



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO EM PRAÇAS
PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA**

DANUSIA VALERIA PORTO DA CUNHA

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

DEZEMBRO - 2009

DANUSIA VALERIA PORTO DA CUNHA

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO EM PRAÇAS
PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA**

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências para obtenção do Título de Engenheiro Florestal.

Orientador:

Prof.º *D.Sc.* Alessandro de Paula

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA

DEZEMBRO – 2009

DANUSIA VALERIA PORTO DA CUNHA

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO EM PRAÇAS
PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA**

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências para obtenção do Título de Engenheiro Florestal.

Aprovada em: ___/___/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. *D.Sc.* Alessandro de Paula - UESB
Orientador/Presidente

Prof. *M.Sc.* Daíse Cardoso de Souza Bernardino - UESB
Membro

Prof. *M.Sc.* Gilmar Correia Silva – UESB
Membro

*A formatação do presente trabalho segue as
normas para publicação da Revista da Sociedade
Brasileira de Arborização Urbana – SBAU*

ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO EM PRAÇAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA

Danusia Valeria Porto da Cunha¹, Alessandro de Paula²

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar a arborização de praças públicas do município de Vitória da Conquista, BA. Foram analisados aspectos relacionados à localização e características dos indivíduos e do meio. A coleta dos dados ocorreu entre os meses de maio e novembro de 2009 e o método de amostragem foi o censo. Foram avaliadas nove praças que apresentaram 280 indivíduos arbóreos, distribuídos em 26 espécies e 13 famílias. Destas, 222 eram alóctones, 50 eram autóctones e oito não foram identificadas. *Casuarina equisetifolia* L. foi a espécie com maior número de indivíduos, 26,07% do total. O índice de diversidade de Shannon-Wiener foi de 2,45 nats/espécie. Da população inventariada, 63,93% das árvores necessitam de controle fitossanitário, 77,86% apresentam defeitos provocados por vandalismo e 85,36% defeitos provocados por podas mal conduzidas. Estes dados demonstram a falta de manejo adequado das árvores e manutenção das praças. Os principais problemas encontrados na arborização destas praças estão relacionados com falta de planejamento, principalmente no que tange à diversidade e escolha das espécies, manejo e manutenção. Houve uma baixa riqueza, onde apenas quatro espécies representaram 63,67% das árvores inventariadas. Também há uma grande quantidade de espécies alóctones, demonstrando pouca preocupação com a conservação e valorização da flora local.

Palavras-chave: Arborização urbana; inventário quali-quantitativo; patrimônio arbóreo.

1. Engenharia Florestal, graduanda, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Vitória da Conquista – BA, danusiavaleriacunha@yahoo.com.br

2. Engenheiro Florestal, Professor Assistente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Engenharia Agrícola e Solos – DEAS – UESB. Vitória da Conquista – BA, alessandrodepaula@uesb.edu.br.

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF ARBORIZATION IN PUBLIC SQUARES OF THE CITY OF VITORIA DA CONQUISTA - BAHIA

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the stock of public squares in the city of Vitoria da Conquista, BA. Were analyzed aspects of the location and characteristics of individuals and the environment. Data collection occurred between the months of May and November 2009, the sampling method was census. We evaluated nine squares that had 280 individual trees distributed in 26 species and 13 families, where 222 were exotic and 57 were indigenous and one was not identified. The *Casuarina equisetifolia* L. was the kind of higher density, with 26.07% of the total individuals. The diversity index of Shannon-Wiener was 2.45 nats/species. Of the inventoried population, 63.93% of the trees need pest control, 77.86% have defects caused by vandalism and 85.36% defects caused by improper pruning which demonstrates the lack of adequate management and maintenance. The main problems founded in the arborization of these squares are related to lack of planning especially with regard to species diversity, management, maintenance and choice of species. There was a low-wealth, where only four species represent 63.67% of the trees surveyed. There is also a high density of exotic species showing little concern for the conservation and enhancement of local flora.

Key-words: Urban arborization; qualitative and quantitative inventory; arboreo patrimony;

1 INTRODUÇÃO

O uso da árvore como elemento componente do meio urbano não é recente. A sua importância estética e até espiritual registrada em diversas civilizações determinou, segundo Bernatzky (1980), os conhecimentos rudimentares sobre as mesmas, assim como da sua manutenção.

O homem convive em sociedade desde a Pré-História e paralelo a isso, a importância da vegetação tem variado ao longo do tempo de acordo com cada povo e as várias gerações. No entanto, a presença das plantas não tinha o mesmo significado para todos, enquanto alguns as consideravam de extrema importância para a sobrevivência da comunidade, outros achavam que elas tinham importância apenas de caráter estético (BONAMETTI, 2003).

Gouvêa (2001) registrou que só a partir do século XVII a vegetação começa a ser introduzida nos espaços públicos urbanos. Em meados do século XIX, no contexto da Revolução Industrial, aconteceram grandes transformações urbanas. Espaços públicos ajardinados e arborizados foram implantados em Paris, como símbolo de modernização.

No Brasil, as primeiras tentativas de arborização em ruas aconteceram ainda no período em que D. Pedro I regia o império. As cidades brasileiras eram muito tradicionais e a vegetação era mantida fora do perímetro urbano. A arborização só passou a fazer parte efetiva da paisagem urbana há relativamente pouco tempo (GONÇALVES e ROCHA, 2003).

Gomes e Soares (2003) ressaltaram que a vegetação nas cidades brasileiras, até o século XIX, não tinha grande importância, pois as cidades deveriam demonstrar uma imagem oposta à do meio rural. Mas, ainda no século XVIII, surgem as primeiras áreas destinadas ao verde como, por exemplo, as praças. No entanto, esses números se tornam mais significativos apenas no decorrer do século XIX. Os jardins, praças e parques arborizados surgiram em números muito mais significativos no início do século XX, especialmente no estado de São Paulo.

