

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

FELIPE SAMWAYS SANTOS

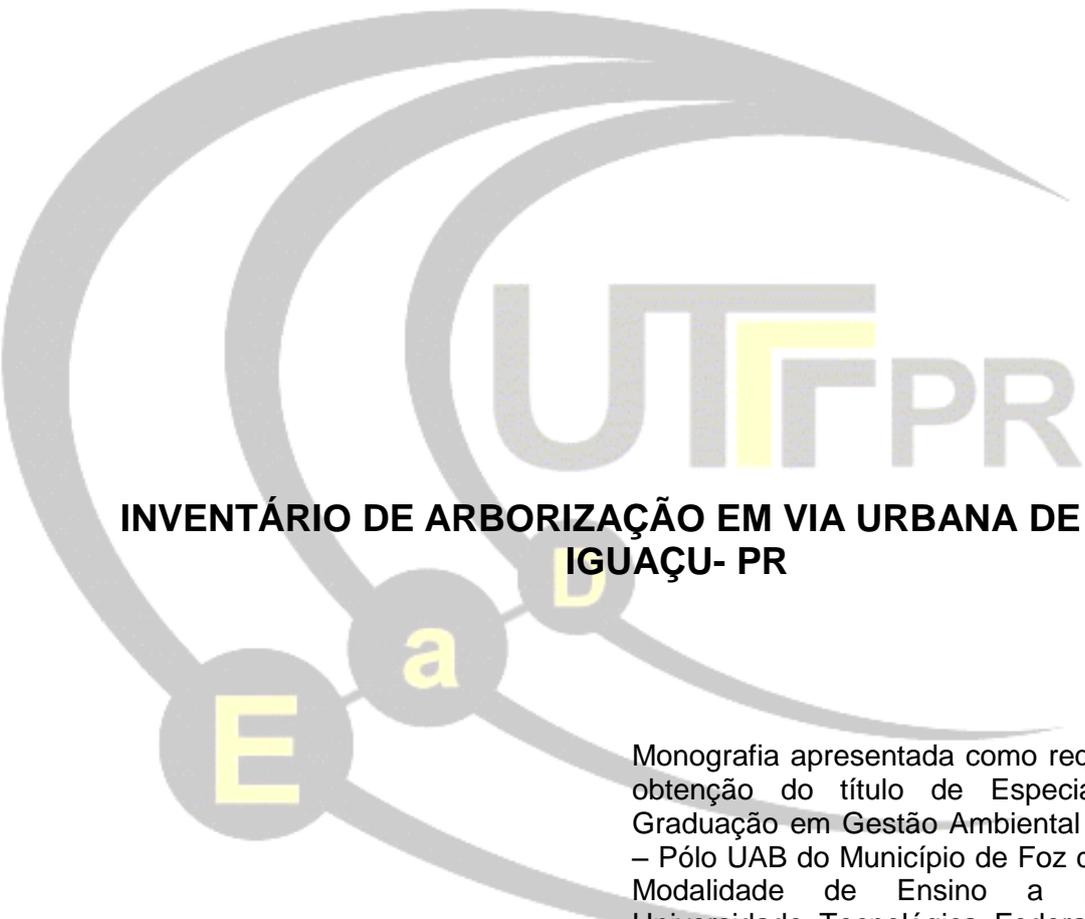
**INVENTÁRIO DE ARBORIZAÇÃO EM VIA URBANA DE FOZ DO
IGUAÇU- PR**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

FELIPE SAMWAYS SANTOS



**INVENTÁRIO DE ARBORIZAÇÃO EM VIA 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 – Pólo UAB do Município de Foz do Iguaçu - PR, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Orientador(a): Prof. Me. Denise Pastore de Lima

MEDIANEIRA

2014



TERMO DE APROVAÇÃO

INVENTÁRIO DE ARBORIZAÇÃO EM VIA URBANA DE FOZ DO IGUAÇU- PR

Por

Felipe Samways Santos

Esta monografia foi apresentada às 16h do dia doze de fevereiro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Pólo de Foz do Iguaçu - PR, 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

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

Prof Dra. Eliane Rodrigues dos Santos Gomes
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Esp. Dolores Rita Tambosi
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Todo e qualquer objetivo por mim alcançado sempre foi e sempre será dedicado à
minha família, em especial aos meus avós Carlinhos e Yavany, e minha mãe
Soraya. Desta vez, não poderia ser diferente.
Muito obrigado. É pra vocês.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre me conceder força, saúde e capacidade para vencer os desafios.

A minha família pelo apoio e suporte oferecidos em todos os momentos de minha vida.

A minha namorada Juliana, por todo apoio, compreensão, paciência, amor e carinho.

A minha orientadora professora Denise Pastore de Lima pelo auxílio e orientações que foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa.

Aos professores e tutores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios.

A todos que contribuíram para que mais uma etapa fosse concluída,

Muito obrigado.

RESUMO

SANTOS, Felipe Samways. Inventário de arborização em via urbana de Foz do Iguaçu – PR. 2015. 41f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

A arborização de um município deve ser planejada e baseada em critérios técnicos que permitam que a implantação das espécies seja realizada de forma correta. Em Foz do Iguaçu – PR, a ausência de um plano municipal de arborização urbana acarreta em algumas situações conflitantes como a presença de espécies exóticas e não recomendadas para arborização urbana nas vias municipais. O presente trabalho objetivou inventariar a arborização em trecho da região central da Avenida Juscelino Kubitschek. A pesquisa foi realizada por meio do método Inventário Florestal 100%, caracterizado por abranger todos os indivíduos arbóreos presentes no local da pesquisa. Foram encontrados 114 indivíduos arbóreos de cinco espécies, quatro famílias e quatro gêneros distintos. A espécie *Tipuana tipu* foi a que apresentou maior média de altura (19,12 metros) e também maior ocorrência, com 92 indivíduos. Observou-se que 60% das espécies encontradas são nativas e 40% são exóticas. Aproximadamente 76% dos indivíduos apresentaram algum tipo de conflito com serviços de infraestrutura urbana, onde 30,70% conflita com a rede de distribuição de energia elétrica e 45,61% conflita com o passeio público. É possível considerar que há inúmeros equívocos com relação à população arbórea presente no local, evidenciando que o plantio das espécies foi realizado de modo aleatório e sem critérios técnicos. Deste modo, evidencia-se a necessidade de manejo e planejamento para que as futuras espécies implantadas sejam as adequadas para o local.

Palavras-chave: Diagnóstico urbano. Espécies arbóreas. Arborização urbana. Arborização viária.

ABSTRACT

SANTOS, Felipe Samways. Inventário de arborização em via urbana de Foz do Iguaçu – PR. 2015. 41f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

The afforestation of a city must be planned and based by technical criteria that allow, by the correct form, the implantation of the species. In Foz do Iguaçu – PR, the absence of a municipal plan of urban afforestation causes some conflict situations as the presence of exotic species and not recommended to the urban afforestation in municipal streets. This work aimed to inventory the afforestation in the central part of Juscelino Kubitscheck Avenue. The research was done by the method Florestal Inventory 100%, characterized by including all the arboreal individuals on the research site. 114 arboreal individuals of five different species, four families and four distinct genres were found. The specie *Tipuana tipu* was the one with most presence, with 92 individuals. It was observed that 60% of the species found were native and 40% were exotic. It is possible to consider countless misconceptions relative to the arboreal population in the site, showing that the plantation of the species was realized by random and without technical criteria. Thus, it shows the need of management so that the future implemented species are the appropriate to the local.

