

## MAPEAMENTO DA SILVICULTURA URBANA DE ITAPETININGA/SP, VISANDO A SEGURANÇA AMBIENTAL, URBANÍSTICA E FITOSSANITÁRIA – Projeto de Pesquisa

ADEMIR DINIZ NEVES<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fatec Itapetininga - CST Gestão Ambiental  
ademir.neves@fatec.sp.gov.br

*Mapping of Urban Forestry in Itapetininga/SP, Aiming at Environmental, Urban and Phytosanitary Safety*

Eixo Tecnológico: *Ambiente e Saúde*

### Resumo

A cobertura vegetal nas calçadas, parques e jardins de uma cidade pode ser denominada de arborização urbana. Quando executada com princípios técnicos adequados traz inúmeros benefícios ao local, como por exemplo a diminuição da temperatura, beleza estética, abrigo para pássaros e outros animais, melhoria na infiltração de água no solo, e outros. No entanto, quando realizada de maneira equivocada com uso de árvores inadequadas pode trazer prejuízos ao ambiente, como o uso de espécies tóxicas, invasoras e exóticas. O levantamento de espécies presentes, bem como seus aspectos qualitativos, pode servir de ferramenta para tomada de decisões e planejamento pelos moradores e órgãos públicos no processo de arborização urbana. Neste sentido, este trabalho fará o levantamento dos aspectos quali-quantitativos da arborização urbana de Itapetininga/SP, nos bairros Vila São José e La Brunetti (no primeiro ano), Estância Conceição e Chapadinha (segundo ano) e Vila Natri e Jardim Colombo (terceiro ano). O trabalho fará a contagem e identificação das espécies vegetais presentes no perímetro urbano em um trecho selecionado. A localização de cada árvore será realizada com o Handy App. Será analisado de cada árvore os aspectos da copa, dos galhos e do tronco. Será observado o tamanho da calçada, o espaço árvore, a destruição de calçadas e ruas e acessibilidade. Serão analisadas espécies, gênero e família botânica, bem como a identificação de espécies inadequadas que possam oferecer riscos para pessoas, animais, ambiente e agricultura. Os dados arbóreos serão calculados o Índice de Shannon (H'), de Odum (d1), o Coeficiente de Mistura (QM), o índice de densidade média (árvores/quilômetro percorrido). Espera-se que os resultados possam auxiliar no planejamento e manutenção da arborização urbana local.

**Palavras-chave:** *Floresta Urbana, Sustentabilidade, Paisagem, Cidade Inteligente, Bioeconomia.*

### Abstract

Plant coverage on sidewalks, parks and gardens in a city can be called urban afforestation. When implemented using appropriate technical principles, it brings numerous benefits to the location, such as lowering the temperature, aesthetic beauty, shelter for birds and other animals, improving water infiltration into the soil, and others. However, when implemented incorrectly with the use of inappropriate trees, it can cause harm to the environment, such as the use of toxic, invasive and exotic species. The survey of species present, as well as their qualitative aspects, can serve as a tool for decision-making and planning by residents and public agencies in the urban afforestation process. In this sense, this study will survey the qualitative and quantitative aspects of urban afforestation in Itapetininga/SP, in the neighborhoods of Vila São José and La Brunetti (in the first year), Estância Conceição and Chapadinha (second year) and Vila Natri and Jardim Colombo (third year). The study will count and identify the plant species present in the urban perimeter in a selected section. The location of each tree will be determined using the Handy App. The crown, branches and trunk aspects of each tree will be analyzed. The size of the sidewalk, the tree space, the destruction of sidewalks and streets and accessibility will be observed. Species, genus and botanical family will be analyzed, as well as the identification of unsuitable species that may pose risks to people, animals, the environment and agriculture. The tree data will be calculated using the Shannon Index (H'), Odum Index (d1), Mixing Coefficient (QM) and average density index (trees/kilometer walked). It is expected that the results will be able to assist in the planning and maintenance of local urban afforestation.

