

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM**  
**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**DISSERTAÇÃO**

**Levantamento Arbóreo Viário**  
**da Zona Central do Município de Valença-RJ**

**Vagner Luiz Cardoso de Medeiros Cunha**

**2018**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**LEVANTAMENTO ARBÓREO VIÁRIO  
DA ZONA CENTRAL DO MUNICÍPIO DE VALENÇA-RJ**

**VAGNER LUIZ CARDOSO DE MEDEIROS CUNHA**

*Sob orientação do Professor*  
**Luís Mauro Sampaio Magalhães**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável

Seropédia, RJ  
Setembro de 2018

C9721 Cunha, Vagner Luiz Cardoso de Medeiros, 1978-  
Levantamento Arbóreo Viário da Zona Central do  
Município de Valença-RJ / Vagner Luiz Cardoso de  
Medeiros Cunha. - 2018.  
75 f.: il.

Orientador: Luís Mauro Sampaio Magalhães.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, Programa de Pós Graduação em  
Práticas em Desenvolvimento Sustentável (PPGPDS),  
2018.

1. arborização urbana. 2. inventário arbóreo. 3.  
Conflito arbóreo. I. Magalhães, Luís Mauro Sampaio,  
1956-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro. Programa de Pós Graduação em Práticas  
em Desenvolvimento Sustentável (PPGPDS) III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM DESENVOLVIMENTO**  
**SUSTENTÁVEL**

**VAGNER LUIZ CARDOSO DE MEDEIROS CUNHA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 24/09/2018

---

Prof. Luís Mauro Sampaio Magalhães  
(Dr., Ph.D).DCA/IF/UFRRJ

---

Prof. Bruno Araujo Furtado de Mendonça  
(Ph.D) DS/IF/UFRRJ

---

Prof. Welington Kiffer de Freitas  
(Dr.) VEP/PGTA/UFF

## **DEDICATÓRIA**

A minha mãe e a minha vó Elza Cardoso.

## AGRADECIMENTOS

Ao prof. Luís Mauro nem sei como agradecer, mas agradeço pelo apoio desde o início, pelo incentivo, pelo cuidado e orientações que tem contribuído muito com minha formação.

A banca examinadora – prof. Dr. Bruno e prof. Dr. Wellington – meu muito obrigado pelo auxílio, dedicação, tempo dedicado nas conversas para sugestões e correções, e tantas outras contribuições fundamentais na concepção deste trabalho.

Ao PPGPDS como um todo pela oportunidade de aperfeiçoamento científico, a Turma T6 do mestrado, aos funcionários da Secretaria Wallace e Taisa pela atenção dispensada, e aos professores André Nunes-Freitas, Gustavo Lyra e Flávia Rocha.

Ao prof. Dr. Daniel Melo, por ter aceitado o convite de suplência na banca e se colocar a disposição para eventuais dúvidas e revisão na concepção deste trabalho. A prof<sup>a</sup> suplente, Dr<sup>a</sup>.Fátima Pina-Rodrigues, a quem tanto admiro, agradeço pelos mesmos motivos, e ainda pelas orientações sempre que necessário ao longo de minha graduação e agora na pós-graduação.

Aos meus amigos e Engenheiros Florestais Raphael Fonseca e Thiago Cerqueira e ao Técnico ambiental e viveirista florestal Átila Malcon, ambos pelo apoio na coleta de dados e auxílios imprescindíveis na identificação botânica para a realização do presente estudo.

Ao atual gestor da Secretaria de Meio Ambiente e aos gestores que já passaram por lá pela compreensão, entendimento para o cumprimento das disciplinas prestadas, e por entenderem a necessidade da realização deste trabalho.

Aos técnicos e funcionários da Secretaria de Meio Ambiente, em especial ao Marco Guimarães pelo apoio e incentivo para a realização deste trabalho, e a comissão de estudos do Plano Diretor do Município em especial ao Ronaldo, Sônia e Armando pela atenção prestada.

Agradecimentos ao poder executivo de Valença e que este trabalho possa auxiliar e incentivar uma melhor condução da gestão ambiental de áreas verdes públicas no município.

E por fim a minha mãe pelo seu eterno apoio em meus estudos tornando os dias mais fáceis em momentos difíceis; a Lívia pelo incentivo, compreensão, otimismo e companheirismo nas horas dedicadas ao estudo, e sua mãe pelo apoio desde o início.