Keywords: Urban diagnosis, tree species, urban forestry, street tree.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Delimitação da Área de Estudo	24
Quadro 1 – Algumas Espécies Exóticas do Estado do Paraná	17
Quadro 2 – Espécies Recomendadas para Arborização Urbana em Calçadas com Presença de Rede de Distribuição de Energia Elétrica	19
Quadro 3 – Espécies Recomendadas para Arborização Urbana em Calçadas sem Presença de Rede de Distribuição de Energia Elétrica	19
Tabela 1 - Lista das espécies encontradas. Nome popular, Nome científico, Família, Gênero, Origem, Média de altura, Média de diâmetro à altura do peito (DAP), Fa: frequência absoluta, Fr: frequência relativa.....	27
Tabela 2 - Tabela x: Altura (m), fa: frequência absoluta e fr: frequência relativa (%) das espécies encontradas.....	29
Tabela 3 - Diâmetro à altura do peito (m), fa: frequência absoluta e fr: frequência relativa (%) das espécies encontradas.....	30
Tabela 4 – Tabela 4 – A arborização e os conflitos com serviços de infraestrutura urbana. Serviço, fa: frequência absoluta e fr: frequência relativa (%).....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 URBANIZAÇÃO E ARBORIZAÇÃO URBANA: UM PANORAMA GERAL	13
2.2 A ARBORIZAÇÃO E SEU PAPEL NA SOCIEDADE	14
2.3 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO EM VIAS URBANAS	15
2.3.1 Características das Espécies	16
2.3.2 Espécies Nativas e Exóticas	17
2.3.3 Espécies Arbóreas e Rede de Energia Elétrica	18
2.3.4 Árvores e Calçadas	20
2.4 MÉTODOS DE INVENTÁRIO FLORESTAL	21
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
3.1 LOCAL DA PESQUISA	24
3.2 TIPO DE PESQUISA	25
3.3 COLETA DE DADOS	25
3.4 ANÁLISE DE DADOS	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
5.1 SUGESTÕES	34
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICE(S)	41

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de adequar questões como a arborização urbana de um município é de extrema relevância, pois de acordo com o IBGE (2010), a população urbana no Brasil é de aproximadamente 85%, permitindo a Guerra e Cunha (2006) afirmarem que tal concentração urbana gera uma grande pressão sobre os recursos naturais e promova uma série de impactos ambientais, afetando, dentre eles, a cobertura vegetal presente nos centros urbanos, conforme citam Rocha, Leles e Neto (2004), nos permitindo acreditar que o desenvolvimento tenha sido realizado de maneira pouco planejada.

Em contrapartida, mediante correto planejamento e adoção de critérios técnicos, a arborização em praças e logradouros representa a manutenção da qualidade de vida da população, tendo em vista os inúmeros benefícios sociais e ambientais que oferece, como o fornecimento de habitat e alimento à fauna, o sombreamento das vias, o equilíbrio térmico, entre outros. Desta maneira, um eficaz planejamento, bem como a correta execução de projetos de arborização urbana são extremamente importantes e tornam-se cada vez mais necessários, tendo em vista que a manutenção e equilíbrio ambiental afetam positivamente a estrutura psíquica da população (ALMEIDA e NETO, 2010).

Entretanto, muitos municípios brasileiros não apresentam projetos que englobem a arborização. De acordo com Gonçalves et al., (2004), os responsáveis pelo planejamento urbano muitas vezes excluem a arborização de suas atividades. Em outros casos, os projetos não são realizados por técnicos capacitados, resultando em equívocos que podem comprometer a situação social e ambiental de uma população.

A ocorrência de espécies arbóreas sem o mínimo critério técnico representa inúmeras irregularidades entre planejamento, meio ambiente, arborização urbana e sociedade, reduzindo o acesso da população ao conforto proporcionado pela arborização quando compatível com o meio e aumentando os riscos de danos materiais e à saúde provocados pela queda de troncos, galhos e folhas, além de acarretar em conflitos entre árvores e serviços de infraestrutura urbana como calçadas e rede elétrica.

Em Foz do Iguaçu – PR, a ausência de um plano municipal de arborização urbana permite que muitas espécies arbóreas tenham sido selecionadas e plantadas sem critérios específicos, fazendo com que a presença de espécies inadequadas ofereça uma série de riscos, impactos e conflitos entre sociedade, meio ambiente e serviços públicos urbanos.

A Avenida Juscelino Kubistchek é considerada uma das principais vias de Foz do Iguaçu – PR. Caracterizada pelo amplo comércio, mesclado com residências e condomínios, a avenida permite ainda rápido acesso entre a região central e alguns bairros, trazendo a tona maior necessidade de adequação ambiental e urbanística.

Desta forma, o presente diagnóstico da situação arbórea é extremamente relevante, pois poderá servir de subsídio para que os gestores responsáveis analisem a atual situação e tomem as providências necessárias, evitando maiores danos à sociedade e meio ambiente, fazendo com que a arborização urbana cumpra com seu real papel que é o de promover a qualidade de vida.

Assim, o presente trabalho objetivou diagnosticar a condição da arborização em trecho da Avenida Juscelino Kubitscheck, na região central de Foz do Iguaçu – PR.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 URBANIZAÇÃO E ARBORIZAÇÃO URBANA: UM PANORAMA GERAL

De acordo com Hofle (2010) o início do desenvolvimento urbano ocorreu na Europa por volta do século XV, onde, no entanto, apenas no século XVII é que houve a consolidação deste processo.

No Brasil, o início do processo de urbanização ocorreu no final da década de 1970, decorrente da Revolução Verde e de alguns outros processos de transformação social, política e econômica enfrentados pelo país (LIMA NETO et al., 2007).

Para Machado, (2004), o desenvolvimento econômico permitiu maior acesso da população aos bens de consumo como os veículos. Entretanto, o mesmo autor afirma que em decorrência do aumento na frota veicular urbana, todos os esforços e medidas cabíveis foram aplicados nas vias de acesso dos municípios em geral, retirando das prioridades, projetos urbanísticos voltados ao paisagismo.

Desta maneira, com o desenfreado e desorganizado desenvolvimento dos centros urbanos, surgiram, com o passar do tempo, alguns problemas relacionados aos aspectos socioambientais e também de infraestrutura urbana.

Se por um lado Gonçalves et al. (2004) afirmam que em muitos casos a arborização urbana deixa de ser parte do planejamento de um município, por outro, Almeida e Neto (2010) afirmam que a arborização de um município contribui significativamente para o aumento da qualidade de vida da população, tendo em vista o conforto proporcionado aos que frequentam um meio arborizado. Assim, ao analisarmos questões de meio ambiente e serviços básicos oferecidos à população, devemos considerar projetos e ações voltados à arborização urbana.

Destacando a importância da arborização em municípios, Couto (2006) afirma que pôde ser constatado benefícios de ordem estética e espiritual já nos povos da antiguidade, nos permitindo acreditar que a implantação de projetos de arborização no meio urbano e conseqüentemente os bons resultados sejam obtidos há muito tempo.

2.2 A ARBORIZAÇÃO E SEU PAPEL NA SOCIEDADE

O termo arborização urbana foi conceituado por Hofle (2010) como áreas que apresentem cobertura arbórea, que para Kirchner et al. (1990) são divididas em áreas verdes públicas, áreas verdes privadas e arborização de rua.

As respostas positivas trazidas pela implantação de áreas verdes em municípios permite que Wolf (2004) considere tal como riqueza pública, que nem sempre pode ser tocada ou alcançada, mas que enriquece o bem estar populacional.

De pensamento semelhante, Lobato et al. (2005) ressaltam que para os povos da antiguidade, espaços arborizados representava riqueza e poder, onde apenas imperadores e sacerdotes poderiam fazer uso do espaço. Em nossa sociedade contemporânea, a presença de espaços urbanos arborizados bastante representa para o desenvolvimento e aumento da qualidade de vida de uma sociedade, tanto que, para a Organização Mundial de Saúde, é recomendado que cada município apresente, no mínimo, 12 m² de área verde por habitante (LANG, 2000).

Em face ao desenvolvimento humano, das cidades e principalmente o desenvolvimento industrial, é possível considerar que as atividades antrópicas podem ser responsabilizadas pela degradação da vegetação urbana, dando lugar a edifícios.