**Key-words:** *Urban Forest, Sustainability, Landscape, Smart City, Bioeconomy.*

## 1. Introdução

A arborização urbana pode ser entendida como toda a cobertura vegetal ou um conjunto de exemplares arbóreos existentes nas cidades, incluindo as áreas livres de uso público e potencialmente coletivas, áreas livres particulares e acompanhamento do sistema viário [1].

Na arborização urbana é importante a escolha adequada das espécies vegetais a serem plantadas, considerar que as espécies apresentam características diferentes e não ficar valorizando apenas os aspectos ornamentais que possuem, como, por exemplo, a arborização em parques será diferente da arborização em ruas e avenidas [2].

A ação antrópica transforma o ambiente natural das cidades, favorecendo o desmatamento das áreas verdes para criar espaços que darão lugar às casas, prédios, loteamentos, condomínios, vias de acesso e serviços públicos, sem um planejamento eficiente de arborização [3].

A presença de árvores no meio urbano é essencial para a qualidade de vida e na sustentabilidade econômica, social e ambiental das cidades, tendo muitas vantagens, como: melhoria e estabilidade climática, por reduzir as amplitudes térmicas e o efeito das ilhas de calor nos centros urbanos; diminuição da insolação direta e das enchentes; servem de refúgio e alimento para animais; e contribuem para o conforto visual e para o bem-estar ao criar ambientes mais verdes e mais agradáveis [4].

No Brasil, a arborização urbana ainda é uma prática relativamente recente e carece que a população compreenda o valor ecológico, social e na qualidade de vida que a presença das árvores proporciona, auxiliando tanto na saúde física como mental das pessoas [5].

Para a implementação de uma arborização urbana adequada é necessário saber seus limites, como as condições do local, se tem presença ou não de fiação aérea, como é a iluminação pública, a largura da calçada e os afastamentos mínimos nas edificações. Com as ações de manejo feitas preventivamente e periodicamente evita-se os transplantes e podas drásticas que podem vir a ser necessárias [6].

Também é preciso variabilidade e diversidade, e a presença de maior número de espécies nativas do que exóticas. O plantio de uma espécie apenas pelo seu apelo estético e ornamental não é o adequado, mas deve-se observar o entorno, bem como as singularidades da árvore adulta, em seu crescimento completo, com raízes e copa formadas, presença da folhagem, flores e frutos, além de se ter o conhecimento da possibilidade de serem tóxicas para alguns seres vivos [7].

A escolha das espécies em função de sua característica ecológica também é necessária. As espécies nativas apresentam vários fatores favoráveis comparadas às exóticas, como serem mais adaptadas ao clima e solo, terem o melhor desenvolvimento metabólico, maior diversidade de produção de flores e frutos, proporcionando alimentos para os animais nativos, ao mesmo tempo que preservam a fauna local, colaborando na sua proliferação [7].

Como exemplo de espécies arbóreas nativas presentes na região de Itapetininga têm-se: aroeira pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), Cambui (*Myrciaria cuspidata*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), embaúba (*Cecropia* sp.), mulungu coral (*Erythrina verna*), paineira (*Ceiba speciosa*) e as diferentes espécies de ipês (*Tabebuia* sp. e *Handroanthus* sp.) [8].

Em muitas situações são observados o uso de espécies exóticas, ou mesmo nativas inadequadas por estarem fora de sua região geográfica ou apresentarem características físicas ou ecofisiológicas inadequadas. Neste aspecto, a melhor maneira de gerenciar uma floresta urbana é incluir critérios técnicos e ecológicos para a implantação, avaliação, diagnóstico, monitoramento e manutenção de árvores e seus agrupamentos, visando a conservação e preservação destes recursos florestais [9].

### Anais da VIII Mostra de Docentes em RJ

Também deve-se levar em conta interações ecológicas que as espécies usadas promovem no ambiente. As espécies murta (*Murraya paniculata*), ipê-mirim (*Tecoma stans*), espirradeira (*Nerium oleander*) e espatódea (*Spathodea campanulata*) apresentam valor estético agradável com destaque para odores e floração viçosa, mas, representam problemas ecológicos.

