

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

CRISTIANO TEIXEIRA

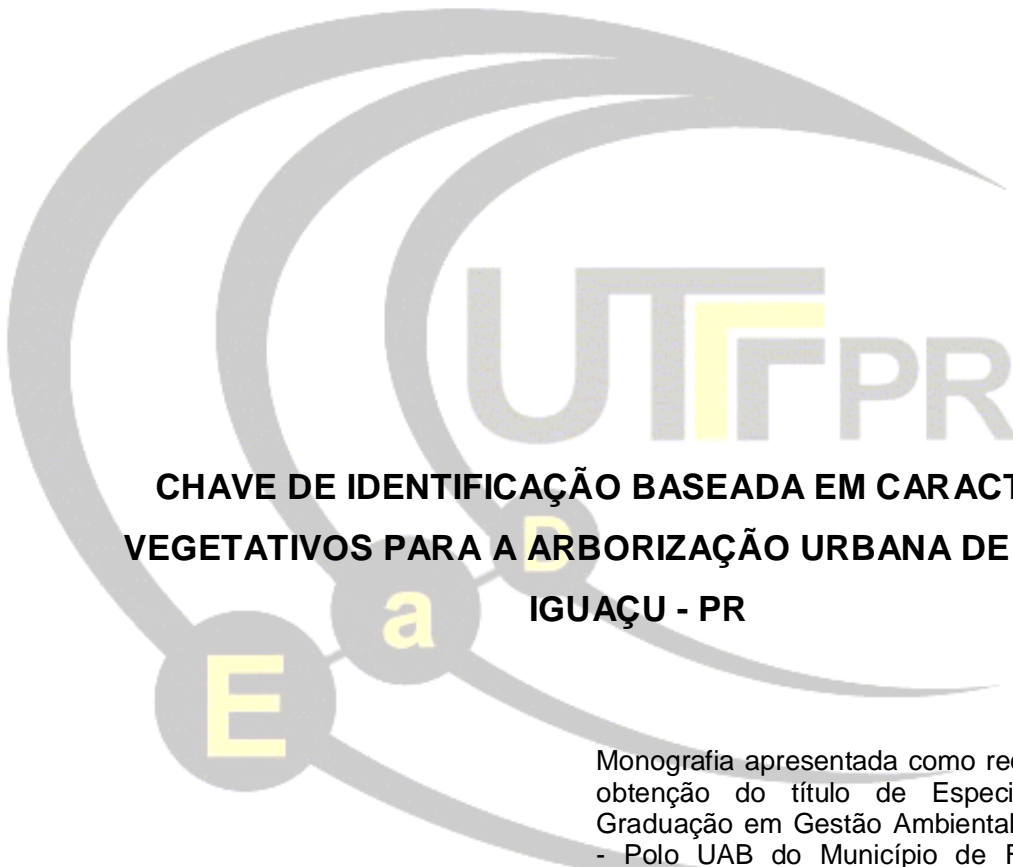
**CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO BASEADA EM CARACTERES
VEGETATIVOS PARA A ARBORIZAÇÃO URBANA DE FOZ DO
IGUAÇU - PR**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

CRISTIANO TEIXEIRA



**CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO BASEADA EM CARACTERES
VEGETATIVOS PARA A ARBORIZAÇÃO URBANA DE FOZ DO
IGUAÇU - PR**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios - Polo UAB do Município de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof^a Me. Denise Pastore de Lima

MEDIANEIRA

2014



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Monografia

Por

Cristiano Teixeira

Esta monografia foi apresentada às 09:30 h do dia 05 de abril de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios - Polo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^ª. Me. Denise Pastore de Lima
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Orientadora)

Prof Me. Elias Lira dos Santos Junior
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof. Me. Eduardo Borges Lied
UTFPR – Câmpus Medianeira

A Deus.
Aos meus Pais.
A minha Esposa.
Aos meus Amigos.
Aos meus colegas.
Aos tutores do curso.
Aos meus Professores.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida.

A minha família, em especial meu Pai Nilzo Teixeira e minha Mãe Neide Nicolette, por todo ensinamento e dedicação empregada.

A minha esposa, Daniela Dias de Souza, pela compreensão e amor dedicado nesses últimos cinco anos.

Aos meus amigos e colegas, que sempre me motivaram a cada vez ser melhor em todos os sentidos.

Aos meus professores e tutores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, em especial a minha orientadora Professora Mestre Denise Pastore de Lima, que dedicou tempo e sabedoria para realização deste projeto.

A Universidade Federal Tecnológica do Paraná - UTFPR, por ter me proporcionado a oportunidade de aprimorar meus conhecimentos.

E a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino”. (LEONARDO DA VINCI)

RESUMO

TEIXEIRA, Cristiano. Chave de Identificação Baseada em Caracteres Vegetativos para a Arborização Urbana de Foz do Iguaçu - PR. 2014. 51 pg. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

As interfaces e sinergias que permeiam o tema arborização urbana tem sido observadas cada vez mais atentamente quando da elaboração de um bom planejamento urbano e na sua gestão ambiental quanto implantada. A constante atualização da legislação ambiental, o apelo social e os benefícios procedentes são fatores que não podem mais serem desconsiderados ou pormenorizados nos projetos. Entre os limitantes para uma ágil incorporação destes conceitos na arborização urbana é à entrada de novos profissionais de distintas áreas, que esbarram no correto reconhecimento e identificação das espécies implantadas nas cidades. Com base no exposto esse estudo tem como objetivo elaborar uma chave de identificação dendrológica para as espécies florestais, árvores e arbustos, mais representativas, quantitativamente, na arborização urbana da cidade de Foz do Iguaçu - PR, a partir de estudos realizados, e utilizando-se do Programa DDescription Language for TAxonomy (Programa DELTA). Para a identificação dendrológica das plantas vários caracteres podem ser considerados importantes, seja pela peculiaridade ou pelo conjunto de caracteres associados, porém é importante que estes sejam de fácil reconhecimento. Os dados utilizados neste trabalho foram coletados por meio de consulta a literatura disponível e inserções a campo com coleta de material vegetativo, compilados em planilhas específicas e lançados no Programa DELTA. Foram elencadas 25 espécies, segundo os critérios descritos, sendo pertencentes a 24 gêneros e 16 famílias botânicas distintas. Após a elaboração de uma matriz de presença e ausência, na qual foram evidenciados todos os caracteres analisados e estados de caracteres encontrados, foram lançados os dados no Programa DELTA e aplicado o '*comando key*' para gerar a chave dendrológica. A confecção da chave foi obtida com sucesso denotando que a utilização do Programa DELTA torna o processo muito mais rápido e com mais precisão do que o método tradicional de chave dicotômica impressa.

Palavras-chave: Gestão Urbana. Bioinformática. Chave dendrológica.

ABSTRACT

TEIXEIRA, Cristiano. Chave de Identificação Baseada em Caracteres Vegetativos para a Arborização Urbana de Foz do Iguaçu - PR. 2014. 51 pg. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

Interfaces and synergies that permeate the theme urban forestry have been increasingly observed carefully when devising a good urban planning and its environmental management as implemented. The constant updating of environmental legislation, the social appeal and coming benefits are factors that can not be disregarded or detailed in the projects. Among the limiting factors for a fast incorporation of these concepts in urban forestry is the entry of new professionals from different areas, which collide in the correct recognition and identification of the implanted species in cities. Based on the above this study purpose, to develop a key for identification dendrological , trees and shrubs, more representative, quantitatively, the urban trees of the city of Foz do Iguaçu - PR, from studies and using if the program description Language for Taxonomy (DELTA program). For the identification of plants dendrological several characters can be considered important, is the peculiarity or the character set associated, but it is important that they are easily recognizable. The data used in this study were collected by consulting the available literature and inserts field collected plant material, compiled into specific worksheets and entered the DELTA Program. 25 species were listed according to the criteria described, belonging to 24 genera and 16 different botanical families. After the development of a matrix of presence and absence, in which all analyzed characters and character states found were evidenced, the data were released in the DELTA program and applied the '*key command*' to generate the key dendrological. The making key was successfully obtained indicating that the use of the DELTA Program makes the process much faster and more accurately than the traditional method of printed dichotomous key.