Assim, a necessidade de haver espaços verdes nas cidades passa a ser cada vez mais efetiva, tanto para lazer, quanto para recreação, preservação ambiental e aumento da qualidade de vida, uma vez que a arborização de vias públicas pode trazer características naturais, que provavelmente representem em satisfação humana, considerando que a ausência de vegetação pode provocar alterações no regime hídrico, na oferta e demanda energética, na circulação do ar, entre outros (LAERA, 2006).

A arborização urbana é um extraordinário elemento para a paisagem e meio ambiente, pois embeleza a cidade e contrasta com a vista diária da maioria da população urbana, que é de *outdoors* e placas de publicidade, além de proteger o solo do impacto das gotas de chuva, reduzir a poluição sonora, fornecer sombra, entre outros fatores citados por Silva et al. (2002).

Embora evidenciado os benefícios trazidos pela arborização em municípios, seu planejamento, execução e manutenção devem ser realizados de forma bastante técnica e responsável, pois conforme relata Cavalheiro (1991) a arborização urbana viária pode estar presente em vias públicas, calçadas, canteiros centrais, rotatórias e trevos de conversão. Entretanto, arborizar não se refere apenas ao plantio aleatório de espécies arbóreas em vias públicas, mas sim, permitir que as espécies se adaptem ao meio e o meio às espécies, respeitando sempre as condições de espaços restritos e equipamentos e estruturas urbanas presentes (RODRIGUES et al., 2002).

2.3 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO EM VIAS URBANAS

Embora Dantas e Souza (2004) afirmem que a arborização em vias brasileiras seja recente quando comparada aos países europeus, a ausência de planejamento voltado à arborização é presente em inúmeros municípios brasileiros e até estrangeiros.

Para Gonçalves e Paiva (2004), se considerarmos o ambiente urbano, constata-se presença frequente de espécies arbóreas em praças ou vias, onde nesta, as árvores estão localizadas em calçadas e canteiro central. Contudo, observa-se também que a ausência de planejamento na execução e manutenção de projetos de arborização provocam inúmeros impactos negativos à sociedade e meio ambiente, como uso excessivo de espécies exóticas (BIONDI e MACEDO, 2008), pouca variação florística (SANTOS e TEIXEIRA, 2001) e manutenção deficiente (COUTO e RACHID, 1999; SILVA FILHO, 2002), o que acarreta conflitos entre as árvores e os elementos urbanos.

Conforme Barcellos et al. (2012), o planejamento da arborização urbana prevê questões simples como o quê, como, onde e quando plantar, porém essenciais para o desenvolvimento do projeto. Os autores afirmam ainda que fatores como condições locais, espaço disponível e características das espécies a serem implantadas também requeiram cuidados específicos e atenção para que nenhum equívoco seja cometido.

Assim, o modo de planejamento e execução das atividades de arborização de uma praça ou via representarão os resultados apresentados posteriormente, ou seja, se bem elaborado e executado, o projeto agradará a população e fará com que a arborização urbana traga benefícios à população.

2.3.1 Características das Espécies

Os benefícios trazidos pela arborização urbana devem estar concomitantemente ligados aos demais serviços de infraestrutura oferecidos pelo município. Assim, para que haja uma harmonia entre população, meio ambiente e infraestrutura urbana, é necessário que o plantio das espécies seja realizado de forma coerente e com base em critérios técnicos.

Pivetta e Filho (2002) ressaltam que é necessário conhecer as particularidades de cada espécie, tanto nas condições físicas, quanto ambientais a qual serão dispostas.

Conforme explica Graziano (1994), arborização de uma via, bairro ou município deve ser composta por mais de uma espécie, onde no entanto, a análise da via a ser arborizada deva ser realizada de maneira minuciosa, pois vias residenciais e comerciais terão tratamento e espécies distintas, de modo que a escolha das espécies seja realizada de acordo com as características de cada local.

A avaliação do espaço físico disponível para o desenvolvimento das espécies é uma das ferramentas que devem ser utilizadas no momento do planejamento, pois Hofle (2010) destaca a necessidade de verificar a situação da estrutura urbana, como serviços de iluminação pública, rede coletora de esgoto sanitário, presença de edificações, frente à possibilidade de desenvolvimento tanto da parte aérea quanto do sistema radicular da espécie, de modo a evitar conflitos que podem resultar em danos à sociedade ou meio ambiente.

Embora não haja uma regra única para a escolha das espécies, Lima (1995) recomenda que haja a diversificação das espécies. Para o autor, as características edafoclimáticas da região é que determinarão as espécies recomendadas. Contudo, alguns aspectos são recomendados por Hofle (2010), de modo que a arborização composta numa localidade não cause maiores transtornos.

2.3.2 Espécies Nativas e Exóticas

Recomenda-se que o plantio de árvores em meio urbano não seja realizado de maneira aleatória. A busca por espécies próprias para as características físicas e ambientais do local deve ser parte inicial de um projeto de arborização, onde a busca deve ser iniciada a partir da origem da espécie, utilizando preferencialmente as nativas, pois estarão adaptadas ao meio, reduzindo possíveis transtornos sociais e ambientais.

De acordo com Toscan et al. (2010), a flora brasileira é a mais diversificada do mundo, havendo centenas de espécies nativas que proporcionam inúmeros benefícios ao homem e ambiente (LORENZI e SOUZA, 1995). Contudo, o uso de espécies exóticas (Quadro 1) para arborização urbana é bastante comum em cidades como Recife (SILVA et al., 2010) no nordeste do Brasil, Mariópolis, no sul (SILVA, et al., 2008), Quirinópolis (BATISTELL et al., 2009) no centro-oeste e Registo no sudeste do país (FERRAZ; NOGUEIRA, 2009), causando danos como perda da biodiversidade, alterações nos ecossistemas atingidos, alteração na paisagem natural, entre outros citados por Ziller (2001).

Quadro 1: Algumas Espécies Exóticas do Estado do Paraná

Nome popular	Origem
cairuçu-asiático, centela,	Exótica
dinheiro em penca	Exótica
papel-de-arroz	Exótica
Cardo, cardo-negro	Exótica
beijo, beijinho	Exótica
Acácia negra	Exótica
Acácia mimosa	Exótica
amarelinho, ipê de jardim	Exótica
Mamona	Exótica
Tulipa africana	Exótica
Tipuana	Exótica
arrebenta-boi, cega-olho	Exótica
Madressilva	Exótica
castanheira, amendoeira	Exótica
Leucena	Exótica
Samambaia	Exótica
Acácia negra	Exótica
Acácia mimosa	Exótica
Mangueira	Exótica
Goiaba	Exótica
Alfeneiro	Exótica
Cinamomo	Exótica

Fonte: Adaptado de Instituto Ambiental do Paraná, (2009).

Desta maneira, evidencia-se a importância em estabelecer critérios de arborização de ambientes urbanos, onde a utilização de espécies nativas certamente representará maiores ganhos ao homem e meio ambiente.

2.3.3 Espécies Arbóreas e Rede de Energia Elétrica

Nem sempre a arborização urbana representa apenas benefícios à sociedade. Em diversas oportunidades, constata-se conflitos na relação entre planta, homem e ambiente, ocasionando danos aos serviços de infraestrutura urbana como a rede de energia elétrica, causando prejuízos à sociedade, contrastando com umas das principais funções da arborização que é oferecer benefícios e promover a qualidade de vida.

Rodrigues et al., (2002) descreve diversos impactos causados à estrutura urbana e afirma que muitos deles são comumente observados em decorrência da adoção de espécies inadequadas para o meio em questão.

Quando se deseja planejar a arborização de vias, deve-se levar em consideração a presença e posicionamento da fiação aérea ou subterrânea. Gonçalves e Paiva (2004) afirmam que para árvores próximas a fiações elétricas, deve-se optar por espécies que retomem as características originais da copa logo após a realização de podas de condução.