Hoje, com o crescimento desordenado que a maioria das grandes cidades brasileiras tem apresentado e com a consequente ocupação irregular do solo. Assim, pode-se observar a dificuldade na execução de planejamentos adequados que integrem áreas construídas com espaços públicos verdes, o que afeta significativamente a qualidade de vida da população (LOBODA e DE ANGELIS, 2005).

Milano e Dalcin (2000), consideraram que a grande concentração populacional e a forma como surgem, crescem e são organizadas as cidades, refletem os extremos da ação humana nos sistemas naturais.

Gomes e Soares (2003) observaram que a inserção do verde em áreas urbanas é concomitante à evolução das funções das praças, que antigamente eram constituídas de grandes espaços abertos com ausência de vegetação. Estas serviam apenas como local para reunião de pessoas e agora passam a ser incrementadas como um jardim, tornando-se mais agradáveis, onde valores estéticos, funcionais e ecológicos são considerados importantes.

Santos e Teixeira (2001) consideraram que nem sempre a ocupação de espaços urbanos propicia a reserva de áreas destinadas à implantação de praças e parques. Afirmaram ainda, que não existe, na prática, uma correlação entre a necessidade do homem moderno de espaços para fins recreativos e de lazer, e a sua disponibilidade.

Veras (1986) enfatizou que a arborização urbana é um dos elementos mais importantes que compõem o ecossistema das cidades e, em função de seus benefícios, deveria ser uma preocupação permanente de todo e qualquer planejamento urbano.

As atividades fisiológicas desempenhadas pela vegetação utilizada na arborização urbana, assim como a implantação de áreas verdes, podem promover significativas melhorias no meio urbano. Tais melhorias se referem, principalmente, à proteção contra ventos, à redução da poluição sonora e atmosférica, à minimização das temperaturas, ao conforto lumínico, ao sombreamento, ao abrigo para a fauna, além da necessidade de promover bem-estar físico e psíquico à população. Por serem espaços livres, cujo elemento essencial é a vegetação, a presença de áreas verdes pode auxiliar na indicação de áreas com melhor qualidade de vida nos ecossistemas urbanos (COSTA e FERREIRA, 2009).

Dessa forma, Cerqueira Júnior (2004) considerou que a vegetação remanescente existente em áreas urbanas passa a ser um importante indicador da qualidade ambiental, interferindo na qualidade de vida pela manutenção de funções ambientais, sociais e estéticas, contribuindo para mitigar as alterações adversas provocadas pelo processo de urbanização e industrialização.

A análise da vegetação da cidade, seja em vias públicas ou em áreas verdes, como praças e parques, constitui um dos principais instrumentos para implantação de espécies adequadas nesses espaços, considerando seu crescimento e vigor, manutenção dessa vegetação e condições de fitossanidade. Além disso, é preciso fazer levantamentos dos locais que serão arborizados ou que necessitam ser complementados ou adaptados, pois há necessidade de compatibilizar a arborização com os sistemas de eletrificação, de abastecimento de água, de esgotos, de sinalizações e de edificações (Redação Ambiente Brasil, 2006).

Milano *et al.* (1992), citaram que o monitoramento, resultando em avaliações sistemáticas, pode atingir objetivos concretos como a execução de programas de poda, identificação de espécies promissoras para a região, realização de controle fitossanitário, determinação de benefícios em conjunto com a comunidade de interesse e o aprimoramento das técnicas de tutoramento das espécies.

Árvores de ruas, praças, parques, áreas de conservação urbanas e demais áreas livres de edificações, fazem parte do ramo da silvicultura urbana que é, assim, o cultivo e o manejo de árvores para a contribuição atual e potencial ao bem estar fisiológico, social e econômico da sociedade urbana (COUTO, 1994). Desta forma, existem aspectos positivos das árvores nas cidades os quais podem ser mensurados, avaliados e monitorados, caracterizando benefícios e, conseqüentemente, objetivos que passam a ser estabelecidos no planejamento.

Considerando o porte e padrões de crescimento populacional do município de Vitória da Conquista nos últimos anos, a necessidade de rever e avaliar os espaços verdes públicos implantados há décadas, é uma demanda tanto da população que anseia melhor qualidade de vida, quanto do setor público responsável pelo planejamento e manutenção

dessas áreas. Considerando tais necessidades, este trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico quali-quantitativo da arborização de nove praças públicas da cidade de Vitória da Conquista-BA.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização física do local

O município de Vitória da Conquista, fundado em 1840, localiza-se geograficamente na região Sudoeste da Bahia, no Planalto da Conquista a 14°52' de latitude sul e 40°50' de longitude oeste (Figura 1), com uma área de 3.204,26 km². A altitude média do município é de 923 m (IBGE, 2007).

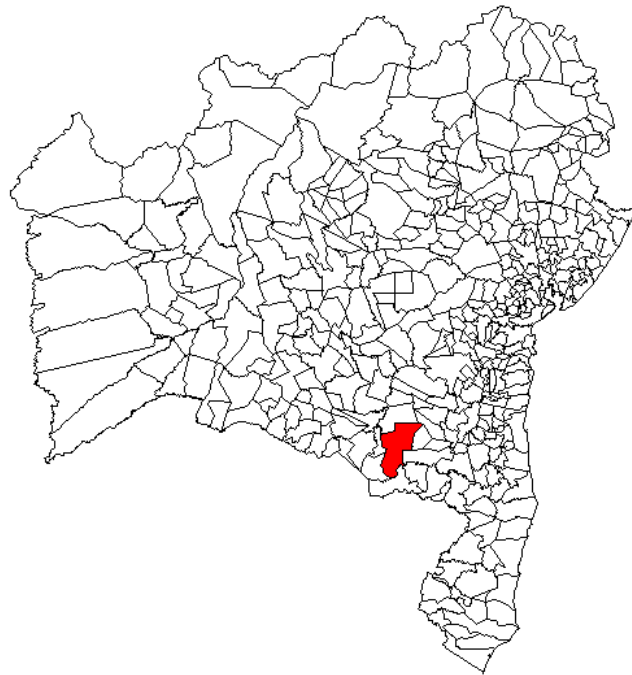


Figura 1. Mapa de localização do município de Vitória da Conquista no Estado da Bahia.