Keywords : Urban Management . Bioinformatics. Key dendrological.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Mapa Delimitador das Áreas Urbanas e Rurais de Foz do Iguaçu.....	13
Tabela 01 - Lista das Principais Espécies Presentes na Arborização Urbana no Município de Foz do Iguaçu.....	22
Quadro 01 - Carecteres analisados e disposição dos estados de caracteres na Matriz de Presença e Ausência.....	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 O PLANEJAMENTO URBANO	13
2.2 LEGISLAÇÃO CORRELATA A ARBORIZAÇÃO URBANA.....	14
2.3 DENDROLOGIA.....	16
2.3.1 Chave Dendrológica.....	17
2.4 ESTUDOS REALIZADOS EM FOZ DO IGUAÇU.....	19
2.5 PROGRAMA DELTA.....	20
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	21
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	21
3.2 LOCAL FÍSICO DE REFERÊNCIA DA PESQUISA.....	21
3.3 COLETAS DE DADOS.....	23
3.4 ANÁLISES DOS DADOS	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 ESPÉCIES FLORESTAIS NA ARBORIZAÇÃO DE FOZ DO IGUAÇU	24
4.2 ELABORAÇÃO DA CHAVE DENDROLÓGICA	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento em arborização tem se tornado cada vez mais uma ferramenta indispensável no planejamento urbano e na administração das cidades, de forma que um bom alcaide deve sempre dar atenção a esta questão, designando um gestor ambiental qualificado para tratar dos assuntos inerentes a este tema.

Com a promulgação da Constituição Federal de 1998, o legislador estabeleceu aos Entes Federados suas respectivas competências de legislar sobre as questões ambientais, porém, só recentemente estes Órgãos Públicos tem se dedicado, ainda que incipientemente, a tratar com mais continuidade e qualificação técnica este assunto.

Além do atendimento as premissas da Carta Magna e demais determinações dos órgãos ambientais competentes, a população têm se interessado e cobrado cada vez mais das autoridades ações que propiciem uma melhor qualidade de vida nos centros urbanos, referindo-se em grande parte a melhoria e ampliação das áreas e corredores verdes de forma a atender este anseio.

Para isso acontecer fazem-se imprescindível que as futuras ações a ser implementadas sejam galgadas nos trabalhos já realizados e conhecimentos adquiridos, sendo necessário conhecer o que já se tem. Neste contexto, o primeiro passo é conhecer as plantas na qual fazem parte do ambiente urbano, e a partir daí definir qual espécie é mais adequada a cada ambiente dentro das cidades.

É notório que o município de Foz do Iguaçu possui uma arborização abundante, com muitas praças e logradouros com plantas de diversos tamanhos, formatos e espécies, porém muito pouco se sabe destas, às vezes nem mesmo seu nome, sobretudo nome científico e família.

Um dos fatores limitantes para a expansão dos estudos e pesquisas com arborização urbana, sobretudo na entrada de novos profissionais de áreas distintas, e o correto reconhecimento e identificação das espécies implantadas nas praças, parques, jardins e logradouros das cidades. Este item serve de base para a interpretação dos resultados encontrados e muitas vezes podem explicar discrepâncias ou inconformidade encontradas.

Com base no exposto esse estudo tem como objetivo elaborar uma chave de identificação dendrológica para as espécies florestais, árvores e arbustos, mais

representativas, quantitativamente, na arborização urbana da cidade de Foz do Iguaçu - PR, a partir de estudos realizados, utilizando-se do Programa DEscription Language for TAXonomy (Programa DELTA).

Face à necessidade crescente de estudos e ações inerentes a arborização urbana, no que tange a abrangência dos quesitos ambientais, sociais, econômicos e de políticas públicas, torna-se necessário a busca de ferramentas dinâmicas que auxiliem na identificação das espécies florestais implantadas no meio urbano. Sobretudo, visto a origem multidisciplinar de alunos, professores e pesquisadores que necessitam realizar estes estudos e que muitas vezes não estão familiarizados com o reconhecimento e a identificação de espécies florestais.

O reconhecimento das espécies é importante à medida de que estudos possam ser comparados e que os resultados positivos realizados e/ou encontrados em determinado local possam ser replicados em outros com as mesmas características, especialmente referentes à similaridade botânica. Desta forma, têm-se reflexos diretos na sociedade uma vez que os projetos de arborização urbana passam a ter uma variável conhecida, a espécie florestal.

De maneira geral, a diversidade dos espécimes presentes na arborização urbana não é elevada, quando comparado a florestas nativas e as espécies mais utilizadas são relativamente bem estudadas a nível de características dendrológicas, tornando-se viável a elaboração de uma chave de identificação dendrológica.

Este trabalho poderá servir de alicerce para futuros estudos no intuito de agregar cada vez mais dados que auxiliem no reconhecimento das espécies, bem como sua expansão a nível regional, estadual e nacional, assim como a incorporação de outras informações importantes de comportamento das plantas, interação com as infraestruturas urbanas e influência na comunidade.

2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

2.1 O PLANEJAMENTO URBANO

A diminuição drástica da cobertura vegetal no ambiente urbano é resultado da intensificação das ações antrópicas no meio sem o devido planejamento, ocasionando problemas sócio-ambientais de várias magnitudes (IBIAPINA, 2007).

Planejar a arborização é imprescindível para o desenvolvimento urbano integrado, pois o uso incorreto das plantas em arborização poderá acarretar uma série de prejuízos tanto para a população, ambiente e para empresas prestadoras de serviços de telefonia, eletricidade, água e esgoto, entre outros. A arborização urbana vem recebendo a cada dia uma crescente atenção em decorrência de seus benefícios ou mesmo dos transtornos e problemas que causa (CAVALHEIRO; DEL PICCHIA, 1992).

Para Rocha, Leles e Oliveira Neto (2004), o conhecimento e o diagnóstico das estruturas das cidades, suas interações com a arborização e funções junto à sociedade, devem ser realizadas sob a ótica sócio-ambiental e econômica, servindo de subsídios para o planejamento e gestão das áreas urbanas, visando à proteção ambiental e qualidade de vida aos habitantes.

O projeto de arborização deve, impreterivelmente, respeitar os valores culturais, ambientais e de memória da cidade, considerando sua ação potencial de proporcionar conforto para as moradias, abrigo e alimento para avifauna, diversidade biológica, diminuição da poluição, condições de permeabilidade do solo, contribuindo ainda para valorização do patrimônio e memória da cidade (SÃO PAULO, 2005).

A ocupação de áreas urbanas sensíveis sem a devida ordenação gera inúmeros impactos ambientais e perfaz um cenário difícil para a gestão pública, mesmo com a introdução de cobertura vegetal, pois, os espaços remanescentes não são mais suficientes para reverter o quadro (SILVA FILHO et al., 2008).

Para Mota e Almeida (2010), quando do planejamento, a arborização urbana em muitos casos é deixada em segundo plano, facilitando a introdução de espécies inapropriadas ao meio e conseqüentemente potencializando problemas para a sociedade e poder público.

A introdução de árvores no meio urbano não é uma tarefa simples, pois, este habitat não é o mais propício a esses vegetais. Sendo assim, podem facilmente gerar transtorno no ambiente urbano e causar prejuízos, necessitando para tanto de um conhecimento da vegetação urbana existente, sendo ainda indispensável um planejamento para as intervenções futuras (DANTAS; SOUZA, 2004 e SILVA *et al.*, 2007).

Muitas cidades brasileiras não possuem um planejamento adequado de arborização urbana, visto que muitos projetos baseiam-se em métodos puramente empíricos, desprovidos ou com conhecimento técnico incipiente sobre o assunto. Como consequência dessa inadequação, a arborização estabelecida apresenta-se ineficiente, pois os benefícios que esta poderia, potencialmente, proporcionar à população, não são observados (BORBA, 2006).

Referência em arborização urbana, a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU), aconselha a formação de grupos interdisciplinares para debater sobre a paisagem urbana, agregando conhecimentos e tornando-se uma ferramenta fundamental para tomada de decisão frente ao planejamento e manejo da arborização. Órgãos públicos, universidades e sociedade civil organizada, juntos podem promover estudos e definir parâmetros que agradem a todos, social e ambientalmente (SBAU, 2010).