Dantas e Souza (2004) classificaram as espécies arbóreas em relação a interferência das mesmas na fiação elétrica ou telefônica. Para os autores, árvores de porte baixo apresentam de 4 a 6 metros de altura e raramente interferem na fiação. Em contrapartida, árvores que atingem altura superior a 7 metros normalmente causam interferência na fiação presente.

De forma semelhante à copa das árvores, o sistema radicular também pode oferecer riscos, tanto que Pivetta e Filho (2002) afirmam que as raízes podem danificar canalizações de rede coletora de esgoto e sistemas de energia elétrica, não devendo a estrutura destes serviços ficarem a uma distância inferior a 2 m em relação a árvore.

Em diversas oportunidades normalmente causadas por equívocos operacionais, situações conflitantes se farão presentes, havendo necessidade de

atenuação dos danos. Desta forma, Salvi et al. (2011) afirmam que uma alternativa aos impactos causados na rede de distribuição de energia elétrica é a adoção de sistemas de redes compactas, reduzindo a necessidade de manutenção e poda nas árvores, e permitindo um convívio mais harmonioso.

Os quadros 2 e 3 foram adaptados de Hofle (2010) e apresentam algumas espécies arbóreas recomendadas pela CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais (2005) objetivando evitar conflitos entre árvore e fiação ou energia elétrica.

Quadro 2: Espécies recomendadas para arborização urbana em calçadas com presença de rede de distribuição de energia elétrica.

Nome comum	Nome científico
Araçá	<i>Psidium cattleyanum</i>
Camboim	<i>Myrciaria tenella</i>
Guaçatumba	<i>Casearina parviflora</i>
Primavera	<i>Brunfelsia mutabilis</i>
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>

Fonte: Adaptado do Manual - CEMIG, (1996).

Quadro 3: Espécies recomendadas para arborização urbana em calçadas sem presença de rede de distribuição de energia elétrica.

Nome comum	Nome científico
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>
Alecrim	<i>Holocalix balansea</i>
Barbamião	<i>Senna leptophylla</i>
Capororoca	<i>Rapanea ambellata</i>
Capororoca mole	<i>Rapanea ferrugínea</i>
Cássia julibrissi	<i>Albizia julibrissim</i>
Cedro	<i>Cedrella fissilis</i>
Cerejeira	<i>Eugenia involucrata</i>
Chal-chal	<i>Allophilus edulis</i>
Cocão	<i>Erythroxylum argentinum</i>
Ipê amarelo	<i>Tabebuia pulcheririna</i>
Ipê branco	<i>Cybistx antisiphilitica</i>
Ipê ouro	<i>Tabebuia Alba</i>
Ipê roxo	<i>Tabebuia ipê</i>
Jacarandá	<i>Jacaranda mimoseafolia</i>
Ligustro	<i>Ligustrum japonicum</i>
Louro	<i>Cordia trichotoma</i>
Maduirana	<i>Senna macranthera</i>
Pata de vaca	<i>Bauhinia candicans</i>

Pau-ferro	<i>Caesalpinia férrea</i>
Quaresmeira da serra	<i>Tibouchina selowiana</i>
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>
Tarumã preta	<i>Vitex megapotamica</i>
Timbó	<i>Ateleia glazioviana</i>

Fonte: Adapato do Manual - CEMIG, (1996).

2.3.4 Árvores e Calçadas

Ao analisar possíveis impactos à sociedade e meio ambiente decorrentes da má escolha de espécies arbóreas, é comum que as atenções voltem somente as questões básicas como energia elétrica, telefonia, calçadas e edificações.

De acordo com manual elaborado pela CPFL Energia, (2008), no momento da escolha de espécies para plantio em calçadas e local de constante fluxo de pessoas, deve-se dar preferência à espécies de raízes pivotantes, caracterizadas por Magalhães e Blum (2000) como aquelas em que a raiz principal apresenta ramificações em profundidades inferiores à 40 cm, diferentemente das raízes superficiais ou tabulares, permitindo que pisos, calçadas e canteiros fiquem menos susceptíveis à pressões exercidas pelo sistema radicular da planta.

No entanto, deve-se ressaltar que espécies frutíferas não são recomendadas para exercer funções de arborização em vias urbanas, pois Santos e Teixeira (2001) lembram que frutos podem cair sobre transeuntes, veículos ou até mesmo causar danos e entupimento em redes coletoras de esgoto ou de distribuição de água. Ainda, Milano e Dalcin (2000) complementam afirmando que os frutos são fontes de alimento para vetores de doença e o risco de danos à saúde pública torna-se veemente.

A dificuldade encontrada pelos gestores na escolha de espécies adequadas é ressaltada por Dantas e Souza (2004), onde os autores afirmam que adotar uma espécie apropriada que atenda a todos os critérios para a arborização, principalmente em calçadas de vias urbanas, é algo bastante complexo e praticamente impossível. Desta forma, buscar-se-á pela espécie que atenda o maior número de critérios técnicos pertinentes ao planejamento.

Em busca de subsidiar e fornecer informações relevantes para o planejamento e gestão de um projeto de arborização urbana, Barcellos et al. (2012) consideram fundamental o prévio levantamento das espécies e local onde as mesmas serão dispostas, destacando a importância da observação e cumprimento de alguns critérios básicos citados abaixo:

a) Deve-se evitar plantio nas calçadas onde ocorram redes sanitárias (água e esgoto), telefônicas, pluviais e elétricas, devido aos possíveis conflitos com estas estruturas.

b) As árvores devem ser plantadas na calçada do lado oposto à rede de energia (postes). Em caso de plantios sob as redes de energia, utilizar árvores de pequeno porte (altura total de até 6 m), plantadas fora do alinhamento da rede.

c) Na calçada onde não existe a rede elétrica, pode-se utilizar espécies de médio porte, se o espaço físico disponível permitir.

d) Em casos onde as árvores existentes sob as redes de energia são inadequadas, é preciso providenciar a substituição das árvores existentes por espécies de porte adequado. Quando possível isto deverá ser efetuado intercalando-se as novas às velhas, até que as árvores atinjam um porte que visualmente consigam mitigar a falta das árvores velhas, onde a escolha das espécies para substituição deve considerar os aspectos já elencados.

e) Em avenidas com canteiro central, se não houver presença de rede de energia e a largura do canteiro permitir, o mesmo poderá ser arborizado com espécies de médio e grande porte.

f) Em ruas com passeio de largura inferior a 1,50 m não é recomendável o plantio de árvores.

2.4 MÉTODOS DE INVENTÁRIO FLORESTAL

O termo inventário florestal é definido por Husch et al. (2003) como procedimentos que objetivam informações quali-quantitativas de recursos florestais e de características ambientais do meio, tornando-se o primeiro passo em busca do conhecimento da situação física e biológica da área urbana, permitindo embasar o planejamento da situação arbórea de uma localidade (MILLER, 1997).

A partir da realização de um inventário, tem-se a atual situação de um conjunto arbóreo, sendo possível identificar a necessidade de manutenção do mesmo, onde a realização deste tipo de trabalho é destacada por Takahashi (1994), quando o autor afirma que o inventário proporciona a atualização das informações pertinentes à arborização.

A adoção do método de inventário a ser aplicado varia conforme objetivos e principalmente conforme o tamanho do local em estudo.

Em relação a inventários florestais urbanos, Péllico Neto e Brena (1996) consideram a possibilidade de que o trabalho seja realizado em uma quadra, uma rua, trechos de ruas ou ainda quilômetros de calçada arborizada.

Robayo (1993) cita que os inventários podem ser por amostragem ou inventário total, também conhecido por inventário florestal 100% ou censo, onde todos os indivíduos de uma população pré estabelecida são analisados e obtém-se valores reais da população (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1996).

Conforme explica Mazioli (2012) em inventários 100%, as respostas desejadas e obtidas podem ser de ordem qualitativa, quantitativa ou ambas, não ocorrendo erros de amostragem justamente pelo fato de que a metodologia atinge toda a área em estudo. Ainda conforme o autor, a realização de inventários em espaços pequenos ou com pequeno número de indivíduos permite a adoção desta metodologia, tendo em vista que a demanda de recursos humanos e financeiros não é alta.

