.M. **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. 2 ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. p. 114-124.

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

CHADDAD, J. Evolução urbana na arquitetura e no paisagismo. In: DEMÉTRIO, V. A. ; CHADDAD, J.; LIMA, A. M. L. P.; CHADDAD JUNIOR., J. **Composição paisagística em parques e jardins**. Piracicaba: FEALQ, 2000. p7-54.

COELHO, R. M. P. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 247 p.

COSTA, L. A.C.; HIGUCHI, N. Arborização de ruas de Manaus: avaliação qualitativa e quantitativa. **Revista Árvore**, Viçosa, v.23, n.2, p. 223-232, 1999.

CRESTANA, M. S. M. (Org.) **Florestas- Sistemas de Recuperação com Essências Nativas, Produção de Muda e Legislação**. 2. ed. Campinas: CATI, 2004. 216 p.

DA MATTA, R. A dualidade do conceito de cultura. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 19 mai. 1999.

DEMATTÊ, M. E. S. P. **Princípios de paisagismo**. Jaboticabal: Funep, 1997. 104 p.

DEMÉTRIO, V. A. Elementos a serem considerados na confecção de projetos paisagístico. In: DEMÉTRIO, V. A. ; CHADDAD, J.; LIMA, A. M. L. P.; CHADDAD JUNIOR., J. **Composição paisagística em parques e jardins**. Piracicaba: FEALQ, 2000. p 57-76.

DISLICH, R. **Análise da vegetação arbórea e conservação na Reserva Florestal da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, SP**. 2002. 251 p. Tese (Doutorado em Ecologia). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

ECOSSISTEMAS DE MINAS Disponível em:
<<http://www.desvendar.com/diversaoearte/ecossistema/>>
Acesso em: 28 set. 2006.

ELETROPAULO. **Guia de planejamento e manejo da arborização urbana**. São Paulo: ELETROPAULO - CESP – CPFL, 1995. 38 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO- UFSJ. **Como valorizar nosso patrimônio para melhorar o turismo: passado, um presente para o futuro**. Disponível em:
<<http://www.pdturismo.ufsj.edu.br/pesquisa/paspresfuturo.shtml>> Acesso em: 26 jun. 2006.

FARIAS, E. M. **Percepção ambiental de estudantes de cursos técnicos industriais**. Lavras, 2005. 95 p. Dissertação (Mestrado em Manejo Ambiental) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

FERREIRA, M.E.M.C. **Estudo biogeográfico de líquens como indicadores de poluição do ar em Cubatão**. 1980. 97 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1980.

FRANCO, M.A.R. **Desenho Ambiental: uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico**. São Paulo: Annablume, 1997. 224 p.

FREIRE, H. B. **Sistemas de lazer e violência urbana**: estudo da relação no município de Piracicaba-SP. 2005. 75 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

FURLAN, S. A. Paisagens Sustentáveis: São Paulo e sua cobertura vegetal. In.: CARLOS, A.F.A.; OLIVEIRA, A.U. (Org.) **Geografias de São Paulo**: a metrópole do século XXI. São Paulo: Contexto, 2004. p.255-286.

GEISER, R. R.; OLIVEIRA, M. C.; BRUCK, E. C.; SANTOS, J. B. dos. **Implantação de áreas verdes em grandes cidades**. Escola Paulista de Arte e Decoração, Sociedade Brasileira de Paisagismo, v1, São Paulo, 1976. não paginado.

GONÇALVES, W. **Padrões de assentamento de áreas verdes municipais** – uma visão crítica. 116 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

GOMES, E. P. C. **Fitossociologia do componente arbóreo de m trecho de mata em São Paulo, SP**. 1992. 143 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1992.

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. **Urban forestry**. New York: John Wiley, 1978. 279 p. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.hpg.gov.br>> Acesso em: 26 jun.

GUZZO, P. **Propostas para planejamento dos espaços livres de uso público do Conjunto Habitacional Joaquim Procópio de Araújo Ferraz em Ribeirão Preto – SP**. 1991. 140 p. Monografia (Graduação) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Rio Claro, 1991.

GUZZO, P. **Estudo dos espaços livres de uso público da cidade de Ribeirão Preto, SP, com detalhamento da cobertura vegetal e áreas verdes públicas de dois setores urbanos**. 1999. 125 p. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) – Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Rio Claro, 1999.