2.2 LEGISLAÇÃO CORRELATA A ARBORIZAÇÃO URBANA

A competência para legislar sobre as questões ambientais encontra-se estabelecido no artigo 24º da Constituição Federal, atribuindo tanto à União quanto aos Estados e Distrito Federal a competência para legislar sobre: florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente, controle da poluição, proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico. Inclui, também, a responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico. Esta Lei estabelece, em seu artigo 30º, a competência legislativa do município como sendo: 1. Legislar sobre assuntos de interesse local; 2. Suplementar a legislação federal e a estadual, no que couber; 3.

Promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1998).

Em consonância com a Constituição Federal (CF), toda cidade com população superior a 20 mil habitantes deve, obrigatoriamente, contar um plano diretor municipal instituído por lei. Dentro deste é contemplado o zoneamento urbano, que identifica setores com aptidões, destinações e regras de ocupação específicas, gerando facilidades e/ou dificuldades para a existência da arborização urbana. O conjunto destas determinações legais associados aos instrumentos municipais de regramento define a condução da urbana em seus amplos aspectos (COLTRO e MIRANDA, 2007).

É explícito, portanto, que o Município tem à sua disposição muitas ferramentas que auxiliam na proteção do meio ambiente, estando inclusa a proteção da arborização, como o zoneamento ambiental e urbanístico, o uso, ocupação e parcelamento solo urbano, a proteção e preservação do patrimônio histórico e cultural, entre outras (LAERA, 2006).

Com base no artigo 82º da Lei 8.078/90 (Código do Consumidor) e artigo 225º da Constituição Federal, Santos (2001), atribui à arborização urbana um caráter de bem difuso, devido aos inúmeros benéficos proporcionados a sociedade.

O Plano Diretor Municipal de Foz do Iguaçu, instituído pela Lei Complementar N.º 115, de 09 de outubro de 2006, entre outras providências, dispõe que a arborização urbana municipal será gerida por um Sistema de Gestão Ambiental, o qual será implementado por meio de um Plano de Gestão, Preservação e Recuperação da Paisagem e do Patrimônio Socioambiental.

O zoneamento de uso e ocupação do solo do município de Foz do Iguaçu foi definido pela Lei Complementar N.º 124, de 20 de julho de 2007. Esta Lei veda a supressão de árvores e arbustos existentes nos lotes atingidos pela faixa de 30 m (trinta metros), medidos a partir do eixo do córrego cuja nascente se situa em Zonas de Interesse Estratégico.

2.3 DENDROLOGIA

A estrutura de uma árvore, suas raízes, tronco, galhos e folhas, não são produtos de processos aleatórios, todas as características de porte, forma da copa, disposição de folhas e flores, já estão pré-definidos na semente (geneticamente), antes da germinação. Estas características estruturais são comuns aos indivíduos de uma mesma espécie, recebendo o nome de modelo arquitetônico da espécie (SEITZ, 1996). Em um trabalho criterioso, Hallé, Oldeman e Tomlinson (1978) *apud* Seitz (1996) analisaram os modelos arquitetônicos de muitas espécies arbóreas, e mostraram que há semelhança entre indivíduos de mesma espécie e há diferenças marcantes entre as espécies mesmo aspecto.

Muito utilizada no auxílio à identificação de espécies florestais a dendrologia é assim definida pela engenheira florestal Alessandra Teixeira da Silva:

“A Dendrologia é o ramo da botânica que estuda a identificação, distribuição e classificação das plantas lenhosas, principalmente árvores e arbustos, e as suas madeiras. Com isto busca a identificação das árvores, não apenas pelos caracteres de real valor taxonômico e filogenético (o termo “fologenético” é comumente utilizado para determinar as relações ancestrais entre espécies conhecidas), como também e principalmente pela valorização de elementos diagnósticos mais facilmente reconhecíveis, embora carentes de maior fundamento científico subjacente, não substitui a Botânica Sistemática (SILVA, 2011).

Para realizar a identificação de espécimes florestais, a dendrologia, utiliza-se muito da associação de características morfológicas macroscópicas de órgãos não reprodutivos, fato este que a difere da Botânica Sistemática e Anatomia da Madeira (análise de tronco) (PINHEIRO; ALMEIDA, 2000).

Segundo Marchiori (2004) e Pinheiro e Almeida (2000), a utilização desta técnica de identificação é inegavelmente fácil e prática, pois podem ser utilizadas características de simples reconhecimento e que diferenciam com facilidade as espécies. Acrescentam ainda que não se necessita ficar na dependência da espera e coleta de material reprodutivo, podendo tornar-se um procedimento muito demorado e oneroso, assim como a análise de tronco.

Características deixadas em segundo plano pela Botânica Sistemática são à base de estudos para a dendrologia, como: o aspecto, a cor, o formato e a estrutura da folha, tronco e casca, a presença de indumentos e exsudações, presença de odores e demais particularidades vegetativas (WIGGERS; STANGE, 2011), além de

possibilitar que mateiros e outros demais profissionais identifiquem, nos mais diversos ambientes, um grande número de espécies (VIBRANS, 2008).

De acordo com levantamento realizado por Saueressig (2012), somente para a espécie *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (mais conhecida vulgarmente como angico), existem citações que esta espécie apresenta até 35 nomes populares diferentes. Acrescenta-se ainda o fato de que um mesmo nome vulgar, neste caso o angico, pode ser utilizado erroneamente para classificar diferentes gêneros como *Anadenanthera*, *Parapiptadenia* e *Piptadenia*, denotando que o conhecimento correto das espécies pode evitar vários contratemplos

2.3.1 Chave Dendrológica

Para a identificação dendrológica das plantas vários caracteres podem ser considerados importantes, seja pela peculiaridade ou pelo conjunto de caracteres associados. Segundo Ribero *et al.* (1999), em trabalho desenvolvido na Reserva Ducke (Floresta Amazônica), os principais caracteres a serem observados para a identificação dendrológica das plantas são: hábito da planta, ambiente que se insere, ramificação, crescimento e orientação dos galhos, tipo de raízes, anatomia do caule, ritidoma, casca interna, cheiros, exsudatos, disposição, forma, textura e aspecto das folhas, apêndices nas folhas, forma e textura dos ramos, venação e presença de glândulas.

Algumas das características acima (presença de exsudatos, nervuras das folhas e presença de glândulas) também foram destacadas por Costa (2005), em seu estudo visando à construção de uma chave de identificação.

Para Obermüller (2011), as características dendrológicas que possam diferenciar uma espécie de outra são as mais importantes e devem ser observados todos os detalhes possíveis.

Na visão de Carvalho (2008), ainda existem poucos trabalhos que utilizam apenas características vegetativas na confecção de chaves de identificação, e quando existem, estão restritos a um reduzido grupo taxonômico. Nesta linha, cada vez mais pesquisadores estão se preocupando em trabalhar apenas com as

características vegetativas das espécies na busca de um reconhecimento rápido e preciso de espécies (BRAZ; MOURA; ROSA, 2004; COSTA, [200-]).

O primeiro registro da utilização de apenas caracteres vegetativos para elaboração de chave de identificação, dicotômica, de espécies arbustiva e arbóreas foi na região de Ilhéus – BA, tendo sido realizado por Veloso em 1946 (VELOSO *et al.*, 1991, *apud* CARVALHO 2008).

A identificação por meio de uma chave dendrológica possui inúmeras vantagens, quando comparado a outras formas possíveis de se identificar espécies vegetais, tais como as citadas por Batalha; Aragaki e Mantovani (1998) e Eltink *et al.* (2011): a identificação é possível em qualquer época do ano, independente no período reprodutivo; Urbanetz; Tamashiro e Kinoshita (2010): maior agilidade e rapidez na identificação; Batalha e Mantovani (2009) e Santos; Martins e Tamashiro (2006): pode ser utilizada por estudantes e professores dos mais diversos cursos e pesquisadores das mais diversas áreas.

Quanto à formatação, a chave de identificação dicotômica é a mais utilizada, embora as chaves não dicotômicas e de acesso múltiplo também são bem aceitas pelos taxonomistas (SAUERESSIG, 2012).

Segundo Psendziuk e Crispim (2010), a consulta as chaves são simples onde os pesquisadores habilitados comparam as características colhidas dos exemplares coletados em campo de forma que atenda uma condição da chave, passando assim para seguinte, e seguinte..., até encontrar o nome da espécie, ou senão, retorna e continua comparando outras características até ocorrer à identificação.