A murta é hospedeira do inseto psíldeo (*Diaphorina citri*) praga na citricultura e vetora da doença HLB, servindo assim de reservatório e inóculo da doença [10].

O ipê-mirim possui sementes aladas de fácil dispersão e grande capacidade de germinação, sendo que em pastagens e/ou cultura de grãos, possui efeito alelopático e depaupera as plantas ao seu redor, levando as culturas e pastagens a degradação total [11].

A espatódea possui uma flor com néctar tóxico para as abelhas nativas sem ferrão [12].

A espirradeira possui todas as suas partes tóxicas para homens e animais, podendo causar envenenamentos inclusive pela aspiração de sua fumaça durante a queima ou contato com seu látex [13].

No levantamento de espécies que compõem uma floresta urbana, a atribuição de valores permite um melhor entendimento sobre a situação geral do local, criando coeficientes comparativos, denominados índices ecológicos [14].

Entre os índices ecológicos mais utilizados, destaca-se o de diversidade, denominado índice de Shannon ( $H'$ ) que aborda a densidade absoluta ou frequência relativa da espécie em relação a densidade total ou frequência absoluta da amostragem [15], e o índice de coeficiente de mistura (QM) que é um indicador da composição florística indicando em média o número médio de árvores de cada espécie que pode ser encontrada no povoamento [16], e o Índice de Odum ( $d1$ ) que aponta a riqueza de espécies encontradas [17].

O uso de índices ecológicos para a metrificação deve ser feito com ressalvas, e que o índice  $H'$  demonstra a diversidade de espécies, mas não a interação ecológica de sua origem [14]. Neste sentido, é recomendado que não apenas o índice seja utilizado, mas também a proporção entre as espécies nativas e as de fora do ambiente de origem.

A grande diversidade de espécies de árvores na paisagem urbana visa garantir o máximo de proteção contra pragas e doenças [17]. No entanto é muito comum a repetição de espécies, que muitas vezes se dá pela falta de conhecimento do morador que apenas pega uma muda da árvore de seu vizinho, ou da própria Prefeitura que usa a mesma espécie de árvore para economizar na produção de mudas no viveiro e na manutenção das plantas nas ruas.

Neste sentido, este trabalho busca levantar as lacunas existentes na arborização urbana de Itapetininga/SP, fazendo seu inventário e apontando aspectos ecológicos, urbanos e fitossanitários, necessários para a elaboração de um Plano Municipal de Arborização Urbana seguro, econômico, eficaz e também, esteticamente bonito.

A adequação da arborização urbana (quantidade e qualidade) são critérios para a inserção da cidade no Programa Município Verde e Azul, bem como a segurança para pessoas, animais, vias públicas e agricultura local.

## 2. Materiais e métodos

### 2.1. Materiais

O material de campo deste trabalho se constitui de prancheta escolar, papel e lápis para anotações. Uma fita métrica de um metro e meio para medição da Circunferência a Altura do Peito (CAP) de cada exemplar arbóreo. Uma trena de oito metros para medição da calçada, distância entre o muro e o início do colo da árvore (acessibilidade) e medição da área livre

## Anais da VIII Mostra de Docentes em RJ

permeável no entorno da árvore. Também será utilizado um *smartphone* com acesso a internet para preenchimento de planilha eletrônica específica hospedada na plataforma *Google Forms*.

### 2.2. Metodologia

Serão inventariados todos os indivíduos contidos na área de estudo. Nessa etapa serão organizados em uma planilha, os dados referentes ao indivíduo como: número do indivíduo (com numeração crescente), contando também supressão, canteiro vazio, tocos e indivíduos mortos.

A identificação e contagem será feita por rua, nos bairros Vila São José e Vila LaBrunetti (no primeiro ano), Estância Conceição e Chapadinha (no segundo ano), Vila Natri e Jardim Colombo.