HARDER, I.C.F. **Inventário quali-quantitativo da arborização e infra-estrutura das praças da cidade de Vinhedo (SP)**. 2002. 122 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

HOEHNE, F.C. **Arborização Urbana**. INSTITUTO DE BOTÂNICA - RELATÓRIO ANUAL. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, 1994. p.56-104.

HÖFLING, E.; CAMARGO, H.F.A. **Aves no Campus da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 1993. 126 p.

ICASSATTI, M. **Ibirapuera radical**. Veja São Paulo, p 30, 5 de novembro de 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 10 out. 2006.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. IPT, Divisão de Minas e Geologia Aplicada, São Paulo, 1981.

JOLY, A.B. **Conheça a vegetação brasileira**. São Paulo. Ed. Universidade de São Paulo e Polígono, 1970. 165 p.

JONAS, H. Técnica e responsabilidade: reflexões sobre as novas tarefas da Ética. In: **Ética, medicina e técnica**. Lisboa: Vega Passagens, 1994. p.27-62.

KATAOKA, S. Y. **Indicadores da qualidade da experiência do visitante no Parque Estadual da Ilha Anchieta**. 2004. 97 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

KIELBASO, J. J. **Urban forestry** - the international situation. In.: II CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1994. **Anais...** São Luis, Brasil. Set., 1994. p. 3-12.

KIRCHNER, F. F.; DETZEL, V. A.; MITISHITA, E. A. **Mapeamento da vegetação urbana**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1990. p 75-85.

KRAUS, J.E.; HÖFLING, E. (Org.) **Fauna e Flora do Campus da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira**. São Paulo: EDUSP, 2005. 312 p.

KUO, F. E.; BACAICOA, M; SULLIVAN, W. C. Transforming inner-city landscapes: trees, sense of safety, and preference. **Environment and Behavior**. Beverly Hills: Sage, v.30, n.1, p.28-59, jan. 1998a.

KUO, F. E.; SULLIVAN, W. C.; COLEY, R. L.; BRUNSON, L. Fertile ground for community: inner-city neighborhood common spaces. **American Journal of Community Psychology**. New York: The Division, v.26, n.6, p. 823-851, dec. 1998b.

LEFF, E. Qualidade de vida e racionalidade ambiental. In: _____. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 319-326.

LLARDENT, L. R. **Zonas verdes y espacios libres en la ciudad**. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local, 1982. 538 p.

- LOMBARDO, M. A. Vegetação e clima. In: ENCONTRO NACIONAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990. Curitiba. **Resumos...** FUPEF, Curitiba, 1990. p 1-3.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. 352 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2 ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. 352 p.
- MANTOVANI, W. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape – SP**. 126 p. Tese (Livre Docência), Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.
- MARQUES, V. A. A. M. **A inserção do Campus da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", na malha urbana da cidade de São Paulo**. 1998. 186p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1998.
- MARTINS JUNIOR, O. P. **Uma cidade ecologicamente correta**. Goiânia: A B Editora, 1996. 224 p.
- MEDEIROS, A. C. **Estudo e Avaliação do Comportamento de Seis Ecossistemas Característicos do Estado de São Paulo Introduzidos na Praça do Relógio, Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" – USP/ São Paulo**. 2003. 44 p. Monografia (Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Agrônômica) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- MEDEIROS, E. B. **O lazer no planejamento urbano**. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 1975. 253p.
- MELLO FILHO, L.E. de. **Arborização Urbana**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, Porto Alegre, 1985. Contribuições técnico-científicas. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1985. p.117-127.
- MENDONÇA, F. B. **Árvores do Campus**: Levantamento florístico das angiospermas arbóreas da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira". 2004. 178 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- MENEGHETTI, G.I.P. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos, SP**. 2003. 100 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

MICCHI, S.M.P.; COUTO, H.T.Z. do. Estudo de dois métodos de amostragem de árvores de rua na cidade de Piracicaba – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1996. Salvador. **Anais...** Salvador, 1996. p. 89-96.

MILANO, M.S.; NUNES, M.L.; SANTOS, L.A.; SARNOWSKI FILHO, O.; ROBAYO, J.A.M. Aspectos quali-quantitativos da arborização de ruas de Curitiba (1991). In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1.; ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4., Vitória, 1992. **Anais.** Vitória: Prefeitura, 1992b, v.2, p. 199-210.