Contudo, o mesmo autor alerta que o detalhamento de algumas características mais complexas pode confundir e dificultar a identificação. A chave possui uma estrutura hierárquica determinada não sendo possível pular etapas, ou seja, ignorar alguma característica que esteja na seqüência metodológica e não fora possível identificar. Batalha e Mantovani (2009), dentre outros autores, enfatizam que a utilização das chaves é condicionada ao local e finalidade para a qual foram elaboradas, embora, possam ser utilizadas com sucesso em outras situações.

Nesta mesma linha Scatigna *et al.* (2010), ressalta que o material botânico a ser analisado deve ser cuidadosamente coletado a fim de se evitar equívocos causados por anomalias, herbivoria e/ou doenças que podem alterar as

características morfológicas do espécime, além de características sazonais como alguns tipos de folhas, brotos, estipulas, entre outras.

2.4 ESTUDOS REALIZADOS EM FOZ DO IGUAÇU

Em pesquisa desenvolvida por Delespinasse *et al.*, (2011), nas 27 cidades do Paraná com mais de 60 mil habitantes, constatou que somente em 14 delas possuem inventário total ou parcial da arborização. Este estudo foi realizado através do envio de formulário aos Municípios. A exemplo de outras 12 cidades paranaenses, Foz do Iguaçu não possui qualquer conhecimento da situação de sua arborização, embora destaque que o vandalismo, a fiscalização deficiente, devido a falta de pessoal e as podas irregulares são os maiores problemas encontrados no Município.

Em um estudo realizado na Avenida Brasil, centro da cidade, Vieira *et al.*, (2008), concluíram que há impermeabilização excessiva do solo e presença de poucas espécies vegetais, o que não garante uma arborização satisfatória. Percorrendo a mesma área, Teixeira, *et al.* (2010), detectaram os mesmos problemas, acrescentando ainda interferências das plantas na iluminação pública, como aspecto positivo salientou a eficiência do saneamento básico.

Propor a adequação do Plano Diretor, no que tange as questões inerentes às áreas verdes, realizar uma atualização e propor um melhor acompanhamento, foi à conclusão de Martins (2008), ao analisar que são insuficientes as áreas verdes da cidade destinadas ao lazer da população e a preservação do meio ambiente.

Quantificar a interferência da arborização da rede elétrica visando melhorias na gestão foi o objetivo do estudo de Oliveira Jr. (2009), que buscou dados junto a COPEL e Prefeitura Municipal, e avaliou vários bairros da cidade. Sua conclusão foi que devido ao grau de interferência encontrado e a forma de condução realizada, há necessidade de se criar um plano de manejo, evidenciando o manejo das plantas existentes.

Silva (2009), na sua pesquisa analisou as condições da arborização em duas ruas nos bairros, Pólo Centro e Campos do Iguaçu, e duas ruas do Centro da cidade. Na ocasião apontou que a maioria dos indivíduos estão distribuídos em

cinco espécies botânicas, sendo destas, três exóticas. Constatou ainda problemas quanto à localização das plantas nos passeios, interferência das raízes nas calçadas, dos fustes e copas no trânsito, rede elétrica e iluminação, além de sombreamento insuficiente e péssimas condições das calçadas.

Com o intuito de verificar a qualidade da arborização do bairro Vila Yolanda em Foz do Iguaçu, Toscan *et al.*, (2010), percorreram oito ruas do bairro, identificando a predominância de espécies exóticas, distribuídas nos gêneros *Delonix* (Flamboyant), *Ligustrum* (Alfeneiro) e *Ficus* (Figueira). Observaram ainda que a predominância seja de plantas adultas de grande porte e sadias, com suas raízes interferindo negativamente nas calçadas e fiação elétrica.

2.5 PROGRAMA DELTA

O Programa DELTA (Description Language for Taxonomy) é considerado e reconhecido como uma ferramenta que fornece chaves de identificação não-dicotômica e de acesso múltiplo (ALMEIDA *et al.*, [200-] e URBANETZ; TAMASHIRO e KINOSHITA, 2010).

Segundo Costa (2005), a forma de processamento do programa DELTA leva em consideração o conjunto de caracteres elencados e suas respectivas características, diferentemente de chaves manuais que trabalham somente com um caractere e duas características ao mesmo tempo.

Para a confecção da chave dendrológica é necessário elencar os caracteres representativos no reconhecimento das espécies, e identificar as características dendrológicas de cada caractere, de cada espécie, em bibliografia especializada ou em pesquisa a campo.

Somente nos últimos anos surgiram alguns sistemas informatizados que preconizam a identificação por meio computacional, embora ainda sejam escassos e de acesso restrito (SAUERESSIG, 2012).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

3.1 TIPO DE PESQUISA

De acordo com a classificação de Gil (2002), quanto aos objetivos o estudo é na forma de pesquisa descritiva com o foco principal no levantamento e na descrição de características das espécies florestais encontradas, e quanto aos procedimentos técnicos na forma de pesquisa bibliográfica buscando as informações em livros, artigos, boletins e demais materiais impressos.

3.2 LOCAL FÍSICO DE REFERÊNCIA DA PESQUISA

A abrangência do estudo inclui toda a área urbana de Foz do Iguaçu - PR, onde foram realizados estudos de arborização urbana.

Foz do Iguaçu está localizada na região do extremo Oeste Paranaense, com coordenadas geográficas 25° 32' 55" S e 54° 35' 17" O, e altitude média de 173 metros.

Segundo censo do IBGE (2010), Foz do Iguaçu possui uma área de 617,70 km² e população de pouco mais de 250.000 habitantes, fazendo divisa ao norte com o reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu, ao sul com a Argentina, ao Leste os municípios de Santa Teresinha de Itaipu e São Miguel do Iguaçu e a oeste com o Paraguai.

A Figura 01, abaixo, demonstra a área territorial do Município dividida em área urbana e área rural, bem como seus confrontantes.