## RESUMO

CUNHA, Vagner Luiz Cardoso de Medeiros. Levantamento arbóreo viário da zona central do município de Valença, RJ. 2018. 77p. Dissertação (Mestrado em Práticas em Desenvolvimento Sustentável). Instituto de Florestas, Programa de Pós-Graduação em Práticas de Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

Este trabalho teve como objetivo quantificar e qualificar a arborização viária da zona central de Valença, Rio de Janeiro, com o intuito de conhecer o patrimônio arbóreo, identificar os conflitos existentes e as necessidades de manejo. Foi realizado censo arbóreo da área estudada totalizando 1,6 km<sup>2</sup> onde foi verificada a composição florística das espécies e analisado parâmetros fitossociológicos. A característica predominante das ruas estudadas foi residencial (67%) com trânsito leve (65,3%), ruas estreitas (75,25%) e calçadas com larguras inferiores a 2,0 m (65,35%). Foram identificados 302 indivíduos arbóreos distribuídos em 55 espécies, 52 gêneros, 30 famílias botânicas e quatro indivíduos mortos. Entre as espécies encontradas, os maiores destaques em termos de frequência foram *Bauhinia variegata* L. (pata-de-vaca) com 74 indivíduos (24,51%), seguido por *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oiti) com 48 indivíduos (15,89%), *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton (ligustro) com 21 (6,96%), e *Lagerstroemia indica* L. (extremosa) com 16 (5,31%) que juntas correspondem a pouco mais da metade (52,67%) das espécies encontradas. Os outros 47,33% estão divididos em 51 espécies diferentes. As cinco famílias com maior ocorrência por indivíduos foram Fabaceae com 36,42% (110), Chrysobalanaceae com 15,89% (48), Bignoniaceae com 7,28% (22), Oleaceae com 6,95% (21), Lythraceae com 5,30% (16), que juntas correspondem a 71,84% das famílias encontradas. As famílias botânicas mais representativas por número de espécies foram Fabaceae com 27,27% (15), Bignoniaceae 9,09% (5), Myrtaceae e Moraceae com 5,45% (3) cada uma. Fabaceae com 14 gêneros (26,92%) apresentou expressivo valor sobre as outras duas maiores famílias: Bignoniaceae com quatro gêneros (7,69%), e Myrtaceae com três gêneros (5,77%). Os resultados demonstraram o predomínio de indivíduos exóticos ao Brasil com 68% (206). As duas espécies nativas do Brasil mais representativas por indivíduo foram *Licania tomentosa* e *Poincianella pluviosa* (DC.) L.P. Queiroz com 48 (15,89%) e 11 (3,64%) indivíduos. Os parâmetros fitossociológicos apontaram que as cinco espécies mais representativas por valor de importância (VI) são *Bauhinia variegata*, *Licania tomentosa*, *Ligustrum lucidum*, *Poincianella pluviosa*, *Terminalia catappa* L. (amendoeira), que juntas correspondem a 46,46% do VI das espécies. A altura das espécies inferiores a 6 m foram predominantes com 75,50% (228) e os diâmetros (DAP) até 10 cm foram às classes mais representativas com 29,14% (88), seguido da classe de 10-20 cm com 27,81% (84). Os conflitos com a fiação se destacaram dos demais, onde 45,03% dos indivíduos arbóreos apresentaram conflito com a fiação telefônica, e 38,08% apresentaram conflito com a fiação elétrica, e os inúmeros conflitos levantados evidenciam a constante necessidade de um correto manejo das espécies estudadas. A grande presença de espécies exóticas merece atenção e necessidade de melhorar a distribuição de indivíduos arbóreos, visando à diversificação de espécies nativas. As informações obtidas no presente estudo é uma valiosa ferramenta para subsidiar ações de planejamento e manejo da arborização em Valença-RJ.

Palavras-chave: arborização urbana; inventário arbóreo; conflito arbóreo.

## ABSTRACT

CUNHA, Vagner Luiz Cardoso de Medeiros. Tree survey of the central zone of the municipality of Valença, Rio de Janeiro. 2018. 77p. Dissertation (Masters in Sustainable Development Practices). Instituto de Florestas, Programa de Pós-Graduação em Práticas de Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

This study aimed to quantify and qualify the forestry road to central Valência, Rio de Janeiro State, Brazil, in order to meet the arboreal heritage, identify conflicts and management needs. A tree census was carried out in the studied area, which is 1,6 km<sup>2</sup> where the floristic composition of the species was verified and phytosociological parameters were analyzed. The predominant characteristics of the streets were residential (67%) with light traffic (65,3%), narrow streets (75,25%) and sidewalks lower than 2.0 m (65,35%). Were identified 302 individuals in 55 species, distributed in 30 families, 52 genus and 4 dead individuals. The most important individuals were *Bauhinia variegata* L. with 74 individuals (24,51%), followed by *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch with 48 individuals (15,89%), *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton with 21 (6,96%), and *Lagerstroemia indica* L. with 16 (5,31%). These species together correspond to 52,67% of the species found. The other 47,33% are divided into 51 different species. The 5 families with the highest occurrence by individuals were Fabaceae with 36,42% (110), Chrysobalanaceae with 15,89% (48), Bignoniaceae with 7,28% (22), Oleaceae with 6,95% (21), Lythraceae with 5,30% (16), which together correspond to 71,84% of families found. The most representative botanical families by number of species were Fabaceae with 27,27% (15), Bignoniaceae 9,09% (5), and with 5,45% (3) Myrtaceae and Moraceae. Fabaceae with 14 genus (26,92%) presented significant value over the other two largest families: Bignoniaceae with 7,69% (4) and Myrtaceae with 3 genus (5,77%). There was a predominance of exotic species (Brazil) with 68% (206) of individuals. The most representative native species (Brazil) were *Licania tomentosa* and *Poincianella pluviosa* (DC.) LP Queiroz with 15,89% (48) and 3,64% (11) individuals. The phytosociological parameters indicated that 5 most representative species by importance value (VI) are *Bauhinia variegata*, *Licania tomentosa*, *Ligustrum lucidum*, *Poincianella pluviosa*, *Terminalia catappa* L. which together correspond to 46,46% of the value of importance (VI%) of the species. The height of the species smaller than 6 m were predominant with 75,50% (228) and the diameters (DAP) up to 10 cm were in the most representative classes with 29,14% (88), followed by the class of 10-20 cm with 27,81% (84). Conflicts with the wiring is destac plow the rest, where 45,03% of individuals presented conflicts with telephone wiring, and 38,08% presented a conflict with electrical wiring, and the numerous conflicts raised show the constant need for a correct management of the species studied. The great presence of exotic species deserves attention and need to improve the distribution of arboreal individuals, aiming at the diversification of native species. The information obtained in the present study is a valuable tool to support actions of planning and management of tree planting in Valença-RJ.