A temperatura média anual no município é 18° C, com mínimas de até 10° C. O clima da região é tropical, amenizado pela relativa altitude do lugar. As chuvas de neblina, como são chamadas, se concentram no período de abril a agosto, já “as chuvas das águas” (mais intensas e fortes) ficam concentradas de outubro a março (PMVC, 2009).

Seu relevo é geralmente pouco acidentado na parte mais elevada, sendo suavemente ondulado, com pequenas elevações de topos arredondados. Seus vales são largos, desproporcionais aos finos cursos d’água que aí correm, de fundo chato e com

cabeceiras em forma de anfiteatro. Ocorrem no platô elevações geralmente de encostas suaves (embora existam aquelas com encostas íngremes), que podem atingir altitudes superiores a 1.000 m (PMVC, 2009).

2.2 Caracterização do meio biótico

De acordo com o IBGE (2007), os biomas de Vitória da Conquista são representados pela Caatinga e pela Mata Atlântica.

A vegetação do município é classificada como Floresta Estacional Decidual Montana. A formação florestal decidual situada no planalto de Conquista apresenta uma vegetação florestal de porte médio dominada por ecótipos dos gêneros *Parapiptadenia* e *Anadenanthera*, sempre associados aos gêneros *Cavanillesia*, *Tabebuia*, *Cedrela*, entre muitos outros (VELOSO *et al.*, 1991).

2.3 Dados antrópicos da região

Em 1991, a população do município era de 225.091 habitantes e alcançou, de acordo com o IBGE (2007), 308.204 habitantes, sendo a terceira cidade mais populosa do Estado.

Considera-se como principal fator para este aumento da população as migrações provenientes de várias partes do país, notadamente do Nordeste. Outra característica importante é o êxodo rural constante, que em 1970 já alcançou um percentual de 67,5% da população do município vivendo na cidade. As causas desse evento migratório estão no fascínio que as cidades, principalmente as grandes e de médio porte, exercem sobre os moradores da zona rural em relação à oportunidade de se adquirir melhores condições de vida (PMVC, 2009).

Até os anos 50 a economia de Vitória da Conquista desenvolveu-se baseada na pecuária extensiva. No início dos anos 60, com a construção da BR-116, a cidade tornou-se um importante ponto de apoio para o transporte de cargas e passageiros. A partir da década de 70 a principal atividade econômica do município passou a ser o plantio de café, que teve um desenvolvimento surpreendente até a década de 80. Atualmente, o município tem uma atividade agrícola bem consolidada e é referência regional nas áreas de educação, saúde e comércio, atraindo milhares de usuários e consumidores das cidades vizinhas (PMVC, 2009).

Os índices econômicos e sociais também atestam o desenvolvimento da cidade. O Índice de Desenvolvimento Econômico (IDE) subiu do 11º lugar no ranking baiano, em 1996, para 9º, em 2000. Em relação ao Índice de Desenvolvimento Social (IDS), este passou do 24º para o 6º lugar. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) também evoluiu, saindo do 30º lugar em 1991 para 18º em 2000. Vitória da Conquista teve a maior alta do IDH dentre os melhores índices dos municípios baianos (PMVC, 2009).

2.4 Coleta dos dados

Os levantamentos foram realizados entre maio e novembro de 2009, em nove praças públicas escolhidas pela sua relevância histórica para o município, pela utilização como áreas de lazer e pela significância estética e paisagística, sendo na zona oeste da cidade as Praças Mármore Neto, Nossa Senhora dos Verdes e Cajá. Já na zona leste, foram selecionadas as Praças Orlando Leite, Guadalajara, Hercílio Lima, Gerson Sales, Sá Barreto e Estevão Santos.

Os dados coletados foram registrados num formulário específico para caracterização das praças e das espécies arbóreas encontradas. Onde foram observados aspectos qualitativos e quantitativos dos indivíduos amostrados e das praças (Anexo 1).

Para os levantamentos, foram considerados: o nome da praça de acordo com a identificação oficial, localização e área total de cada praça, além do número total de indivíduos arbóreas presentes.

Em seguida, foi feito o inventário da vegetação arbórea das nove praças selecionadas, considerando apenas os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 10 cm.

Foram coletados os seguintes dados nas planilhas de campo: nome vulgar e científico da espécie; porte dos indivíduos; diâmetro de copa; presença de flores e frutos; altura total e da primeira bifurcação a partir do colo da planta; ocorrência de podas (drástica e/ou condução); fitossanidade da raiz, tronco e copa; necessidade de intervenção; presença de doenças ou parasitas; defeitos provocados por podas mal conduzidas ou por vandalismo; necessidade de controle fitossanitário; compatibilidade com a rede elétrica; posição do plantio e qualidade do espaço disponível para copa e raízes.

A população amostrada compõe 100% da comunidade vegetal encontrada nas praças, ou seja, o método utilizado foi o censo. As árvores encontradas na arborização urbana dessas áreas, sempre que possível, foram identificadas até o nível de espécie. Aquelas cuja identificação até o nível de espécie não foi possível, foram classificadas até o nível de gênero.

Após a identificação das espécies, as mesmas foram classificadas em dois grupos quanto à sua origem, quais sejam autóctone e alóctone.

Para se obter a altura total e altura da primeira bifurcação das árvores utilizou-se o método da superposição de ângulos iguais (SCOLFORO & THIERSCH, 2004). Quando a altura da primeira bifurcação era inferior a dois metros, a medida foi feita com uma trena.