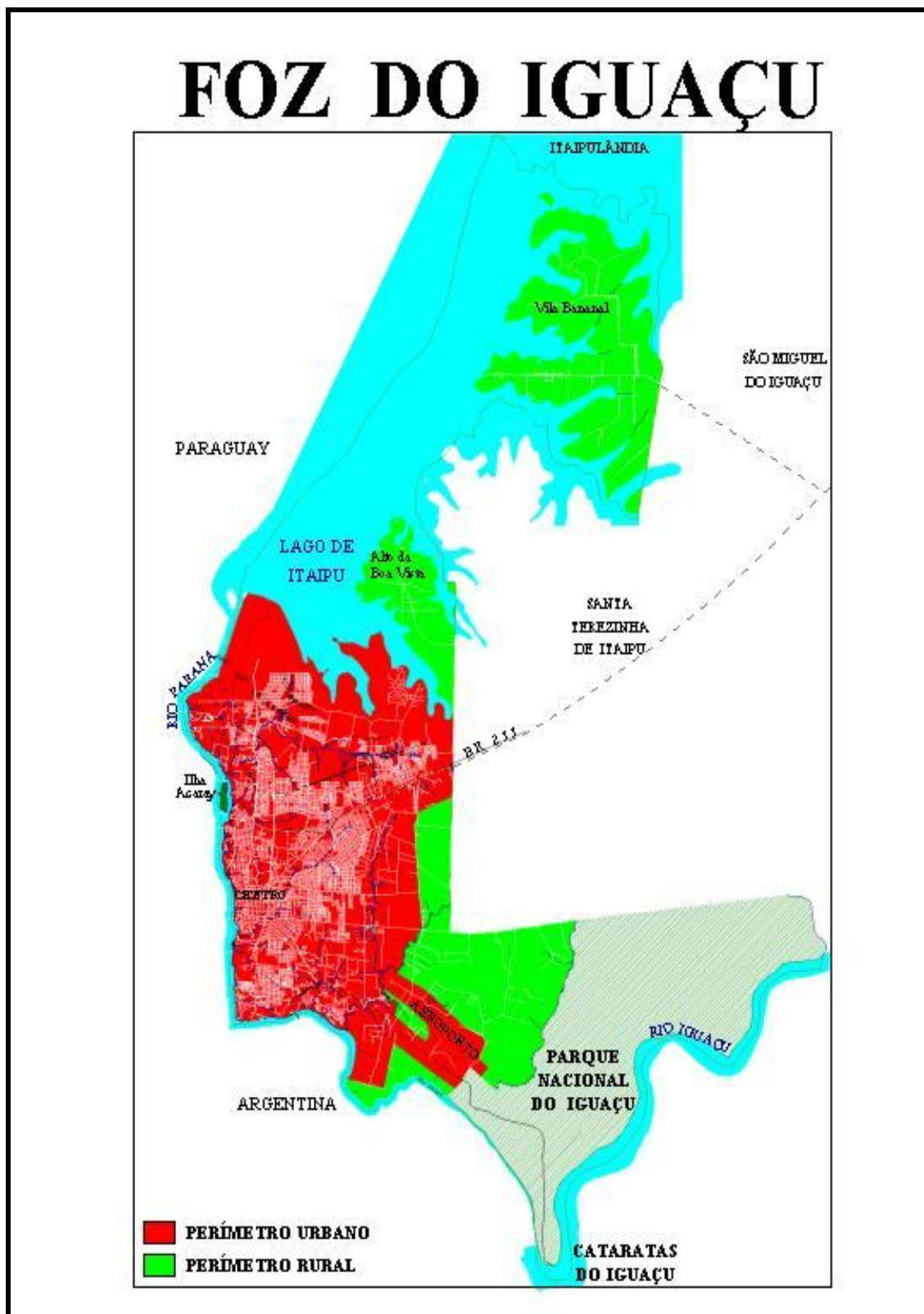


Figura 01: Mapa Delimitador das Áreas Urbanas e Rurais de Foz do Iguaçu.
 Fonte: Prefeitura de Foz do Iguaçu, 2013.

3.3 COLETAS DE DADOS

Anterior a coleta de dados foi definido que seria elaborada a chave dendrológica com as 25 espécies mais representativas da arborização urbana de Foz do Iguaçu, elencadas de acordo com estudos encontrados na internet, anais de eventos e bibliotecas das faculdades.

Na sequência definiu-se os caracteres que seriam analisados. Foram selecionados caracteres relacionados a folha pelo fácil reconhecimento e por não sofrerem influências em caso de manejo florestal na arborização. Os caracteres selecionados foram: Tipo de folha, Filotaxia, Incisão laminar na folha, Lâmina da folha, Base da folha, Ápice da folha, Margem da folha, Disposição dos folíolos, Forma da lâmina do folíolo, Base do folíolo, Ápice do folíolo, Margem do folíolo, Consistência, Pilosidade, Superfície, Cor, Venação Foliar e Caracteres especiais.

A coleta de dados, dos estados dos caracteres, das 25 espécies escolhidas foi realizada por meio de consulta a literatura disponível e inserções a campo com coleta de material.

A primeira fase da coleta de dados se deu por meio de consulta a literatura em livros e sites especializados na área de caracterização dendrológica de espécies florestais, dos quais foram identificados todos os estados de caracteres das 25 espécies previamente selecionadas. Na segunda fase, a campo, foram coletados materiais vegetativos das mesma espécies para confirmação das informações.

As famílias botânicas, gêneros e epítetos específicos foram organizados segundo a classificação de APG III (2009) e a grafia foi revisada junto aos sites do Missouri Botanical Garden (MOBOT) e a Lista de Espécies da Flora do Brasil 2012.

3.4 ANÁLISES DOS DADOS

Os dados forão analisados e validados utilizando-se de filtros e a função tabela dinâmica disponível na ferramenta Microsoft Excel do pacote Office, bem como no Programa DELTA que gerou a chave de identificação, o qual não aceita registros inválidos ou incompletos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ESPÉCIES FLORESTAIS NA ARBORIZAÇÃO DE FOZ DO IGUAÇU

A composição da Tabela 01, a seguir, refere-se às principais espécies presentes na arborização urbana de Foz do Iguaçu, conforme levantamento dos estudos realizados na cidade e observações a várias regiões da cidade. As espécies nele dispostas servirão para composição da chave dendrológica.

Tabela 01. Lista das Principais Espécies Presentes na Arborização Urbana no Município de Foz do Iguaçu.

Família / Espécie	Nome Vulgar
ANACARDIACEAE	
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira Vermelha
ARAUCARIACEAE	
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucária
BIGNONIACEAE	
<i>Tabebuia chrysotricha</i> Standl.	Ipê
CHRYSOBALANACEAE	
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	Oiti
COMBRETACEAE	
<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete Copas
CUPRESSACEAE	
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cipreste
FABACEAE	
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata de Vaca
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Pau Ferro
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna
<i>Cassia fistula</i> L.	Bolão de Ouro
<i>Delonix regia</i> Bojer ex Hook	Flamboyant
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan.	Angico

Tabela 01. Continuação

Família / Espécie	Nome Vulgar
<i>Peltophorum dubium</i> (Speg.) Taub.	Canafistula
<i>Leucaena leucocephala</i> Lam.	Leucena
<i>Tipuana tipu</i> Benth. Kuntze	Tipuana
LYTHRACEAE	
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Extremosa
MALVACEAE	
<i>Ceiba speciosa</i> A. St. Hill	Paineira
MORACEAE	
<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueira
MYRTACEAE	
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira
OLEACEAE	
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Ligustro
PLATANACEAE	
<i>Platanus occidentalis</i> L.	Plátano
PROTEACEAE	
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn.ex R. Br.	Grevílea
RHAMNACEAE	
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva do Japão
RUBIACEAE	
<i>Serissa foetida</i> (L.f.) Lam	Serissa
TOTAL	25


4.2 ELABORAÇÃO DA CHAVE DENDROLÓGICA

Para organização e auxiliar no lançamento de dados ao DELTA foi elaborada uma matriz de presença e ausência na qual foram evidenciados todos os caracteres analisados e estados de caracteres encontrados, de acordo com o disposto no Quadro 01, a seguir.

Quadro 01. Carecteres analisados e disposição dos estados de caracteres na Matriz de Presença e Ausência.


Matriz – Presença e Ausência

Espécie	Tipo de folha		Filotaxia		
	Simplex	Composta	Alt. Espiralada	Oposta Dística	Oposta cruzada
<i>Mangifera indica</i>	1	0	1	0	0
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0	1	1	0	0
<i>Araucaria angustifolia</i>	1	0	1	0	0
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	0	1	0	0	1
<i>Licania tomentosa</i>	1	0	1	0	0
<i>Terminalia catappa</i>	1	0	1	0	0
<i>Cupressus sempervirens</i>	0	1	1	0	0
<i>Bauhinia variegata</i>	1	0	1	0	0
<i>Caesalpinia ferrea</i>	0	1	1	0	0
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	0	1	1	0	0
<i>Cassia fistula</i>	0	1	1	0	0
<i>Delonix regia</i>	0	1	1	0	0
<i>Parapiptadenia rigida</i>	0	1	1	0	0
<i>Peltophorum dubium</i>	0	1	1	0	0
<i>Leucena leucocephala</i>	0	1	1	0	0
<i>Tipuana tipu</i>	0	1	1	0	0
<i>Lagerstroemia indica</i>	1	0	1	0	0
<i>Ceiba speciosa</i>	0	1	1	0	0
<i>Ficus benjamina</i>	1	0	1	0	0
<i>Psidium guajava</i>	1	0	0	0	1
<i>Ligustrum lucidum</i>	1	0	0	1	0
<i>Platanus occidentalis</i>	1	0	1	0	0
<i>Grevillea robusta</i>	0	1	1	0	0
<i>Hovenia dulcis</i>	1	0	1	0	0
<i>Serissa foetida</i>	1	0	1	0	0
<i>Sub-Total</i>	12	13	22	1	2
<i>Total</i>	25		25		

Continua... 


Matriz – Presença e Ausência

Forma da incisão laminar na folha					Forma d	
Pinatinérvia	Palmatinérvia	Palmatífida	Palmaticomposta	Pinaticomposta	Lanceolada	Elíptica
1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
10	1	1	2	11	2	5
25						

Continua... 


Matriz – Presença e Ausência

a lâmina da folha			Base da folha					
Obovada	Ovada	Oblonga	Aguda	Atenuada	Arredondada	Truncada	Cordada	Cuneada
0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	3	1	1	0	3	1	1	6
12			12					

Continua... 


Matriz – Presença e Ausência

Disposição dos folíolos			Forma da lâmina do folíolo				
Penada	Palmada	Recomposta	Obovada	Oblonga	Oblanceolada	Lanceolada	Linear
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	8	1	4	2	1	1
13			13				

Continua... 