Serão tabelados o nome comum e científico das espécies, bem como sua origem e classificação ecológica (Nativa, Exótica e Invasora). Serão catalogadas o gênero e as famílias botânicas. A área de estudo será plotada no aplicativo *Google EarthPro* e cada indivíduo contabilizado será inserido na figura como um alfinete, de acordo com sua localização geográfica aferida pelo aplicativo *HandyApp*.

. A identificação botânica será feita por consulta a livros e catálogos, além do uso do aplicativo *PlantNet*.

. Para as espécies não identificadas ou em dúvida será colhida uma parte e montada exsicatas, para distribuição aos parceiros do projeto.

Todos os dados serão anotados em planilha eletrônica, no *Google Forms* via um *smartphone* ou *tablet* com acesso à internet.

Os dados a serem anotados serão: nome da rua, espécie arbórea, localização geográfica. Será observada em cada lote ou imóvel se há: árvore, vegetação herbácea, canteiro vazio, toco, árvore morta, se não há espaço destinado para árvores (impedimento físico).

Para cada árvore será anotado o diâmetro na altura do peito, com garfo dendrométrico em intervalos de 5 cm, até 60 cm.

Será analisado o estado fitossanitário geral como saudável (sem restrições) ou com podridão leve no tronco; podridão mediana no tronco; podridão severa no tronco. Os mesmos índices de podridão serão avaliados nos galhos, bem como a presença de formigas, cupins ou outras pragas.

Em relação ao estado físico do tronco será analisada a presença de vandalismo, machucados, rachaduras, cortes, riscos e gravuras.

Em relação ao estado físico da copa será observada se esta está balanceada, pendendo para a rua, para o imóvel ou lateralmente na calçada. Também será observada se está tocando a rede elétrica, encobrindo sinalização de trânsito, atrapalhando a visão nas esquinas, ou se possui podas inadequadas, bem como a presença de erva de passarinho, cipó chumbo, bromélias, figueira mata pau.

Será feita com trena de cinco metros a medição do tamanho da calçada desde o muro até a sarjeta, bem como a área destinada para infiltração de água junto ao tronco das árvores.

Ainda na calçada será verificado se ocorre destruição da mesma pelas raízes, se o exemplar arbóreo é adequado ao propósito, se ocorreu destruição do pavimento asfáltico, se há exposição de raízes, soerguimento da calçada, e se o espaço de acessibilidade foi afetado.

Serão calculados os seguintes índices biométricos:

Índice de Shannon [15], pela Eq. 1:

$$H' = \left( \frac{DT \ln(DT)}{DT} - \sum_{ni=1}^N \frac{DAi \ln(DAi)}{DT} \right) \quad (1)$$

Onde:

$H'$  = Índice de Shannon

DT = Densidade Total

DA<sub>i</sub> = Densidade Absoluta da i-ésima espécie

ln = logaritmo neperiano

Coeficiente de Mistura [16], pela Eq. 2:

$$QM = \left( \frac{S}{N} \right) \quad (2)$$

Onde:

QM= Coeficiente de Mistura;

S= Número Total de espécies amostradas

N = Número total de indivíduos amostrados.

Índice de Odum (d1), pela Eq. 3:

$$d1 = \left( \frac{S}{\ln(N)} \right) \quad (3)$$

Onde:

d1 = Índice de Odum;

S = Número total de espécies amostradas;

N = Número total de indivíduos amostrados

ln = logaritmo neperiano

Densidade Média [18], pela Eq. 4:

$$IDM = \left( ni \frac{1.000}{Si} \right) \quad (4)$$

Onde:

IDM = Índice de Densidade Média

ni = número de indivíduos encontrados na distância percorrida

Si = Distância percorrida (em metros)

Risco de Aniquilamento, pela Eq. 5:

$$Aniq = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{ni}{N} \times 100 \right) \quad (5)$$

Onde:

Aniq: risco de aniquilamento

ni = número de indivíduos da espécie, do gênero ou da família botânica

N = número total de indivíduos amostrados

### **3. Considerações finais**

É esperado que o projeto traga resultados que possam sanar alguns problemas ambientais vivenciados no Município de Itapetininga/SP e região. O mapeamento das espécies arbóreas permitirá a racionalização da manutenção da arborização urbana e a otimização de recursos financeiros, materiais e humanos, trazendo benefícios diretos para o Poder Público, para os municípios e também para as concessionárias de serviço público, principalmente na questão de transmissão e fornecimento de energia elétrica, água e saneamento básico.