O diâmetro da copa foi obtido com o auxílio de uma trena de 50 metros, onde foi medido o raio de projeção da copa.

Para a realização do inventário qualitativo das praças foi utilizado o mesmo formulário do inventário quantitativo (Anexo 1), onde estão descritos os seguintes dados:

condição geral da árvore, considerando o desenvolvimento da copa e da raiz; comportamento das raízes em relação à área de implantação; compatibilidade entre o porte da espécie utilizada e o espaço disponível para o plantio; presença de fiação de rede elétrica ou telefônica sobre a árvore; posição do plantio considerando a distância da árvore ao meio fio (mf) e a distância da árvore até a primeira construção (ct), além da área livre de pavimentação; necessidade de manejo com relação a poda leve (P.l.) e poda pesada (P.p) e controle fitossanitário (C.F.); situação da árvore em relação às injúrias a que a vegetação urbana está suscetível, como defeitos físicos por poda (DFP) ou por vandalismo (DFV); espécie produtora de frutos comestíveis ou não (Frut.); estado de maturidade (EM) e classificação quanto à origem (autóctone e alóctone).

2.4.1 Desenvolvimento das árvores

A classificação da copa (C) das árvores foi feita em escala numérica de 1 a 3 considerando a sua condição geral de desenvolvimento, de acordo com as características apresentadas a seguir:

- 1- Copa ruim – quando a árvore apresentou galhos quebrados, sinais visíveis de desenvolvimento de patógenos ou pragas, queda das folhas ou qualquer outra característica que não fosse típica da espécie;
- 2- Copa razoável – quando a árvore apresentou condição e vigor para o local, ou seja, danos físicos, pragas e, ou, doenças com menor severidade;
- 3- Copa em situação boa – quando a copa das árvores apresentou-se bastante vigorosa e com a forma típica da espécie.

2.4.2 Comportamento das raízes

Para analisar o comportamento das raízes (R) em relação à área de implantação no solo da praça, também foi utilizada uma escala de 1 a 3, observando as características abaixo:

- 1- Raízes danificando totalmente o calçamento em plena evidência;
- 2- Raízes não evidentes, mas danificando o calçamento;
- 3- Raízes não causadoras de danos, totalmente subterrâneas.

2.4.3 Espaço físico disponível

Para avaliar a compatibilidade entre o porte da espécie utilizada nas praças e o espaço disponível para o plantio (P.E.), foi utilizada escala de 1 a 3, observando as características descritas a seguir:

- 1- Pouco compatível – quando é necessária a realização de poda pesada e sistemática para controle do tamanho e da forma da copa;

- 2- Mediamente compatível – quando há necessidade de realização de poda leve, porém sistemática, para controle do tamanho e da forma da copa;
- 3- Compatível – quando a copa das árvores não necessita de manejo para controlar o tamanho e a forma.

2.4.4 Compatibilidade com a fiação

Foi observada a presença ou não de fiação da rede elétrica de alta ou baixa tensão sobre as árvores das praças.

2.4.5 Posição do Plantio

Para avaliar a posição do plantio efetuou-se a medida da distância da árvore até o meio fio (mf), bem como a distância da árvore até a primeira construção (mt).

2.4.6 Área Livre

Para fazer a avaliação da área livre de pavimentação, utilizou-se uma escala de 1 a 3, como apresentada a seguir:

- 1- Sem área livre – quando a região do tronco da árvore encontrava-se comprimida pelo calçamento ou por alguma construção;
- 2- Área livre pequena – quando as necessidades básicas da planta são satisfeitas apenas parcialmente;
- 3- Área livre boa – quando permite que a árvore realize as suas funções fisiológicas dependentes dos nutrientes, água e trocas gasosas necessárias, disponíveis em toda área livre.

2.4.7 Necessidade de Manejo

Para avaliar a necessidade de manejo com relação a podas e controle fitossanitário dos indivíduos das praças observou-se as características a seguir:

- 1- Poda leve (P.L.) – realizada somente para a retirada de ramos que prejudicam a conformação natural da copa;
- 2- Poda pesada (P.P.) – realizada para retirar parte da copa, devido a algum tipo de dano causado aos usuários, excesso de sombreamento nas construções provocando aumento da umidade, ramos que atrapalham o livre trânsito de pedestres e de veículos nas ruas, incompatibilidade com a fiação elétrica, dentre outros;
- 3- Controle fitossanitário (C.F.) – presença de pragas e/ou doenças visíveis através de danos provocados nas diversas partes das árvores, tecidos necrosados, eliminação de substâncias lactíferas, resiníferas e outras.

2.4.8 Outras características dos indivíduos arbóreos

Também foi analisada a situação das árvores em relação às injúrias às quais a vegetação urbana está submetida. Para tanto, foram consideradas as características abaixo:

1- Defeito físico por poda (DFP) – quando a poda foi mal conduzida, provocando danos na árvore, como, por exemplo, deformando a sua constituição natural ou deixando o indivíduo mais suscetível ao ataque de pragas e doenças.

2- Defeito físico por vandalismo (DFV) – manifestação de cortes provocados por qualquer tipo de lâmina, pintura inadequada, presença de objetos estranhos como pregos servindo de suporte para placas de propaganda, cestas de lixo, sacolas e outros.

Os indivíduos também foram analisados quanto à produção de frutos comestíveis.

Os indivíduos foram classificados como jovens ou adultos de acordo com o estado de maturidade (EM). Tal classificação foi feita a partir da avaliação de aspectos dendrológicos, características da fisionomia do desenvolvimento da espécie, forma da copa, floração, frutificação, diâmetro do tronco e dos ramos, altura total, bifurcação, dentre outros.