Matriz – Presença e Ausência

Folículo			Margem do folículo		Consistência		Pilosidade	
Retuso	Agudo	Acuminado	Inteira	Serreada	Membranácea	Coriácea	Glabra	Pilosa
0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	1	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	1	0
1	1	2	10	3	17	8	23	2
			13		25		25	

Continua... 

Matriz – Presença e Ausência

Superfície		Cor		Reticulódroma	Camptódroma	Actinódroma
Lisa	Rugosa	Concolor	Discolor			
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0
21	4	21	4	9	4	2
25		25				

Continua... 

Matriz – Presença e Ausência

Venação Foliar				Caracteres especiais		
Broquidódroma	Palinactinódroma	Paralelódroma	Craspedródroma	Lanugem	Raqui alada	Espinho
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
3	1	2	4	1	1	1
25				3		

Fim.

Laçados os dados foi obtida através da ferramenta “Key”, a chave dendrológica, conforme segue:

1. Venação Foliar Actinódroma 2
 - Venação Foliar Broquidódroma..... 3
 - Venação Foliar Camptódroma 5
 - Venação Foliar Craspedródroma 6
 - Venação Foliar Palinactinódroma..... **Plátano**
 - Venação Foliar Paralelódroma 7
 - Venação Foliar Reticulódroma 8
- 2(1). Incisão laminar na folha Palmatífida; Forma da lâmina da folha Elíptica; Base da folha Cordada; Ápice da folha Emarginado **Pata de vaca**

- Incisão laminar na folha Pinaticomposta; Forma da lâmina da folha NA; Base da folha NA; Ápice da folha NA..... **Angico vermelho**
- 3(1). Forma da lâmina do folíolo Elíptica **Pau ferro**
 Forma da lâmina do folíolo Oblonga 4
- 4(3). Base do folíolo Assimétrica **Canafístula**
 Base do folíolo Cuneada **Sibipiruna**
- 5(1). Forma da lâmina da folha Elíptica; Margem da folha Inteira **Extremosa**
 Forma da lâmina da folha Oblonga; Margem da folha Repanda..... **Oitizeiro**
 Forma da lâmina da folha Ovada; Margem da folha Serreada..... **Uva do japão**
 Forma da lâmina da folha NA; Margem da folha NA..... **Grevílea**
- 6(1). Ápice da folha Acuminado..... **Figueira**
 Ápice da folha Atenuado **Mangueira**
 Ápice da folha Cuspinado **Serissa**
 Ápice da folha NA..... **Aroeira vermelha**
- 7(1). Incisão laminar na folha Pinaticomposta; Forma da lâmina da folha NA; Base da folha NA; Ápice da folha NA..... **Cipreste**
 Incisão laminar na folha Pinatinérvia; Forma da lâmina da folha Lanceolada; Base da folha Aguda; Ápice da folha Agudo..... **Araucária**
- 8(1). Forma da lâmina do folíolo Elíptica **Tipuana**
 Forma da lâmina do folíolo Oblanceolada..... 9
 Forma da lâmina do folíolo Oblonga **Flamboyant**
 Forma da lâmina do folíolo Obovada **Ipê amarelo**
 Forma da lâmina do folíolo Ovada **Bolão de ouro**
 Forma da lâmina do folíolo NA..... 10
- 9(8). Incisão laminar na folha Palmaticomposta; Base do folíolo Cuneada; Disposição dos folíolos Palmada; Ápice do folíolo Atenuado **Paineira**
 Incisão laminar na folha Pinaticomposta; Base do folíolo Assimétrica; Disposição dos folíolos Recomposta; Ápice do folíolo Cuspidado... **Leucena**
- 10(8). Forma da lâmina da folha Elíptica; Filotaxia Oposta cruzada **Goiabeira**
 Forma da lâmina da folha Obovada; Filotaxia Alterna espiralada ... **Sete copas**
 Forma da lâmina da folha Ovada; Filotaxia Oposta dística..... **Ligustro**

Pelo programa também é possível obter uma lista corrida com os caracteres e estados de caracteres e uma com a descrição de cada espécie agrupando todos os caracteres, conforme listas abaixo:

a) Lista de caracteres e estados de caracteres:

#1. Tipo de folha/

1. Composta/
2. Simples/

#2. Filotaxia/

1. Alterna espiralada/
2. Oposta cruzada/
3. Oposta dística/

#3. Incisão laminar na folha/

1. Palmatinérvea/
2. Palmatífida/
3. Palmaticomposta/
4. Pinaticomposta/
5. Pinatinérvia/

#4. Forma da lâmina da folha/

1. Elíptica/
2. Lanceolada/
3. Oblonga/
4. Obovada/
5. Ovada/
6. NA/

#5. Base da folha/

1. Aguda/
2. Arredondada/
3. Atenuada/
4. Cordada/
5. Cuneada/
6. Truncada/
7. NA/

#6. Ápice da folha/

1. Acuminado/
2. Agudo/
3. Atenuado/
4. Cuspinado/
5. Emarginado/
6. Obtuso/
7. NA/

#7. Margem da folha/

1. Inteira/
2. Repanda/
3. Serreada/
4. NA/

#8. Disposição dos folíolos/

1. Palmada/
2. Penada/
3. Recomposta/
4. NA/

#9. Forma da lâmina do folíolo/

1. Elíptica/
2. Lanceolada/
3. Linear/
4. Oblanceolada/
5. Oblonga/
6. Obovada/
7. Ovada/
8. NA/

#10. Base do folíolo/

1. Arredondada/
2. Assimétrica/
3. Atenuada/
4. Cuneada/
5. NA/

#11. Ápice do folíolo/

1. Acuminado/
2. Agudo/
3. Arredondado/
4. Atenuado/
5. Cuspidado/
6. Retuso/
7. NA/

#12. Margem do folíolo/

1. Inteira/
2. Serreada/
3. NA/

#13. Consistência/

1. Coriácea/
2. Membranácea/

#14. Superfície/

1. Lisa/
2. Rugosa/

#15. Pilosidade/

1. Glabra/
2. Pilosa/

#16. Cor/

1. Concolor/
2. Discolor/

#17. Venação Foliar/

1. Actinódroma/
2. Broquidódroma/
3. Camptódroma/
4. Craspedródroma/
5. Palinactinódroma/
6. Paralelódroma/
7. Reticulódroma/

#18. Caracteres especiais/

1. Espinho/
2. Lanugem/
3. Raqui alada/
4. NA/

*NA: Não se aplica

b) Lista com a descrição de cada espécie, segundo as características analisadas:

Mangueira

Tipo de folha Simples. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinatinérvia. Forma da lâmina da folha Lanceolada. Base da folha Cuneada. Ápice da folha Atenuado. Margem da folha Inteira. Disposição dos folíolos NA. Forma da lâmina do folíolo NA. Base do folíolo NA. Ápice do folíolo NA. Margem do folíolo NA. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Craspedródroma. Caracteres especiais NA.

Aroeira vermelha

Tipo de folha Composta. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Penada. Forma da lâmina do folíolo Elíptica. Base do folíolo Atenuada. Ápice do folíolo Cuspidado. Margem do folíolo Serreada. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Craspedródroma. Caracteres especiais Raqui alada.

Araucária

Tipo de folha Simples. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinatinérvia. Forma da lâmina da folha Lanceolada. Base da folha Aguda. Ápice da folha Agudo. Margem da folha Inteira. Disposição dos folíolos NA. Forma da lâmina do folíolo NA. Base do folíolo NA. Ápice do folíolo NA. Margem do folíolo NA. Consistência Coriácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Paralelódroma. Caracteres especiais Espinho.

Ipê amarelo

Tipo de folha Composta. Filotaxia Oposta cruzada. Incisão laminar na folha Palmaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Palmada. Forma da lâmina do folíolo Obovada. Base do folíolo Cuneada. Ápice do folíolo Cuspidado. Margem do folíolo Serreada. Consistência Coriácea. Superfície Rugosa. Pilosidade Pilosa. Cor Discolor. Venação Foliar Reticulódroma. Caracteres especiais NA.