MILANO, M.S.; SOARES, R.V. Aplicação de técnicas de amostragem aleatória para avaliação da arborização de ruas de Maringá (PR). In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF do Paraná, 1990. p.244-251.

MILANO, M.S.; WANDEMBRUCK, A.; DALLA, A.C.; SIQUEIRA, E.S.; KALIL, F.A.; ZECCHINELLI, I.S.; GATTI, M.; MORES, M.; LINHARES, M.A.; HORTA, M.M.M.; SANT'ANA, A.L.V.; BRITO, F.A.N.; SIMÕES, J.M.; SADETTI, M.; CEBIN, R.; CONEGIAN, S.J.G.; PEREIRA, S.V.; RESENDE, S.A. Situação da arborização de Vitória – ES. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1.; ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4., 1992, Vitória. **Anais...** Vitória: Prefeitura, 1992a. v.2, p. 147-159.

MILLER, R. W. **Urban forestry planning and managing urban greenspaces.** New Jersey: Prentice Hall, 1988. 404 p.

MOHR, U. A cidade, os espaços públicos e a vegetação. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1., 1985, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SEMA, 1985. p.31-35.

MONICO, I. M. **Árvores e arborização urbana na cidade de Piracicaba/SP:** um olhar sobre a questão à luz da educação ambiental. 165 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

MOTTA, G.L.O. **Inventário da arborização de áreas, utilizando um sistema hierárquico para endereço impreciso.** 1998. 124 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

MOTTA, G.L.O. Inventário da arborização urbana. **Ação Ambiental** -Arborização Urbana, Viçosa, v.2, n.9, p. 11-13, 2000.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano:** um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (M.S.P.) . São Paulo: USP, FFLCH, 2001. 236 p.

NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F. **Espaços livres e qualidade de vida urbana**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3. 1996, Salvador. **Anais...** Salvador: Plantarum, 1996. p 172-176.

PAIVA, H. N. de; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas**: planejamento para melhoria da qualidade de vida. Coleção jardinagem e paisagismo. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 177 p. (Série Arborização Urbana, 2).

PELLEGRINO, P.R.M.; MACEDO, S.S. Praça do Relógio. In.: DOURADO, G. M. **Visões de Paisagem** – Um Panorama do Paisagismo Contemporâneo no Brasil. Associação Brasileira de Arquitetos Paisagistas (ABAP). São Paulo, 1997. p. 81-82.

PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Equipe do Plano Diretor de Arborização Urbana. **Cartilha da Arborização urbana**. Porto Alegre. 2002. 36 p.

RACHID, C. **Estudo da eficiência de dois métodos de amostragem de árvores de rua na cidade de São Carlos – SP**. 1999. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

RODRIGUES, M.G.R; BREDT, A.; UIEDA, W. Arborização de Brasília, Distrito Federal, e possíveis fontes para morcegos fitófagos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2; ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5., 1994. São Luís. **Anais...** São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. p. 331-326.

SAAD, C. S.; CARVALHO, C. D.; COSTA, T. M. **Meio Ambiente é o negócio!** Monografia (Graduação em Administração) - Fundação Armando Álvares Penteado-FAAP, 2001. 23 p.

SAINT-HILAIRE, A.F.C.P. **Viagem à Província de São Paulo**. Reconquista do Brasil, EDUSP: Livraria Itatiaia. São Paulo: 1976. v.18. 229 p.

SANTIAGO, A.C. **Arborização das cidades**. Campinas: CATI, 18p. n.90. 1985.

SANTOS, N.R.Z. dos; TEIXEIRA, I.F. Levantamento quantitativo e qualitativo da arborização do bairro centro da cidade de Santa Maria – RS. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF do Paraná, 1990. p. 263-275.

SANTOS, N.R.Z. dos; TEIXEIRA, I.F.; VACARRO, S. Avaliação qualitativa da arborização da cidade de Bento Gonçalves, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.1, n.1, p.88-99, 1991.

SANTOS, Y. S. **Um renovado e arborizado cartão postal**. 2006a. In.: Jornal da USP / Divisão de Editoração e Jornalismo, Coordenadoria de Atividades Culturais, Universidade de São Paulo. 08-14 set 1997. Disponível em: http://www.usp.br/jorusp/arquivo/1997/jusp404/manchet/rep_res/especial.html Acesso em: 28 jun. 2006a.