2.5 Descrição das praças

Todas as praças inventariadas estão localizadas na área urbana do município de Vitória da Conquista – BA, em bairros distintos, a saber:

- 1- Praça Orlando Leite, conhecida popularmente como Praça do Gil. Está localizada no Bairro Recreio e tem uma área total de 2.960,10 m².
- 2- Praça Guadalajara, conhecida popularmente como Praça da Normal. Também está localizada no Bairro Recreio e tem uma área total de 5.330,00 m².
- 3- Praça Hercílio Lima, conhecida popularmente como Praça da Pedra. Está localizada no Bairro São Vicente e tem uma área total de 6.210,75 m².
- 4- Praça Gerson Sales que está localizada no Bairro Alto Maron e tem uma área total de 9.411,37.
- 5- Praça Sá Barreto, conhecida popularmente como Praça do Clube Social. Está localizada no Bairro Pedrinhas e tem uma área total de 12.058,66 m².
- 6- Praça do Cajá está localizada no Bairro Brasil e tem uma área total de 2.152,8 m².
- 7- Praça Mármore Neto, popularmente conhecida como Praça do Boneco. Está localizada no Bairro Brasil e tem uma área total de 6.215,2 m².
- 8- Praça Nossa Senhora dos Verdes popularmente conhecida como Praça dos Verdes. Está localizada no Bairro Brasil e tem uma área total de 6.776,52 m².
- 9- Praça Estevão Santos, conhecida popularmente como Praça do Fórum. Está localizada no Bairro Centro e tem uma área total de 2.621,50 m².

Foram calculados a média, a frequência e o desvio padrão para avaliar os dados coletados.

Para o cálculo de diversidade das espécies, utilizou-se o índice de Shannon-Wiener (H'), baseado na abundância proporcional das espécies.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 280 indivíduos arbóreos nas nove praças analisadas no estudo, pertencentes a 26 espécies, sendo apenas uma delas, *Casuarina equisetifolia* L., responsável por 26,07% dos indivíduos identificados. Logo em seguida vem *Terminalia catappa* L. e *Caesalpinia peltophoroides* Benth. com 13,57% dos indivíduos cada uma e *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. com 10,36% dos indivíduos amostrados (Tabela 1).

De acordo com Milano e Dalcin (2000), cada espécie não deve ultrapassar de 10 a 15% do total de indivíduos da população arbórea. Diante dessas informações, é possível afirmar que as praças inventariadas, apesar da grande quantidade de espécies apresentadas, não possuem boa riqueza.

Martin *et al.* (1992) ao realizarem um levantamento na cidade de Viçosa (MG), constataram que apenas três espécies representavam 59,5% do total de árvores analisadas e classificaram a arborização dessa cidade como homogênea. No caso das praças avaliadas, apenas quatro espécies perfazem um total de 63,67% de todos os indivíduos amostrados, portanto a arborização destas praças também pode ser considerada homogênea.

Santamour Júnior (2002) citado por Bortoleto (2004) ainda alerta para a importância da diversidade de espécies de árvores utilizadas na arborização urbana, com o objetivo de garantir o máximo de proteção contra o ataque de pragas e ocorrência de doenças, o que tem sido muito comum nas árvores de áreas urbanas.

Os indivíduos inventariados estão distribuídos em 13 famílias, sendo a família Fabaceae a de maior expressividade, com 107 indivíduos. Seguida pela Casuarinaceae com 73 indivíduos e Combretaceae com um total de 38 indivíduos amostrados (Tabela 1).

Quanto à origem dos indivíduos encontrados, verifica-se que 79,29% dos indivíduos são alóctones, apenas 17,86% são autóctones e 2,85% correspondem aos indivíduos ou espécies que não foram identificados.

De acordo com Marto (2006), na arborização urbana deve-se dar prioridade ao plantio de espécies nativas, devido à sua maior adaptabilidade à região. No entanto, essa condição não é verificada em várias cidades brasileiras, assim como não foi observada nas praças inventariadas nesse estudo.

Tabela 1 – Frequência e origem das árvores amostradas em nove praças do município de Vitória da Conquista-BA, sendo: NInd = número de indivíduos e NInd (%) = número percentual de indivíduos.

Nome Vulgar	Família	Nome científico	NInd	NInd(%)	Origem
Alfeneiro	Olenaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton	5	1,79	Alóctone
Algaroba	Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC	1	0,36	Autóctone
Amendoeira	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	38	13,57	Alóctone
Cacau-bravo	Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	3	1,07	Alóctone
Cajazeira	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	1	0,36	Alóctone
Cássia-de-sião	Fabaceae	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	13	4,64	Alóctone
Cássia-grande	Fabaceae	<i>Cassia grandis</i> L.f.	19	6,79	Alóctone
Cássia	Fabaceae	<i>Cassia</i> sp.	1	0,36	_____
Casuarina	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	73	26,07	Alóctone
Espatódea	Bignoneaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	3	1,07	Alóctone
Eucalipto	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	12	4,29	Alóctone
Fícus italiano	Moraceae	<i>Ficus elastica</i> var. <i>variegata</i> Roxb. ex Hornem.	1	0,36	Alóctone
Flamboyant	Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	29	10,36	Alóctone
Grevílea	Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	2	0,71	Alóctone
Guapuruvu	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	2	0,71	Autóctone
Ipê	Bignoneaceae	<i>Tabebuia</i> sp.	4	1,43	_____
Jacarandá mimoso	Bignoneaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	13	4,64	Alóctone
Jatobá	Fabaceae	<i>Hymenaea</i> sp.	2	0,71	_____
Santa Bárbara	Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	2	0,71	Alóctone
Madeira nova	Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tull.	1	0,36	Autóctone
Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	8	2,86	Autóctone
Paineira	Bombacaceae	<i>Chorisia speciosa</i> A. St. - Hil.	5	1,79	Alóctone
Pata de vaca	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	1	0,36	Alóctone
Saboneteira	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	2	0,71	Alóctone
Sibipiruna	Fabaceae	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	38	13,57	Autóctone
Não identificada	Myrtaceae	_____	1	0,36	_____
Total			280	100,00	

Os indivíduos inventariados nas nove praças apresentam altura total média de 9,25 m, altura máxima de 19,30 m (*Eucalyptus* sp.) e mínima de 2,10 m (*Tabebuia* sp.), com desvio padrão de 2,78 m. Ambos os indivíduos foram encontrados na Praça Gerson Sales.