Para a população trará benefícios diretos com o envolvimento da comunidade (ou ao menos o despertar desta necessidade), obtendo-se parâmetros para a escolha adequada de espécie arbórea para a arborização urbana, em função de suas características físicas e ecológicas. A identificação dos locais de maior carência de cobertura vegetal pode auxiliar no estabelecimento de políticas públicas voltadas para estes bairros, trazendo assim melhorias em parâmetros climáticos como temperatura e umidade relativa do ar nestes locais.

Indiretamente, a arborização correta permitirá o aumento na eficiência de redução de ruído e de poluição atmosférica, colaborando com saúde e bem estar da população.

Os resultados também poderão auxiliar o Poder Público na elaboração de um Plano de Arborização Municipal, dentro do Plano Diretor.

Também espera-se o apontamento de dados técnicos para a escolha correta de exemplares que possam favorecer e ampliar a disponibilidade de abrigo e alimentação para a fauna local, sobretudo os pássaros, o que indiretamente pode resultar na diminuição de moscas e parasitas.

Ao longo do projeto, espera-se estabelecer parcerias institucionais para ampliar sua abrangência em pesquisa, educação e extensão.

É esperado que os resultados do projeto promova ou auxilie no envolvimento de diversos setores da sociedade (sociedade civil, poder público, entre outros), criando uma base sólida e robusta pautada não só na arborização urbana, mas também no fortalecimento da agricultura local, na produção de mudas florestais da Mata Atlântica e no Cerrado, na educação ambiental e na bioeconomia, ampliando a discussão acadêmica e a prática nestes assuntos e temas.

Espera-se também produzir resultados acadêmicos, como trabalhos de graduação, artigos e resumos científicos, participação em eventos técnicos, grupos de discussão, atendimento à comunidade em projetos de extensão.

Ainda é esperado o fortalecimento da unidade e sua integração com as demais unidades locais, como a Fatec Capão Bonito, além de outras instituições de ensino públicas e particulares.

Também é esperado o engajamento dos alunos na proposta, contribuindo para a formação de massa crítica competente com capacidade de tomada de decisão sobre o tema específico e outros correlatos.

Espera-se que o trabalho possa auxiliar na integração dos CST Gestão Ambiental (Fatec Itapetininga) e CST Silvicultura (Fatec Capão Bonito), permitindo a troca de saberes, aulas de interesse comum, organização de eventos e cursos complementares na formação dos alunos.

Ainda espera-se que o envolvimento dos alunos e os resultados a serem alcançados possam auxiliar no direcionamento de carreiras e na empregabilidade de egressos.

### **Agradecimentos**

Agradeço à Professora Flavia Cristina Cavalini e ao Professor Fábio Albuquerque Entelmann, coordenadora do Curso Superior Tecnológico em Gestão Ambiental e diretor da Fatec Itapetininga, respectivamente; bem como aos professores Ana Claudia Rocha Braga,



*Anais da VIII Mostra de Docentes em RJ*

Winter Érick de Oliveira e Walmir Franciscatte, da Fatec Capão Bonito pelo auxílio, empenho e parceria na realização deste projeto.