Em contrapartida, Silva, Paiva e Gonçalves (2007) alertam que na necessidade de inventariar espaços ou população maiores, a aplicação desta metodologia torna-se inviável, tendo em vista maiores custos e disponibilidade de tempo, sendo recomendada então a adoção do método por amostragem.

Independentemente da metodologia utilizada na elaboração de um inventário florestal, Silva (2000) cita alguns parâmetros e características essenciais que podem ser inspecionadas no inventário para que sirva de base no planejamento e manutenção da arborização urbana.

- Espécie: Considera a identificação da espécie.
- Altura total: Considera a altura total da árvore em metros. A observação deverá ser realizada desde a superfície do solo até as folhas no ápice do galho mais alto.

- Altura da primeira bifurcação: Considera a altura, do solo até o ponto de inserção do primeiro galho no tronco.
- Diâmetro a altura do peito (DAP): Considera o diâmetro do tronco medido a 1,30 m de altura do solo.
- Avanço da copa sobre a rua: Considera o posicionamento da árvore em relação a rua.
- Avanço da copa sobre a construção: Considera o posicionamento da copa da árvore em relação à construção.
- Estado fitossanitário: Considera sanidade da árvore, a qual foi avaliada visualmente pelo seu aspecto físico, observando a ocorrência de doenças e pragas.
- Condição do sistema radicular: Considera condições do sistema radicular, devendo ser observado se o mesmo é superficial ou subterrâneo. Deve-se considerar também se há influência das raízes em relação aos serviços como calçadas, construções, redes de telefonia, elétrica, de coleta de esgoto sanitário e distribuição de água.
- Área de crescimento ou área livre: Considera a área livre no local de plantio junto ao solo disponível para o engrossamento do tronco da árvore e infiltração de água.
- Largura do passeio: Considera, quando existente, a largura a de calçada pavimentada.
- Conflitos com a rede elétrica: Considera a presença de fiação aérea sobre o passeio em que a árvore se encontra, bem como a presença de conflito entre ambas.
- Necessidade de poda: Considera a necessidade de podas a fim de atenuar impactos que possam ser causados pelo desenvolvimento da copa da árvore.
- Intensidade de poda: Considera a intensidade de poda aplicada sobre determinado elemento arbóreo.

Deste modo, a inserção de espécies arbóreas em áreas urbanas não pode mais ser realizada de maneira amadora e sem critérios. A população urbana necessita de um meio equilibrado e que lhe ofereça benefícios em prol do aumento da qualidade de vida

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

O estudo será realizado em Foz do Iguaçu – PR, em parte correspondente à região central da Avenida Juscelino Kubitschek, o que representa 1,0 km da extensão total da referida avenida (Figura 1).

Localizada na região Oeste do estado do Paraná, Foz do Iguaçu está a 25° 32' 45" de latitude Sul e 54° 35' 07" de longitude Oeste. De acordo com a prefeitura municipal, estima-se que altitude média seja de aproximadamente 192 metros e a precipitação anual varie em torno dos 1.800 mm.

De acordo com a classificação Koppen, Foz do Iguaçu apresenta clima tipo cfa, onde a estação verão chega a atingir mais de 40° C e o inverno é considerado ameno, onde, no entanto, regularmente há queda de temperatura, podendo chegar abaixo de 0° C (IAPAR, 2010).

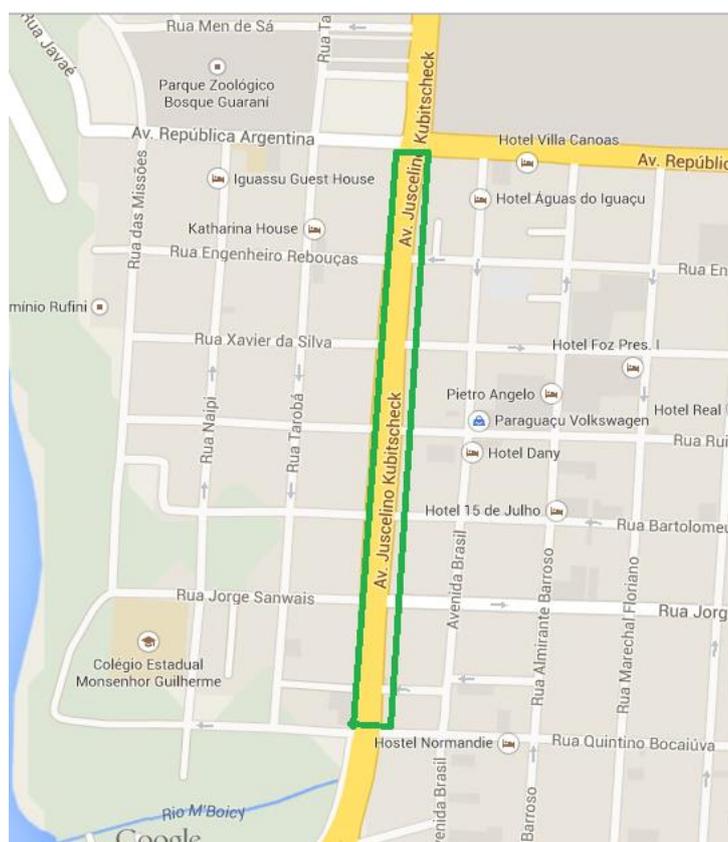


Figura 1: Delimitação da Área de Estudo

Fonte: Google Earth, (2014) – Adaptado.

3.2 TIPO DE PESQUISA

De acordo com Gil (2009), o presente trabalho pode ser classificado como uma pesquisa bibliográfica de campo, a qual deverá ser realizada de forma aplicada, buscando obter respostas qualitativas e quantitativas para os objetivos propostos.

3.3 COLETA DE DADOS

A metodologia utilizada para o levantamento de dados será o Inventário Florestal 100%, indicado para áreas com pequeno número de indivíduos (SOARES et al., 2007).

A coleta dos dados foi realizada no mês de outubro do ano de 2014, na forma de censo (ROCHA, LELES e NETO, 2004).

Todo o percurso foi percorrido a pé e os dados serão coletados e catalogados em planilha específica (Apêndice A) havendo registro para todas as espécies arbóreas presentes nas calçadas e canteiro central da avenida.

Os materiais utilizados em campo para coleta das informações foram: prancheta, planilhas, caneta, trena de 3 metros, hipsômetro e câmera digital.

Para levantamento da altura das plantas, será utilizado um hipsômetro. O diâmetro à altura do peito (DAP) será medido através de uma trena de 3 metros.

A planilha utilizada para o levantamento possuirá lacunas para o preenchimento das seguintes informações: data de coleta, número de identificação, nome científico, nome vulgar, família, espécie, diâmetro à altura do peito (DAP), altura de planta, origem (nativa ou exótica), conflito com infraestruturas.

Para identificação das espécies, bem como a origem das mesmas, utilizar-se-á de bibliografia especializada contida em Lorenzi (2002ab), Carvalho (2003), Lorenzi et al. (2003), Carvalho (2006), Carvalho (2008) e Lorenzi (2008), além de consultas à um técnico habilitado da Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu – PR.

3.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados levantados a campo foram organizados em banco de dados criado no software *Microsoft Excel* versão 2010 e posteriormente analisados de maneira quantitativa e qualitativa.

A frequência (%) de cada espécie será calculada conforme proposto em pesquisa realizada por Almeida e Neto (2010).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 114 indivíduos arbóreos que foram classificados em cinco espécies, quatro famílias e quatro gêneros distintos (Tabela 1). De acordo com a origem, as espécies foram classificadas como exótica (E) ou nativa (N) em função da flora brasileira.

Tabela 1 – Lista das espécies encontradas. Nome popular, Nome científico, Família, Gênero, Origem, Média de altura, Média de diâmetro à altura do peito (DAP), Fa: frequência absoluta, Fr: frequência relativa.