Com relação à altura da primeira bifurcação (HB), o valor médio encontrado foi de 2,51 m, com desvio padrão de 1,47 m. O valor máximo encontrado foi 11 m. Um indivíduo apresentou a primeira bifurcação ao nível do solo. Dos 280 indivíduos analisados, apenas 85 (30,36%) apresentam altura da primeira bifurcação menor que 1,80 m. Nunes (1995) recomenda que a altura das árvores utilizadas na arborização urbana deve estar entre 1,80 m e 2,0 m, pois aquelas com altura da primeira bifurcação inferior a 1,80 m prejudicam o livre trânsito de pessoas e veículos. Estes dados podem indicar deficiências na produção e condução das mudas, bem como ausência de manejo adequado das árvores nas praças.

O valor médio do CAP foi de 1,37 m, com desvio padrão de 0,96 m. Já o valor máximo foi de 10,20 m. O indivíduo que apresentou o maior CAP foi o *Ficus elastica* var. variegata, localizado na Praça Hercílio Lima.

De acordo com Monchiski (2000) citado por Gomes (2003) os indivíduos devem estar, no mínimo, a um metro do meio fio e cinco metros das construções. Na população amostrada foram obtidos os seguintes valores médios para as distâncias do meio fio (mf) até a árvore e das construções (ct) até a árvore, respectivamente, 10,96 m com desvio padrão de 9,87 m e 2,05 m com desvio padrão de 2,75 m. A maior distância entre a árvore e o meio fio foi de 43,48 m, enquanto a menor foi de 0,15 m. A maior distância entre a árvore e a primeira construção foi de 21 m e a menor foi de 0,0 m. Segundo Loboda *et al.* (2005) a distância mínima deve ser obedecida para garantir o livre trânsito de pessoas e veículos, além de evitar danos físicos nos troncos e nas porções inferiores das copas.

A área livre de pavimentação diz respeito ao espaço disponível que a planta necessita para ter acesso à água, aos nutrientes e para realizar as trocas gasosas satisfatoriamente sem comprometer o seu desenvolvimento. Segundo Pivetta & Silva Filho (2002), essa área não deve ser inferior a 1 m². Nas nove praças estudadas, 18,57% não apresentam área livre adequada; 11,79% possui área livre pequena; e, 69,64% possui área livre boa.

Segundo Sirkis (1999) a destruição do calçamento pelas raízes normalmente é ocasionada por espaço livre insuficiente para a penetração de água e ar. No caso de árvores com altura superior a seis metros, esta área deve ser de no mínimo 4 m². Cabe ressaltar que todos os indivíduos da Praça Mármore Neto possuem área livre boa, enquanto na Praça Orlando Leite são apenas 10,53%. Outra praça que merece destaque na observação desse critério é a Sá Barreto, que apresenta 95,83% dos indivíduos com área livre boa e apenas 4,17% de área livre pequena.

A rede de fiação elétrica de baixa e alta tensão é um dos maiores problemas relacionados com a arborização urbana. Normalmente, a consequência é a poda das árvores que, na maioria das vezes, é feita de forma inadequada. No entanto, elas se tornam necessárias quando a posição do plantio das árvores está em conflito com a rede elétrica, o que coloca em risco a vida das pessoas que circulam pelo local, bem como podem provocar danos em toda a rede. Da população inventariada nas nove praças, 88,93% não está sob a fiação. Segundo a CEMIG (2001), não se deve plantar árvores de médio e grande porte sob a rede elétrica, para evitar o contato das mesmas com os fios. Portanto, é possível afirmar que o plantio das árvores nessas praças atende, em sua maior parte, às recomendações sugeridas nos manuais de arborização urbana das companhias elétricas.

Em relação à condição geral das copas, após a análise dos dados, foram obtidos os seguintes resultados: 31,43% das árvores apresentaram copa ruim; 47,86% apresentam

copa em situação razoável e 20,71% possuem copa em boa situação. Estes dados demonstraram que as árvores não receberam os cuidados necessários, pois a maioria apresenta galhos quebrados, sinais de ataque de patógenos e, ou, pragas com maior ou menor severidade, queda de folhas ou outras características atípicas da espécie.

Quanto à qualidade das raízes, os resultados obtidos após a análise dos dados, foram: 10% das árvores apresentam raízes em plena evidência danificando totalmente o calçamento; 21,43% das árvores apresentam raízes não evidentes, mas que provocam algum tipo de dano às calçadas e 68,57% encontram-se totalmente subterrâneas sem provocar nenhum tipo de dano.

Com relação ao espaço disponível para cada indivíduo, foi avaliada a compatibilidade entre o porte da árvore utilizada e o espaço disponível para o plantio. A análise dos dados mostra que a maioria dos indivíduos apresenta-se compatível (56,43%), medianamente compatível (35%) e pouco compatível (8,57%). Estes resultados mostram que as espécies são utilizadas adequadamente de acordo com a área das praças.

Também foram analisados dados relacionados com a necessidade de manejo, onde foi possível averiguar que a maioria dos indivíduos amostrados (63,93%) necessita de controle fitossanitário por apresentarem sinais visíveis de alguma doença e, ou, ataque de pragas através de danos provocados nas diversas partes das árvores, tecidos necrosados, eliminação de substâncias lactíferas, resiníferas, dentre outras. Os indivíduos que não necessitam de controle fitossanitário perfazem um total de 36,07%. Foi possível verificar que apenas 34,64% dos indivíduos necessitam de poda leve, também chamada de poda de formação ou de limpeza, e apenas 5% necessitam de poda pesada para evitar a queda de galhos, conflito com a fiação e, ou, impedimento do livre trânsito de pedestres e veículos no local.