Oitizeiro

Tipo de folha Simples. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinatinérvia. Forma da lâmina da folha Oblonga. Base da folha Cuneada. Ápice da folha Acuminado. Margem da folha Repanda. Disposição dos folíolos NA. Forma da lâmina do folíolo NA. Base do folíolo NA. Ápice do folíolo NA. Margem do folíolo NA. Consistência Coriácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Camptódroma. Caracteres especiais Lanugem.

Sete copas

Tipo de folha Simples. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinatinérvia. Forma da lâmina da folha Obovada. Base da folha Cuneada. Ápice da folha Obtuso. Margem da folha Inteira. Disposição dos folíolos NA. Forma da lâmina do folíolo NA. Base do folíolo NA. Ápice do folíolo NA. Margem do folíolo NA. Consistência Coriácea. Superfície Rugosa. Pilosidade Glabra. Cor Discolor. Venação Foliar Reticulódroma. Caracteres especiais NA.

Cipreste

Tipo de folha Composta. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Recomposta. Forma da lâmina do folíolo Linear. Base do folíolo Arredondada. Ápice do folíolo Arredondado. Margem do folíolo Inteira. Consistência Coriácea. Superfície Rugosa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Paralelódroma. Caracteres especiais NA.

Pata de vaca

Tipo de folha Simples. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Palmatífida. Forma da lâmina da folha Elíptica. Base da folha Cordada. Ápice da folha Emarginado. Margem da folha Inteira. Disposição dos folíolos NA. Forma da lâmina do folíolo NA. Base do folíolo NA. Ápice do folíolo NA. Margem do folíolo NA. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Actinódroma. Caracteres especiais NA.

Pau ferro

Tipo de folha Composta. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Recompota. Forma da lâmina do folíolo Elíptica. Base do folíolo Assimétrica. Ápice do folíolo Cuspidado. Margem do folíolo Inteira. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Broquidódroma. Caracteres especiais NA.

Sibipiruna

Tipo de folha Composta. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Recompota. Forma da lâmina do folíolo Oblonga. Base do folíolo Cuneada. Ápice do folíolo Cuspidado. Margem do folíolo Inteira. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Broquidódroma. Caracteres especiais NA.

Bolão de ouro

Tipo de folha Composta. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Recompota. Forma da lâmina do folíolo Ovada. Base do folíolo Assimétrica. Ápice do folíolo Atenuado. Margem do folíolo Inteira. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Reticulódroma. Caracteres especiais NA.

Flamboyant

Tipo de folha Composta. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Recompuesta. Forma da lâmina do folíolo Oblonga. Base do folíolo Assimétrica. Ápice do folíolo Acuminado. Margem do folíolo Inteira. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Reticulódroma. Caracteres especiais NA.

Angico vermelho

Tipo de folha Composta. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Recompuesta. Forma da lâmina do folíolo Oblonga. Base do folíolo Assimétrica. Ápice do folíolo Acuminado. Margem do folíolo Inteira. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Actinódroma. Caracteres especiais NA.

Canafístula

Tipo de folha Composta. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Recompuesta. Forma da lâmina do folíolo Oblonga. Base do folíolo Assimétrica. Ápice do folíolo Cuspidado. Margem do folíolo Inteira. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Broquidódroma. Caracteres especiais NA.

Leucena

Tipo de folha Composta. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Recompuesta. Forma da lâmina do folíolo Oblanceolada. Base do folíolo Assimétrica. Ápice do folíolo Cuspidado. Margem do folíolo Inteira. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Reticulódroma. Caracteres especiais NA.

Tipuana

Tipo de folha Composta. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Penada. Forma da lâmina do folíolo Elíptica. Base do folíolo Arredondada. Ápice do folíolo Retuso. Margem do folíolo Inteira. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Reticulódroma. Caracteres especiais NA.

Extremosa

Tipo de folha Simples. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinatinérvia. Forma da lâmina da folha Elíptica. Base da folha Cuneada. Ápice da folha Cuspidado. Margem da folha Inteira. Disposição dos folíolos NA. Forma da lâmina do folíolo NA. Base do folíolo NA. Ápice do folíolo NA. Margem do folíolo NA. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Campitódroma. Caracteres especiais NA.

Paineira

Tipo de folha Composta. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Palmaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Palmada. Forma da lâmina do folíolo Oblanceolada. Base do folíolo Cuneada. Ápice do folíolo Atenuado. Margem do folíolo Serreada. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Reticulódroma. Caracteres especiais NA.

Figueira

Tipo de folha Simples. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinatinérvia. Forma da lâmina da folha Elíptica. Base da folha Arredondada. Ápice da folha Acuminado. Margem da folha Inteira. Disposição dos folíolos NA. Forma da lâmina do folíolo NA. Base do folíolo NA. Ápice do folíolo NA. Margem do folíolo NA. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Craspedródroma. Caracteres especiais NA.

Goiabeira

Tipo de folha Simples. Filotaxia Oposta cruzada. Incisão laminar na folha Pinatinérvia. Forma da lâmina da folha Elíptica. Base da folha Arredondada. Ápice da folha Obtuso. Margem da folha Serreada. Disposição dos folíolos NA. Forma da lâmina do folíolo NA. Base do folíolo NA. Ápice do folíolo NA. Margem do folíolo NA. Consistência Coriácea. Superfície Rugosa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Reticulódroma. Caracteres especiais NA.

Ligustro

Tipo de folha Simples. Filotaxia Oposta dística. Incisão laminar na folha Pinatinérvia. Forma da lâmina da folha Ovada. Base da folha Cuneada. Ápice da folha Atenuado. Margem da folha Inteira. Disposição dos folíolos NA. Forma da lâmina do folíolo NA. Base do folíolo NA. Ápice do folíolo NA. Margem do folíolo NA. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Reticulódroma. Caracteres especiais NA.

Plátano

Tipo de folha Simples. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Palmatinérvea. Forma da lâmina da folha Ovada. Base da folha Truncada. Ápice da folha Atenuado. Margem da folha Serreada. Disposição dos folíolos NA. Forma da lâmina do folíolo NA. Base do folíolo NA. Ápice do folíolo NA. Margem do folíolo NA. Consistência Coriácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Concolor. Venação Foliar Palinactinódroma. Caracteres especiais NA.

Grevílea

Tipo de folha Composta. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinaticomposta. Forma da lâmina da folha NA. Base da folha NA. Ápice da folha NA. Margem da folha NA. Disposição dos folíolos Penada. Forma da lâmina do folíolo Lanceolada. Base do folíolo Assimétrica. Ápice do folíolo Agudo. Margem do folíolo Inteira. Consistência Coriácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Discolor. Venação Foliar Camptódroma. Caracteres especiais NA.

Uva do japão

Tipo de folha Simples. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinatinérvia. Forma da lâmina da folha Ovada. Base da folha Arredondada. Ápice da folha Acuminado. Margem da folha Serreada. Disposição dos folíolos NA. Forma da lâmina do folíolo NA. Base do folíolo NA. Ápice do folíolo NA. Margem do folíolo NA. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Pilosa. Cor Concolor. Venação Foliar Camptódroma. Caracteres especiais NA.

Serissa

Tipo de folha Simples. Filotaxia Alternada espiralada. Incisão laminar na folha Pinatinérvia. Forma da lâmina da folha Elíptica. Base da folha Cuneada. Ápice da folha Cuspidado. Margem da folha Inteira. Disposição dos folíolos NA. Forma da lâmina do folíolo NA. Base do folíolo NA. Ápice do folíolo NA. Margem do folíolo NA. Consistência Membranácea. Superfície Lisa. Pilosidade Glabra. Cor Discolor. Venação Foliar Craspedródroma. Caracteres especiais NA.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A confecção da chave foi obtida com sucesso denotando que a utilização do Programa DELTA torna o processo muito mais rápido e com mais precisão do que o método tradicional de chave dicotômica impressa. O Programa ainda apresenta a ferramenta “Intkey” que possibilita realizar a consulta de forma digital bem mais simplificada.

Observaram-se poucos estudos de arborização urbana para a cidade de Foz do Iguaçu, o que reforça a importância desta ferramenta, pois, mais acadêmicos e outros profissionais poderão realizar estudos visto a maior facilidade na identificação das espécies. Desta forma, também é possível agregar cada vez mais espécies e caracteres ao estudo realizado, enriquecendo o conhecimento sobre a arborização urbana, e expandindo-o a outras cidades, ao Estado e País.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C. A. *et al.* **Chaves baseadas em caracteres vegetativos para identificação de espécies lenhosas de cinco fragmentos de cerrado do município de Itirapina, SP.** [200-].