Nome popular	Nome científico	Família	Gênero	Origem	Média altura (m)	Média DAP (m)	Fa	Fr (%)
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>	Fabaceae	Tipuana	Exótica	19,12	1,89	92	80,70%
Ipê amarelo	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	Tabebuia	Nativa	7,45	0,72	11	9,65%
Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Fabaceae	Caesalpinia	Nativa	15,63	0,53	8	7,02%
Alfeneiro	<i>Ligustrum vulgare</i>	Oleaceae	Ligustrum	Exótica	3,5	0,54	2	1,75%
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Chrysobalanaceae	Licania	Nativa	9,0	0,57	1	0,88%
Total	5	4	4	N: 3/ E: 2	-	-	114	100%

4.1 Identificação e quantificação das espécies

Durante o inventário realizado, houve constatação de cinco diferentes espécies. Este número pode ser considerado baixo se comparado a demais inventários já realizados. Em senso realizado nas ruas de Nova Iguaçu – RJ, Rocha et al. (2004) encontraram 46 espécies ao longo do percurso. No município de Santos – SP, Meneghetti (2003) encontrou 65 diferentes espécies arbóreas. Salvi et al. (2011), em Porto Alegre – RS, observaram 61 espécies ao realizar inventário em via urbana do município.

Dentre as cinco espécies constatadas, observa-se que a *Tipuana tipu* foi a que apresentou maior ocorrência de indivíduos (92) e frequência relativa de 80,70%.

A alta incidência de *Tipuana* se relaciona de forma contrária a afirmação de Milano (1984), onde o autor recomenda que cada espécie não ultrapasse 15% do senso total de indivíduos de uma população arbórea. Conforme os resultados apresentados, se de um lado a baixa frequência relativa das espécies encontradas vão de encontro à afirmação do autor, de outro, a baixa diversidade de espécies arbóreas numa paisagem urbana torna o ambiente vulnerável ao desenvolvimento e proliferação de pragas e doenças (RABER e REBELATO, 2010) expondo a cobertura vegetal e afetando direta e negativamente a população e o meio.

De acordo com Alencar (2012), a falta de planejamento urbano e ambiental dos órgãos públicos permitiu que a população, leiga no assunto, realizasse o plantio de muitas espécies sem o conhecimento técnico necessário para tal ação. Deste modo, na maioria das cidades brasileiras, constata-se alta frequência de espécies exóticas como a *Tipuana tipu*. A presença desta espécie dentro dos centros urbanos preocupa, uma vez que, esta espécie é considerada exótica e seu desenvolvimento ao longo do tempo pode causar impactos ao meio. Além disso, a *Tipuana* não é recomendada para arborização urbana por ser uma árvore de grande porte, que tem sua parte aérea fragilizada com o passar do tempo ficando bastante susceptível a queda, além de apresentar sistema radicular agressivo, podendo prejudicar serviços de infraestrutura urbana como fiações elétricas, redes de água e esgoto, bem como danificar calçadas.

É importante que haja um planejamento em função da arborização urbana, uma vez que heterogeneidade arbórea de um município é extremamente necessária e permitirá que todas as espécies implantadas cumpram com suas funções sociais e ambientais (ALENCAR, 2012).

4.2 Classificação em função da origem

Analisando a origem das espécies presentes no levantamento, constatou-se que 60% são nativas do Brasil, enquanto 40% são exóticas, originárias de outros países, divergindo de outras pesquisas já realizadas. Almeida e Rondon Neto (2010), em Colíder – MT constataram que 54,5% das espécies observadas eram exóticas. Ainda de acordo com os autores, em Matupá – MT, o índice de ocorrência

de espécies exóticas foi ainda maior, representando 64,7% do total amostrado. Em Mariópolis – PR, Silva et al. (2008) encontraram 63,2% de espécies exóticas. De modo similar, Salvi et al. (2011), em Porto Alegre – RS, observaram em via urbana, 41% de espécies nativas e 59% de espécies exóticas.

Embora na presente pesquisa tenha havido a constatação de que a maioria das espécies encontradas são nativas do Brasil, ainda assim observa-se alto índice de espécies exóticas. Possivelmente a baixa diversidade de espécies tenha corroborado para que o número de espécies exóticas tenha sido inferior, diferindo dos demais trabalhos apresentados.

No entanto, de modo geral, observa-se que o plantio de espécies exóticas em cidades brasileiras é bastante comum. Em Foz do Iguaçu – PR, como na maioria das cidades brasileiras, a presença de espécies exóticas em vias urbanas pode ser justificada pela ausência de um efetivo plano municipal de arborização. Deste modo, evidencia-se a necessidade de planejar e executar corretamente os projetos necessários para que haja maior uniformidade e coerência na distribuição das espécies, respeitando as características ambientais e climáticas de cada região, garantindo assim a manutenção e equilíbrio social e ambiental.

4.3 Altura dos indivíduos inventariados

A distribuição dos indivíduos inventariados em função da altura apresentada está expressa na Tabela 2, adaptada de Mascaró e Mascaró (2005).

Tabela 2: Altura (m), fa: frequência absoluta e fr: frequência relativa (%) das espécies encontradas.

Altura (m)	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
< 6,00	5	4,38%
6,01 – 10,00	9	7,90%
> 10,00	100	87,72%

Nota-se que 87,72% dos indivíduos apresentam mais de 10 metros de altura. Em São João do Rio do Peixe-PB, pesquisa realizada por Alencar (2012) apresentou 69,52% dos indivíduos com menos de 4 metros de altura, 27,59% com altura entre 4

e 7 metros, e apenas 2,89% com altura superior a 7 metros. Bohner et al. (2011), no município de Guatambu – SC, observaram menor percentual (28,75%) para árvores com altura superior a 9 metros.

Rocha et al. (2011) analisando a arborização das vias de dois bairros no município de Nova Iguaçu – RJ, constataram que na região central, apenas 9% dos indivíduos apresentaram altura superior a 11 m; já no bairro Rancho Novo a frequência foi ainda menor, sendo reduzida a 3,3%.

Em estudo realizado por Mazioli (2012) em Cachoeiro do Itapemirim – ES, 50,32% dos indivíduos apresentaram altura entre 5 e 10 metros de altura. De acordo com o autor, apenas 28,5% das árvores analisadas apresentou altura superior a 10 metros.

A discrepância apresentada entre as pesquisas apenas evidencia que a inserção dos indivíduos arbóreos em Foz do Iguaçu – PR fora realizada sem base técnica e critérios adequados. Os equívocos cometidos na implantação da arborização em vias urbanas de Foz do Iguaçu – PR foram também constatados por Toscan et al. (2010), onde pesquisa realizada num bairro residencial do município constatou que 46,64% dos indivíduos inventariados apresentou altura superior a 10 metros.

Diante do exposto, constata-se grande problema na arborização urbana de Foz do Iguaçu – PR. Considerando a alta frequência de Tipuana, e todas com altura superior a 16 metros, percebe-se que o plantio foi realizado de forma homogênea, e há muitos anos, evidenciando a ausência de um adequado planejamento em relação à arborização urbana do município, bem como ausência de manejo nos indivíduos já presentes no local.

4.4 Diâmetro à altura do peito (DAP)

Na Tabela 3 observa-se a distribuição dos diâmetros à altura do peito (DAP) para o total de indivíduos observados, bem como a frequência absoluta e frequência relativa de cada um dos indivíduos.

Tabela 3: Diâmetro à altura do peito (m), fa: frequência absoluta e fr: frequência relativa (%) das espécies encontradas.

Diâmetro à altura do peito	Frequência absoluta	Frequência relativa
----------------------------	---------------------	---------------------

(m)		(%)
< 1,00	23	20,17%
1,01 – 1,50	2	1,75%
> 1,51	89	78,07%

Os resultados apresentados mostram que aproximadamente 80% das árvores observadas apresentam DAP superior a 1 metro.