Dos indivíduos analisados nas nove praças, 77,86% apresentam defeitos físicos provocados por atos de vandalismo, como galhos quebrados, sinais de lâminas nos troncos e, ou, galhos, pinturas inadequadas, uso de pregos para colocação de placas e, ou, cestos de lixo, dentre outros. Estes dados demonstram a falta de manutenção das praças e de consciência da população.

Apenas 22,14% das árvores não apresentam danos físicos provocados por podas e a grande maioria dos indivíduos (85,36%) apresenta esses defeitos, o que indica falta de preparo das pessoas responsáveis pela sua execução.

As árvores frutíferas representaram apenas 14,29% das árvores amostradas e são pertencentes a uma única espécie, a *T. catappa*. Costa *et al.* (1996), não recomendam o uso de espécies frutíferas na arborização urbana, pois elas são mais suscetíveis ao ataque de pragas, doenças e podem ser contaminadas pela poluição podendo se transformar em risco para a população.

Quanto ao estado de maturidade dos indivíduos encontrados, apenas 6,07% são jovens. As Praças Gerson Sales e Orlando Leite apresentam o maior número de indivíduos jovens, cinco e nove, respectivamente.

O índice de diversidade Shannon-Wiener (H') das nove praças do município foi de, aproximadamente, 2,45 nats/espécie. Bortoleto (2004), estudando a arborização viária da Estância de Águas de São Pedro, encontrou o índice de diversidade de 3,90 nats/espécie. Estudos realizados nos bairros da Orla de Santos (SP) por Meneguetti (2003) obtiveram um índice de 2,63 nats/espécie. Ao comparar esses dados com os índices obtidos para as nove praças, é possível inferir que a diversidade da população arbórea estudada está aquém do recomendado.

A Praça Nossa Senhora dos Verdes apresentou o maior número de indivíduos (51), distribuídos em 11 espécies. *C. equisetifolia* representou a maioria dos indivíduos, com um total de 18 árvores (35,29%). Seguida pela *Caesalpinia peltophoroides* com 13 árvores (25,49%). O índice de diversidade Shannon-Wiener dessa praça foi de 1,86 nats/espécie.

A Praça Hercílio Lima apresentou 32 indivíduos distribuídos entre cinco espécies. A *C. equisetifolia* representa a maioria dos indivíduos, com um total de 15 árvores (46,88%). Seguida pela *Senna siamea* com oito árvores (25%), pela *Cassia grandis* com seis indivíduos (18,75%). O índice de diversidade Shannon-Wiener dessa praça foi de 1,30 nats/espécie.

A Praça Orlando Leite apresentou apenas 19 indivíduos, distribuídos entre cinco espécies. *Licania tomentosa* e a *C. peltophoroides* apareceram com seis indivíduos cada uma (31,58%). Seguidos pela *T. catappa* com quatro árvores (21,05%), pela *Tabebuia* sp. com dois indivíduos (10,53%) e pela *Pterogyne nitens* com apenas um indivíduo (5,26%). O índice de diversidade Shannon-Wiener dessa praça foi de 1,45 nats/espécie.

A Praça Guadalajara apresentou 34 indivíduos, distribuídos em apenas três espécies. *T. catappa* apareceu com 25 indivíduos (73,53%), seguida pelo *Jacaranda mimosifolia* com oito indivíduos (23,53%) e pelo *D. regia* com apenas um indivíduo (2,94%). O índice de diversidade Shannon-Wiener dessa praça foi de 0,67 nats/espécie, muito abaixo das outras praças.

A Praça Sá Barreto apresentou 48 indivíduos, distribuídos em sete espécies. *C. equisetifolia* representou a maioria dos indivíduos, com um total de 24 árvores (50%). Seguida pelo *D. regia* com nove árvores (18,75%) e pelo *Eucalyptus* sp. com oito indivíduos (16,67%). O índice de diversidade Shannon-Wiener dessa praça foi de 1,43 nats/espécie.

A Praça do Cajá apresentou 16 indivíduos, distribuídos entre seis espécies. *D. regia* representou a maioria dos indivíduos, com um total de sete árvores (43,75%). Seguida pela *Spathodea campanulata* com três árvores (18,75%). O índice de diversidade Shannon-Wiener dessa praça foi de 1,54 nats/espécie.

A Praça Gerson Sales apresentou 45 indivíduos, distribuídos entre nove espécies. A *C. equisetifolia* representou a maioria dos indivíduos, com um total de 16 árvores (35,56%), seguida pela *C. grandis* com 10 árvores (22,22%) e pelo *D. regia* com sete indivíduos (15,56%). O índice de diversidade Shannon-Wiener dessa praça foi de 1,78 nats/espécie.

A Praça Mármore Neto apresentou 25 indivíduos, distribuídos entre seis espécies. A *C. peltophoroides* representa a maioria dos indivíduos, com um total de 18 árvores (72%). O índice de diversidade Shannon-Wiener dessa praça foi de 1,03 nats/espécie.

A Praça Estevão Santos apresentou 10 indivíduos, distribuídos entre quatro espécies onde a *T. catappa* representou a maioria dos indivíduos, com um total de seis árvores (60%). O índice de diversidade Shannon-Wiener dessa praça foi de 1,09 nats/espécie.

4 CONCLUSÕES

A arborização urbana desempenha funções de grande importância para as populações e é necessário que se conheça as características e condições do ambiente para que se obtenha sucesso nos projetos de arborização, considerando aspectos básicos como as condições locais, o espaço físico disponível e as características das espécies utilizadas.

A arborização das praças públicas estudadas demonstra falta de planejamento, principalmente no que diz respeito à diversidade de espécies, manejo, manutenção, escolha das espécies mais adaptadas à região e utilização do espaço disponível para plantio.