## Referências

- [1] RODRIGUES, C. A. G.; BEZERRA, B. D. C.; ISHII, I. H.; CARDOSO, E. L.; SORIANO, B. M. A.; OLIVEIRA, H. D. Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS. **Embrapa Pantanal-Documents (INFOTEC-E)**, 2002. Acesso em: 19 out 2021.
- [2] BONAMETTI, J.H. Arborização urbana. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 19, n. 36, p. 51-55, 2020. Acesso em: 13 out 2021.
- [3] PINHEIRO, C. B.; SOUZA, D. D. A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 67-82, 2017.
- [4] PEDROTTI, G. 20 Espécies nativas para arborização urbana. 2021. **ArchDaily** Brasil. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/880359/20-especies-nativas-para-arborizacao-urbana>. Acesso em: 20 out 2021.
- [5] SANTOS, G. L.; STUEPP, C. A.; DE CAMPOS, S. X.; DE OLIVEIRA FRAGOSO, R. Arborização urbana e Educação Ambiental: estudo de caso com o evento “Arboriza Ponta Grossa”. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e79101018332-e79101018332, 2021. Acesso em: 19 out 2021.
- [6] SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Manual técnico de arborização urbana. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo**. 2015. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio\\_ambiente/MARBOURB.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf). Acesso em: 19 out 2021.
- [7] CHECCHETTO, C.T.; CHRISTMANN, S.S.; OLIVEIRA, T. D. Arborização urbana: importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades. In: **XVI Seminário Internacional de Educação no Mercosul**. Anais... 2014. Disponível em: <https://www2.ufrb.edu.br/petmataatlantica/images/PDFs/ARTIGO---ARBORIZACAO-URBANA-IMPORTANCIA-E-BENEFICIOS-NO-PLANEJAMENTO-AMBIENTAL-DAS-CIDADES-1.PDF>. Acesso em: 14 out 2021.
- [8] ALMEIDA, V. J. D.; FAVETTA, L. R. D. A. A Horta Mandala na Agrofloresta Sucessional: Uma Aliada na Restauração Ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 28, 2018. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/3802/>. Acesso em: 04 nov. 2021.
- [9] LIMA NETO, E.M.; BIONDI, D.; PINHEIRO, F.A.P.; CONDÉ, T.M.; DIAS, L.; GONÇALVES, M.P.M. Índices ecológicos para a gestão da arborização de ruas de Boa Vista – RR, **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v16, n2, p21-34, 2021.
- [10] FUNDECITRUS, 2018 Greening Huanglongbing Disponível em: **Greening (Huanglongbing, HLB ou Amarelão dos Citros), Candidatus liberibacter - Fundecitrus**. Acesso em: 12 de maio de 2022.
- [11] ROSSO, G.; Praga de pastagem é usada como planta ornamental Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17946577/praga-de-pastagem-e-usada-como-planta-ornamental> Acesso: 10 de maio de 2022.
- [12] CINTRA, P.; MALASPINA, O.; BUENO, O. C. Plantas tóxicas para abelhas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.4, p.547-551, 2005
- [13] MATOS, F.J.A.; LORENZI, H.; SANTOS, L.F.L.; MATOS, M.E.O.; SILVA, M.G.V.; SOUSA, M.P. **Plantas tóxicas – estudo defitotoxicologia química de plantas brasileiras**. São Paulo. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 256p., 2011.

*Anais da VIII Mostra de Docentes em RJI*

- [14] BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. Comportamento de Índices de Diversidade na Composição da Arborização de Ruas. **Florestae Ambiente, Seropédica**, v. 23, n. 4, p. 475-486, 2016.
- [15] MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University, 1988. 192 p.
- [16] SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. **Florestas Nativas: estrutura, dinâmica e manejo**. Viçosa: Editora UFV, 2013. 322 p.
- [17] SANTAMOUR JÚNIOR, F.S. Trees for urban planting: diversity unifomuty, and common sense. Washington: **U.S. National Arboretum**, Agriculture Research Service, 2002. Acesso em: 15 mai 2022.
- [18] BORTOLETO, S.; SILVA FILHO, D.F.; SOUZA, V.C.; FERREIRA, M.A.P.; POLIZEL, J.L.; RIBEIRO, R.C.S.; Composição edistribuição da arborização viária da Estância de Águas de São Pedro. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**. v.(2), n.(3), 2007.