Em Patos – PB, Melo, Lira Filho e Rodolfo Júnior (2007) constataram que aproximadamente 60% dos indivíduos analisados apresentaram DAP inferior a 0,10 metros. Os autores observaram ainda 20,12% das árvores com DAP entre 0,10 e 0,15 metros, 17,10% com DAP entre 0,15 e 0,25 metros, e apenas 2,44% apresentou DAP a 0,25 metros.

Mazioli (2012) realizando inventário e diagnóstico da arborização urbana de dois bairros de Cachoeiro Do Itapemirim – ES verificou que 52,89% dos indivíduos observados apresentou DAP entre 0,20 e 0,40 metros. O autor verificou ainda que apenas 6,3% das árvores analisadas apresentou DAP superior a 0,60 metros.

Hofle (2010), em São Miguel do Iguazu – PR observou que 11,19% dos indivíduos inventariados apresentou DAP inferior a 0,10 metros. Em 16,4% das árvores, o DAP apresentado ficou entre 0,15 e 0,25 metros. O mesmo autor constatou ainda que 72,41% dos indivíduos apresentou DAP superior a 0,25 metros.

Os resultados apresentados por Hofle (2010) se assemelham aos da presente pesquisa, se for considerado que, independentemente das espécies, os maiores percentuais apresentados representam o maior DAP. Desta forma, observa-se que na região Oeste do Paraná, o desenvolvimento, em diâmetro, foi maior que o apresentado por Melo, Lira Filho e Rodolfo Júnior (2007) e Mazioli (2012), fato este que pode ser justificado pelo clima e regime hídrico do Oeste do Paraná, que pode ter beneficiado o desenvolvimento das árvores analisadas.

Outro fator que pode justificar a discrepância em relação aos resultados apresentados é o fato de que a população arbórea apresentada nos estudos de Melo, Lira Filho e Rodolfo Júnior (2007) e Mazioli (2012) é bem mais jovem que a apresentada por Hofle (2010) e àquela apresentada no presente trabalho. Tais considerações e observações apenas reforçam a necessidade de adequação da arborização urbana em Foz do Iguazu – PR, dando conta de que a implantação das atuais espécies foram realizadas de modo aleatório e sem muito critério técnico,

havendo então a urgente necessidade da criação e execução de um plano municipal de arborização urbana.

4.5 A arborização e os conflitos com serviços de infraestrutura urbana

Os conflitos existentes entre a arborização e os serviços de infraestrutura urbana relacionados ao presente estudo estão explícitos na Tabela 4.

Tabela 4 – A arborização e os conflitos com serviços de infraestrutura urbana. Serviço, fa: frequência absoluta e fr: frequência relativa (%)

Serviço	Fa	Fr (%)
Rede de energia elétrica	35	30,70%
Passeio público	52	45,61%

Evidenciou-se que 30,70% dos indivíduos inventariados apresentam conflitos com a rede de distribuição de energia elétrica, o que pode caracterizar a disposição inadequada das espécies arbóreas nesta região do município. Rocha, Leles e Oliveira Neto (2004) no Bairro Rancho Novo, Nova Iguaçu – RJ constataram que 35% dos elementos apresentaram os mesmos problemas. No mesmo estudo, no Bairro Centro, os autores observaram interferência na rede elétrica em 44% dos indivíduos inventariados.

Em pesquisa realizada Couto (2006) no Rio de Janeiro – RJ, 35% dos elementos observados apresentaram conflitos com o serviço de distribuição de energia elétrica.

Toscan et al. (2010), em Foz do Iguaçu – PR verificaram que aproximadamente 60% das árvores analisadas apresentaram conflitos com a rede elétrica. De acordo com as autoras, as árvores presentes sob a fiação devem ser de médio porte para que tais conflitos sejam evitados.

Contudo, na presente pesquisa, evidencia-se a ocorrência de espécies como Sibipiruna e Ipê amarelo, cujas quais não são recomendadas pela CEMIG (1996) para implantação em locais com presença de fiação da rede de distribuição de

energia elétrica, expondo a individualização das espécies e equivocada escolha de local para implantação dos elementos arbóreos, permitindo que haja conflitos e riscos à população e serviços urbanos.

Deste modo, a disposição inadequada de espécies arbóreas para centros urbanos é bastante comum em diversas regiões do Brasil, evidenciando a necessidade de redobrada atenção por parte dos órgãos públicos responsáveis, uma vez que a arborização urbana deve ser parte integrante do planejamento de desenvolvimento de um município.

Quanto ao passeio público, 45,61% dos indivíduos arbóreos inventariados apresentaram impactos negativos à calçada. De acordo com pesquisa de Toscan et al. (2010), 37% das árvores inventariadas apresentaram danos à calçada e passeio público devido ao desenvolvimento do sistema radicular. O percentual apresentado pode ser comparado com Mazioli (2012), onde a pesquisa realizada evidenciou que 56,87% da população apresentaram impacto á calçada ou passeio.

Resultados satisfatórios foram encontrados por Alencar (2012) em São João do Rio do Peixe – PB. Houve constatação de que 88,05% das raízes superficiais apresentaram-se inteiras, sem danos e com desenvolvimento correto, não afetando o passeio público.

Diante do exposto, faz-se necessário conhecer as características da região, bem como as recomendações de espécies para cada situação particular, para que não haja conflitos entre as questões sociais e ambientais que possam prejudicar qualquer uma das partes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível identificar 114 indivíduos arbóreos, classificados em cinco espécies, quatro famílias e quatro gêneros, onde a espécie *Tipuana tipu* foi a que apresentou maior ocorrência, com 92 indivíduos.

Constatou-se que 60% das espécies presentes são nativas do Brasil e 40% de espécies exóticas.

Aproximadamente 76% dos indivíduos apresentaram algum tipo de conflito com serviços de infraestrutura urbana, onde 30,70% conflita com a rede de distribuição de energia elétrica e 45,61% conflita com o passeio público.

5.1 SUGESTÕES

A elevação do número de habitantes nos centros urbanos é tão notória e evidente quanto os impactos que esse processo causa no meio. Muitas vezes o ineficiente planejamento urbano faz com que a população em geral arque com o ônus de suas próprias atitudes, tendo em vista que diariamente noticia-se algum impacto socioambiental decorrente de atividades antrópicas aliado ao equivocado planejamento das cidades.

A arborização de um município é tão importante quanto qualquer outra temática voltada ao meio ambiente ou ao planejamento urbano. Entretanto, o que se vê é a ausência de dados e critérios técnicos que subsidie os gestores públicos e profissionais habilitados à realizar o manejo da arborização de um município.

Tendo em vista as respostas obtidas no presente trabalho, recomenda-se que novas pesquisas sejam realizadas de modo que se eleve o acervo de informações pertinentes à arborização urbana de Foz do Iguaçu, para que haja daqui para frente, o correto manejo das espécies, com a esperança de que estas cumpram com suas reais funções ambientais, sociais e econômicas.

REFERENCIAS

ALMEIDA, D.N.; RONDON NETO, R.M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso. **Revista Árvore**, v.34, n.5, p.899-906, 2010.

ALENCAR, L.S. **Inventário quali-quantitativo da arborização urbana em São João do Rio do Peixe – PB**. 2012. 42 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Campina Grande, Pratos, 2012.

BARCELLOS, A.; WOJCIKIEWICZ, C.R.; LUBASZEWSKI, E.A.; MAZUCHOWSKI, J.Z.; CONCEIÇÃO, J.R.; LEAL, L.; MEDEIROS, M.L.M.; CONTE, P.A.; KARVAT, S.G.; AHRENS, S. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana**. 18p. 2012.

BATISTELL, L. M.; DIAS, M.A.B.; MARTINS, A.S.; RESENDE, I,L.M. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana nos bairros Promissão e Pedro Cardoso, Quirinópolis, Goiás. **Rev. SBAU**, Piracicaba – SP. 2009. v.4, n.3, p.110 – 129.

BIONDI, D.; MACEDO, J. H. P. Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba - PR. **Floresta**, Curitiba, v. 38, n.1, p. 129-144, 2008.