Houve uma baixa riqueza de espécies, onde apenas quatro representam um total de 63,67% das árvores inventariadas, o que não é uma situação desejada, principalmente no que diz respeito à suscetibilidade ao ataque de pragas ou doenças. Além disso, há um grande número de espécies alóctones, o que demonstra pouca preocupação com a conservação e valorização da flora nativa, bem como ausência de conhecimento acerca das espécies que devem ser utilizadas e falta de planejamento.

Outro fator preocupante observado nesse estudo é a grande quantidade de defeitos físicos provocados nas árvores por podas mal conduzidas ou por vandalismo, além da evidência de ataques de pragas ou de patógenos, que exigem a necessidade de controle fitossanitário. Esses fatores evidenciam a falta de manutenção das praças e o pouco conhecimento sobre a condução de podas, que muitas vezes são feitas pelos comerciantes instalados nas praças ou por moradores do bairro.

A manutenção ou a implantação de árvores ou de determinadas espécies vegetais em uma cidade deve ser considerada como um serviço urbano essencial, com o mesmo nível de importância do serviço de distribuição de energia elétrica, telefonia, abastecimento de água, limpeza urbana e iluminação pública. No entanto, esta ação deve ser planejada observando-se normas e especificações técnicas de forma a satisfazer as necessidades da

população, especialmente se considerarmos que qualidade de vida é um bem que precisa ser desejado, planejado e colocado em prática pelos cidadãos e seus representantes políticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNATZKY, A. **Tree ecology and preservation**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 1980. 357p.

BONAMETTI, João Henrique. Arborização Urbana. **Terra e Cultura**, Ano XIX, nº 36, p. 51-54, 2003.

BORTOLETO, S. **Inventário quali-quantitativo da arborização viária da Estância de Águas de São Pedro/SP**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Piracicaba, 2004.

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Superintendência do Meio Ambiente/CEMIG, 2001. 40p.

CERQUEIRA JÚNIOR, A. C. **Caracterização das áreas verdes públicas e arborização de ruas da cidade de Jequié (BA)**. 2004. 149 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente. Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2004.

COELBA – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia. **Guia de arborização urbana**. Diretoria de Gestão de Ativos. Departamento de Planejamento dos Investimentos em Meio Ambiente. Coelba Grupo IBERDROLA, 2002.

COSTA, L. M. S.; FILHO, L. E. M.; FARAH, I. M. C; COMISÃO, C. Arborização das ruas de Copacabana. In: 3. Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, Bahia. **Anais**. Bahia: SBAU, 1996. p. 79 – 88

COSTA, R. G. S.; FERREIRA, C. C. M. **ANÁLISE DO ÍNDICE DE ÁREAS VERDES (IAV) NA ÁREA CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA, MG**. REV SBAU, Piracicaba – SP, v.4, n.1, p.39-57, 2009.

COUTO, H.T.Z. Métodos de amostragem para avaliação de árvores de ruas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994, São Luis. **Anais**. São Luis/MA: SBAU, 1994. p.169-179.

GOMES, O. C. **Inventário quali-quantitativo da arborização urbana do bairro Juparanã em Linhares-ES**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) Faculdade de Ciências Aplicadas "Sagrado Coração" – Unilinhares, 2003.

GOMES, M.A.S.; SOARES, B.R. **A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras**. Estudos geográficos, Rio Claro, 2003.

GONÇALVES, S.; ROCHA, F. T. Caracterização da Arborização Urbana do Bairro de Vila Maria Baixa. **Revista Científica UNIVOLE**, São Paulo, v.2, p. 67-75, 2003.

GOUVÊA, I. Cobertura Vegetal Urbana. **Revista Assentamentos Humanos**, Marília, v3, n. 1, p. 17-24, out. 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> . Acesso em: 08 de jul. de 2008.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D.; NETO, G. A.; SILVA, E. S. Avaliação das áreas verdes em espaços públicos no município de Guarapuava/PR. **Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**. V. 1 Nº 1 Jan/Jun. 2005.

MARTINS, S.V.; PAIVA, H.N.; SOARES, C.P.B.; JACOVINI, L. A. G. Avaliação quali-quantitativa da arborização de ruas de Viçosa, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4, Vitória. **Anais** Vitória: PMV, 1992. p.317-326.

MARTO, G. B. T. **Arborização Urbana**. IPEF-Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2006. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/ArborizacaoUrbana/ArborizacaoUrbana.htm>. Acesso em: 13 de maio de 2009.

MENEGUETTI, 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**. Piracicaba, 2003. 100p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: LIGHT, 2000. 226 p.

MILANO, M. S; NUNES, M. L.; SANTOS, L. A. dos; 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, 1992, v.2, p. 199-210.

NUNES, M. de L. **Avaliação das necessidades de manejo e compatibilização entre a arborização de ruas e redes de energia em Apucarana e Cascavel**. Paraná, 1995. 85 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1995.

PIVETTA, K. .L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização Urbana**. Boletim Acadêmico. Série Arborização Urbana. UNESP/FCAV/FUNEP. Jaboticabal, São Paulo, 2002.

SANTOS, N. R. Z. dos; TEIXEIRA, I. F. Avaliação plástica da vegetação das praças de Veranópolis (RS). In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 6., Brasília (compact disc). 2001. **Anais**. Brasília: s. ed., 2001.

SCOLFORO, J. R. S; THIERSCH, C. R. **Biometria Florestal: medição, volumetria e gravimetria**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004.

SIRKIS, A. **Ecologia urbana e poder local**. Rio de Janeiro: Ondazul, 1999.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

VERAS, L. M. S. C. Plano de arborização de cidades – metodologia. In: CONGRESSO NORDESTINO DE ECOLOGIA, Recife, 1986. **Anais**. Recife: UFRPE, Departamento de Biologia, 1986. p. 8-14.