BATALHA, M. A.; ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. **Chave de identificação das espécies vasculares do cerrado em Emas (Pirassununga, SP) baseada em caracteres vegetativos.** Bol. de Bot. da Universidade de S. Paulo 17:85-108. 1998.

BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. **Chave de identificação baseada em caracteres vegetativos para as espécies vasculares do cerrado na ARIE Pé-de-gigante (Santa Rita do Passaquatro, SP).** Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2009.

BORBA, N. S. L. **Levantamento da Arborização viária do centro da cidade de Itaguaí, RJ. Rio de Janeiro, 2006.** 49 f. Monografia (Título de Engenheiro Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, Distrito Federal, Senado, 1988.

BRAZ, D. M.; MOURA, M. V. L. P.; ROSA, M. M. T da. Chave de identificação para as espécies de Dicotiledôneas arbóreas da Reserva Biológica do Tinguá, RJ, com base em caracteres vegetativos. **Acta bot. bras.** 18(2): 225-240. 2004.

CARVALHO, D. C. Chave de identificação baseada em caracteres vegetativos para as espécies arbóreas da floresta ombrófila densa submontana na Iha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. **Seropédica**, RJ: 2008.

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas Verdes: Conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. In: 1º congresso brasileiro sobre arborização urbana e 4º encontro nacional sobre arborização urbana, 1992, Vitória – ES. **Anais...** p. 29-38, Vitória – ES, 1992.

COLTRO, E. M.; MIRANDA, Gabriel de Magalhães. Levantamento da arborização urbana pública de Irati - PR e sua influência na qualidade de vida de seus habitantes. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, Guarapuava, a. 2, n. 1, Jun., 2007.

COSTA, A. C. **Elaboração de chave baseada em caracteres vegetativos para identificação de espécies do cerrado do município de Itirapina, Estado de São Paulo, Brasil.** 2005.

DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C.. Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra.** v.4, n. 2. 2º semestre. Campina Grande – PB: Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, 2004.

DELESPINASSE, C. F. B. *et al.* Cenário da arborização urbana nas maiores cidades do estado do Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,** Piracicaba – SP, v.6, n.3, p.149-71, 2011.

ELTINK, M. *et al.* Chave **de identificação de espécies do** estrato arbóreo da Mata Atlântica em Ubatuba (SP), com base em caracteres vegetativos. **Biota Neotrop.** 11(2): 393-405, abr.-jun. 2011.

ELTINK, M.; TORRES, R.; GALEMBECK, E. **Identificação interativa de árvores da mata atlântica.** [200-].

FOZ DO IGUAÇU. **Legislação municipal.** Disponível em: < <http://www.pmfi.pr.gov.br/conteudo/632/Legislacao-Municipal>>. Acesso em: 01 Set. 2013.

IBIAPINA, J. da S. Análise Quali-Quantitativa da Arborização da Avenida Santos Dumont, Zona Norte, Teresina - PI. **In: II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica.** João Pessoa – PB. 2007.

LAERA, L. H. N. **Valoração econômica da arborização - A valoração dos serviços ambientais para a eficiência e manutenção do recurso ambiental urbano.** Niterói, 2006. 132 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Ambiental) - Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2006.

MARCHIORI, J. N. C. **Elementos de dendrologia.** Santa Maria, RS, Ed. UFSM, 2ª edição, 176 pg, 2004.

MARTINS, R. T. **Diagnóstico das áreas verdes de Foz do Iguaçu.** 2008. 55 f. Trabalho final de graduação (Título de Engenheiro Ambiental) - Faculdade Dinâmica de Cataratas. Foz do Iguaçu.

MOTA, M. P.; ALMEIDA, L. F. R. de. Características da arborização na região central do município de Coxim, MS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.6, n.1, p.01-24, 2011.

OLIVEIRA JÚNIOR, M. M. de. **Arborização urbana e redes de energia elétrica: uma proposta de manejo e gerenciamento ambiental**. 2009. 64 f. Trabalho final de graduação (Título de Engenheiro Ambiental) - Faculdade Dinâmica de Cataratas. Foz do Iguaçu.

PINHEIRO, A. L.; ALMEIDA, E. C. de. **Fundamentos de taxonomia e dendrologia tropical**. Viçosa, MG, Editora SIF, Volume 2, 188 pg, 2000.

OBERMÜLLER, F. A. *et al.* **Guia Ilustrado e Manual de Arquitetura Foliar para - Espécies Madeireiras da Amazônia Ocidental**. G. K. Noronha, Rio Branco, 2011.

PSENDZIUK, J. F. R.; CRISPIM, M. C. M. Software de reconhecimento de espécies arbóreas in loco. **Anais 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, Cáceres, MT, 16-20 de outubro 2010. Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.278 -286.

RIBEIRO, *et al.* **Flora da Reserva Ducke**, INPA/DFID, 1999.

ROCHA, R. T.; LELES, P. S. Dos S.; OLIVEIRA NETO, S. N. de. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: O Caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 28, n. 4, p. 599-607, 2004.

SÃO PAULO. Prefeitura da Cidade de São Paulo. Secretaria do Verde ou do Meio Ambiente. **Poda de precisão em árvores urbanas**. São Paulo, 2ª Ed., 2005. 21 p.

SCATIGNA, A. V. *et al.* **Chave de identificação baseada em caracteres morfológicos vegetativos de angiospermas lenhosas dos cerrados de Itirapina (São Paulo, Brasil)**. Instituto de Biologia, 13083-970, Campinas, 2010.

SANTOS, F. A. M.; MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y. **Relatórios da disciplina BT791 - Graduação em Biologia**, IB, UNICAMP, 2006.

SAUERESSIG, D. **Levantamento dendrológico na Floresta Ombrófila Mista e implementação de um sistema de identificação “online”**. 2012.117 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais - Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná - Curitiba).

SEITZ, R.; **A Poda de Árvores Urbanas, Curso em Treinamento sobre Poda Espécies Arbóreas Florestais e de Arborização Urbana**. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná/Curitiba – 1996.

SILVA, A. T. da. O que é Dendrologia? Disponível em: <<http://www.lavras24horas.com.br/portal/o-que-e-dendrologia/>>. Acesso em: 05 de maio de 2013.

SILVA FILHO, D. F. *et al.* Levantamento do potencial de arborização e proposta para três bairros no município de Piracicaba/SP, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 4, p. 20-39, 2008.

SILVA, L. M. *et al.* Inventário da arborização em duas vias de Mariópolis/PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 1, p. 36-53, Mar., 2008.

SILVA, S. I. da. **Diagnóstico da arborização urbana em vias públicas no município de Foz do Iguaçu – PR**. 2009. 64 f. Trabalho final de graduação (Título de Engenheiro Ambiental) - Faculdade Dinâmica de Cataratas. Foz do Iguaçu.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA – SBAU. **Carta de Bento Gonçalves**. Bento Gonçalves, Dez. 2010. 3 p.

TEIXEIRA, C. *et al.* Aspectos do planejamento urbano da Avenida Brasil, Foz do Iguaçu/PR. **II Congresso de Engenharia Ambiental e Agronomia. VII Semana Ambiental. II Semana de Agronomia**. Foz do Iguaçu, 2010.

TOSCAN, M. A. G. *et al.* Inventário e análise da arborização do bairro Vila Yolanda, do município de Foz do Iguaçu – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.3, p.165-184, 2010.

URBANETZ, C.; TAMASHIRO, J.Y.; KINOSHITA, L.S. Chave de identificação de espécies lenhosas de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica, no Sudeste do Brasil, baseada em caracteres vegetativos. **Biota Neotrop.** 10(2), abr.-jun. 2010.

VIBRANS, A. C. **Apostila dendrologia**. Apostila de aula. Fundação Universidade Regional de Blumenau - FURB, 2008.

VIEIRA, G. A. *et al.* Levantamento de aspectos social, econômico e ambiental na revitalização da Avenida Brasil em Foz do Iguaçu/PR. **5ª Semana Ambiental “Encontro Técnico-Científico”**. Foz do Iguaçu, 2008.

WIGGERS, I.; STANGE, C. E. B. **Manual de instruções para coleta, identificação e herborização de material botânico**. Programa de desenvolvimento educacional – SEED – PR, UNICENTRO, 2011.