BOHNER, T.; GRACIOLI, C.R.; REDIN, C.G.; SILVA, D.T.; ROSA, M.B. Análise quali-quantitativa da arborização do município de Guatambu, SC. **Revista Monografias Ambientais**. v. 3 , n. 3, p.532-546, 2011.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. v.1. 1039p.

_____. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. v.2. 627p.

_____. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v.3. 593p.

CAVALHEIRO, F. Urbanização e alterações ambientais. In: TAUKE, S. (org.) **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: UNESP/FAPESP.1991. p. 114-124.

CEMIG - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Superintendência do Meio Ambiente/CEMIG, 2001. 40p.

COUTO, C.S. **Inventário e diagnóstico da arborização urbana do bairro de Benfica, município do Rio de Janeiro, RJ**. 2006, 54p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

COUTO, H.T.Z.; RACHID, C. Estudo da eficiência de dois métodos de amostragem de árvores de rua na cidade de São Carlos – SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 56, p. 59-68, 1999.

CPFL Energia. **Arborização urbana viária: aspectos de planejamento, implantação e manejo** – ed. Campinas, SP, 2008.

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

FERRAZ, M. V.; NOGUEIRA, D. M.. Arborização urbana para o município de Registro-SP. In: Ferraz M V; H N B (Ed). **Workshop sobre arborização urbana no Vale do Ribeira. Registro: UNESP-Campus Experimental Botucatu, FEPAF**. 2009. p. 68-81.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2009. 175p.

OLIVEIRA, E.G.; HAROLDO PAIVA NOGUEIRA, H.P.; GONÇALVES, W.; GONÇALVES, L.A.J. Avaliação qualitativa de mudas destinadas à arborização urbana no estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.28, n.4, p.479-486, 2004.

GONÇALVES, W. PAIVA, H. N. **Silvicultura urbana**. Implantação e manejo. Viçosa, 2006.

GRAZIANO, T. T. **Viveiros Municipais**. Departamento de Horticultura – FCAVJ – UNESP. Notas de Aula, 1994.

GUERRA, J.T; CUNHA, S.B.A. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Bertrand Brasil, 2006.

HOFLE, H.E. **Levantamento da arborização urbana do Bairro Sagrado Coração de Jesus em São Miguel do Iguçu – PR.** 2010. 54p. Trabalho Final de Graduação apresentado à banca examinadora da Faculdade Dinâmica de Cataratas – UDC, como requisito parcial para obtenção de grau de Engenheiro Ambiental. Foz do Iguçu – PR.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná,** 2010. Disponível em:
<<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>>. Acesso em: 08 de agosto de 2014.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas,** 2010. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>Acesso em 01/03/2014.

KIRCHNER, F.F.; DETZEL, V. A.; MITISHITA, E. A. Mapeamento da Vegetação Urbana. In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 3, 1990. **Anais...** Curitiba: FUPEF/UFPR, 1990.

LAERA. L. H. N. **Valoração econômica da arborização - A valoração dos serviços ambientais para a eficiência e manutenção do recurso ambiental urbano,** 2006. 137f Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ, 2006.

LANG, E. Como fazer sombra na entrada de casa. **Folha de São Paulo,** 02 nov. 2000. Folha Equilíbrio p.6.

LIMA, A. M. L. P. Árvores de Rua. **Revista Globo Ciência,** São Paulo, n. 44, mar/1995.

LOBATO, C. R.; ANGELIS. B. L. D. **Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções.** In: **Revista Ambiência.** v.1 n.1 p. 125-139 jan./jun. 2005.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 4.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002a.v.1.

_____. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002b. v.2.

_____. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v.1. 368p.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. **Plantas Ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. Editora Plantarum: Nova Odessa/SP. 1995. 720p.

MAGALHÃES, L.M.S.; BLUM, W.E.H. Distribuição radicular de espécies florestais plantadas na região de Manaus, Amazônia. **Rev. Floresta e Ambiente** v. 7, n. 1, p. 93-103, 2000.

MASCARÓ, I. MASCARÓ, J. **Vegetação Urbana**. 2. ed. Porto Alegre: Mais Quatro Ed. 2005.

MAZIOLI, B.C. **Inventário e diagnóstico da arborização urbana de dois bairros da cidade de Cachoeiro do Itapemirim, ES**. 2012. 53p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012.

MELO, R.R.; LIRA FILHO, J.A.; RODOLFO JÚNIOR, F. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 1, 2007.

MENEGHETTI, G.I.P. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos - SP**. 2003. 100 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP.

MILANO, M. S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**. 1984. 130f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

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

MILLER, R. W. **Urban Forestry – Planning and Managing Urban Greenspaces**. 2. ed. Prentice Hall. 1997. 502p.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba, PR, 1997. 316p.

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

RABER, A. P.; REBELATO, G. S. Arborização viária do município de Colorado, RS - Brasil: análise quali-quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.5, n.1, p.183-199, 2010.

ROBAYO, J. A. M. Inventário da arborização de ruas. In: **Curso de arborização urbana Curitiba**: Universidade Livre do Meio Ambiente, 1993. p. 82-92.

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

RODRIGUES, C. A. G.; BEZERRA, B.C.; ISHII, I.H.; CARDOSO, E.L.; SORIANO, B.M.A.; OLIVEIRA, H. **Arborização Urbana e Produção de Mudanças de Essências Florestais Nativas em Corumbá, MS**. Embrapa Pantanal: Corumbá, 26p., 2002.

SALVI, L.T.; HARDT, L.P.A.; ROVEDDER, C.E.; FONTANA, C.S. Arborização ao longo de ruas - túneis verdes - em Porto Alegre, RS, Brasil: avaliação quantitativa e qualitativa. **Revista Árvore**, v.35, n.2, p.233-243, 2011.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas: Ambientex Vegetação**. Instituto Souza Cruz, 1ª ed. Porto Alegre: Ed. Pallotti. 2001.

SILVA, A. G. **Avaliação da arborização no perímetro urbano de Cajuri-MG, pelo Método do Quadro Sintético**. 2000. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Avaliando a Arborização Urbana**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2007. 346p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo, Série Arborização Urbana, v. 5).

SILVA, E. C. A. Uso de espécies exóticas na arborização do Recife. In: **X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2010 – UFRPE**: Recife.

SILVA, E. M.; SILVA, A.M.; MELO, P.H.; BORGES, S.S.; LIMA, S.C. Estudo da arborização urbana do Bairro Mansour, na cidade de Uberlândia-MG, 2002. **Caminhos de Geografia**. v.3, n.5, 2002.

SILVA, L. M.; HASSE, I.; CADORIN, D.A.; OLIVEIRA, K.A.; OLIVEIRA, F.A.C.; BETT, C.F. Inventário da arborização em duas vias de Mariópolis/PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.3, n.1, p.36-53, 2008.

SILVA FILHO, D.F. **Cadastramento informatizado, sistematização e análise da arborização das vias públicas da área urbana do município de Jaboticabal, São Paulo**: 2002, 81f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

SOARES, C.P.B.; NETO, F.P.; SOUZA, A.L. **Dendrometria e Inventário Florestal**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 276p.

TOSCAN, M.A.G.; RICKLI, H.C.; BARTINICK, D. ; SANTOS, D.S.; ROSSA, D. Inventário e análise da arborização do bairro Vila Yolanda, do município de Foz do Iguaçu - PR. **REVSBAU**. Piracicaba – SP, v.5, n.3, p.165-184, 2010.

WOLF, K. L. O valor econômico e social das florestas urbanas. **Revista de Agricultura Urbana**, n. 13, 2004.

ZILLER, S. R. Os processos de degradação ambiental originados por plantas invasoras. **Revista Ciência Hoje**. n.178, 77-79p., 2001.

APÊNDICE(S)**APÊNDICE A – Formulário para levantamento de campo**

Nome científico	Nome vulgar	Família	Origem	DAP	Altura	Conflitos