SANTOS, Y. S. **Praça reproduz ecossistema paulista**. 2006b. In.: Jornal da USP / Divisão de Editoração e Jornalismo, Coordenadoria de Atividades Culturais, Universidade de São Paulo. 11-17 ago 1997. Disponível em: http://www.usp.br/jorusp/arquivo/1997/jusp399/manchet/rep_res/especial.html Acesso em: 28 jun. 2006b.

SATTLER, M.A. **Arborização urbana e conforto ambiental**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, Vitória, 1992. **Anais...** Vitória: Prefeitura, 1992. p.15-28.

SCHOEREDER, H.; LEWIS, C. **Psychological benefits and costs of urban forests**. . 5th ed. In: NACIONAL URBAN FOREST CONFERENCE, 5., 1991, Los Angeles. **Proceedings...** Los Angeles, 1991, p 66-68.

SCHOEREDER, H. W. **Psychological value of urban trees: measurement, meaning, and imagination**. 5th ed. In.: NACIONAL URBAN FORESTRY CONFERENCE, 3., 1987, Orlando. **Proceedings...** Orlando: 1987, p 55-60.

SENNA, D. C. **Proyecto informacion y analisis para el manejo florestal sostenible**. FAO. Disponível em: <http://www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/AFB-pdf/AFB%20Bra.PDF> > Acesso em: 26 jun. 2006.

SERRANO, C. M. T. **Uma introdução à discussão sobre turismo, cultura e ambiente**. 2 ed. Campinas: Papirus, 1999. p 11-25. (Coleção Turismo).

SILVA, A. G. **Avaliação da arborização no perímetro urbano de Cajuri-MG, pelo método do quadro sintético**. 2000. 150 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.

SILVA, A. G.; GONÇALVES, W; LEITE, H. E.; MARTINS, S. V. **Avaliação comparativa de três métodos de obtenção de dados para avaliação da qualidade da arborização viária**. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 7., Belém, 2003. **Resumos...** Belém: UFPA, 2003. 1 CDROM.

SILVA FILHO, D. F. de. **Cadastramento informatizado, sistematização e análise da arborização das vias públicas da área urbana do município de Jaboticabal, SP**. 2002. 81 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" Jaboticabal, 2002.

SILVA FILHO, D. F. de.; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A; PIVETTA, K. F. L; FERRAUTO, A. S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.5, p. 629-642, 2002.

SILVEIRA, S. V. **A relação dos espaços públicos de lazer com a violência urbana: o caso do Distrito Federal**. 2000. 156 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2000.

SOUSA, M. A. L B.; BUENO, O. C. **Planejamento da arborização urbana**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5., 2000, Rio de Janeiro. **Minicurso...** Rio de Janeiro: Prefeitura, 2000. p.1-31.

SPIRN, A. W. **O jardim de granito**: a natureza no desenho da cidade. São Paulo: EDUSP, 1995. 326 p.

SULLIVAN, W. C.; KUO, F. E. **Do trees strengthen urban communities, reduce domestic violence?** Disponível em: <<http://www.urbanforestrysouth.usda.gov/pubs/tech.bulletin.tb4>> . Acesso em: 15 ago. 2006.

TARIFA, J. R.; ARMANI, G. Os climas urbanos. In.: TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. **Os climas na cidade de São Paulo: teoria e prática**. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas - Universidade de São Paulo, 2001. p. 47-70.

TEIXEIRA, I.F.; SANTOS, N.R.Z. dos; HURTADO, R.R. de. Avaliação da vegetação das ruas e áreas verdes nos loteamentos da cidade de Santa Maria – RS. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2.; ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5., São Luís, 1994. **Anais**. São Luís.: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. p. 389-401.

TOLEDO FILHO, D.V. de; PARENTE, P.R. **Arborização urbana com essências nativas**. São Paulo: Instituto Florestal, 1988. p. 19-31. (Boletim Técnico, 42).

VICTOR, M. A. M. **A devastação florestal**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura. 1975. 43 p.

WANDERLEY, M.G.L; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP, HUCITEC, 2002. v.2, 391 p.