KEY WORDS: urban forestry; tree inventory; conflicts in afforestation.



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Característica do trânsito nas ruas da Zona Central de Valença-RJ.....	20
<b>Tabela 2:</b> Largura das vias observadas no inventário arbóreo de Valença-RJ.....	20
<b>Tabela 3:</b> Recuo da edificação presente em cada uma das 101 vias estudadas da Zona Central de Valença-RJ.....	21
<b>Tabela 4:</b> Largura média do calçamento, considerando os dois lados (esquerdo e direito) das 101 vias levantadas na Zona Central de Valença-RJ.....	22
<b>Tabela 5:</b> Quantitativo de espécies levantadas no inventário arbóreo viário da Zona Central, Valença-RJ.....	26
<b>Tabela 6:</b> As 10 espécies com maior ocorrência no inventário arbóreo viário da Zona Central, Valença-RJ.....	29
<b>Tabela 7:</b> Total de indivíduos arbóreos da Zona Central de Valença-RJ, separados por família discriminando sua origem (nativa do Brasil e exótica do Brasil).....	32
<b>Tabela 8:</b> Espécies nativas do Brasil encontradas no inventário arbóreo da Zona Central de Valença-RJ.....	34
<b>Tabela 9:</b> Espécies exóticas do Brasil encontradas no inventário arbóreo de Valença-RJ, com total de indivíduos e respectivo percentual.....	36
<b>Tabela 10:</b> Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na arborização urbana viária da Zona Central de Valença-RJ.....	42
<b>Tabela 11:</b> representação das 10 maiores Densidades Relativas (DR) das espécies encontradas no inventário arbóreo viário da Zona Central de Valença-RJ.....	45
<b>Tabela 12:</b> representação das 10 maiores Dominâncias Relativas (DoR) das espécies encontradas no inventário arbóreo viário da Zona Central de Valença-RJ.....	46
<b>Tabela 13:</b> As 15 espécies com os maiores valores de importância encontradas na Zona Central de Valença-RJ.....	48
<b>Tabela 14:</b> Tipos de conflitos descritos no inventário da arborização da Zona Central de Valença-RJ .....	50
<b>Tabela 15:</b> Sinais de poda e número de árvores que requerem intervenções devido aos conflitos descritos no inventário da arborização da Zona Central de Valença-RJ.....	51
<b>Tabela 16:</b> Número de conflitos registrados nas 10 espécies de maior densidade relativa presentes na arborização da Zona Central de Valença-RJ.....	51
<b>Tabela 17:</b> Tempo utilizado na coleta de dados nos 18 dias de inventário arbóreo viário da Zona Central de Valença-RJ.....	53

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Unidades de planejamento definidas no levantamento arbóreo da Zona Central de Valença (RJ).....	11
<b>Quadro 2:</b> Lista de material utilizado no inventário arbóreo em Valença-RJ.....	15
<b>Quadro 3:</b> Total de 12 ruas no inventário arbóreo da Zona Central de Valença-RJ com característica comercial, representando 11,9% do total de ruas estudadas.....	18
<b>Quadro 4:</b> Total de 21 ruas visitadas no inventário arbóreo da Zona Central de Valença-RJ com característica mista (comércio-residência), totalizando 20,8 % do total de ruas estudadas.....	18
<b>Quadro 5:</b> Total de 68 ruas visitadas no inventário arbóreo da Zona Central de Valença-RJ com característica residencial, representando 67,3 % do total estudado.....	19

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Estado do Rio de Janeiro, destacado do mapa do Brasil. Localização do município de Valença em destaque.....	6
<b>Figura 2:</b> Divisão distrital do Município de Valença-RJ.....	6
<b>Figura 3:</b> Localização dos limites do Parque Natural Municipal Açude da Concórdia – PANAMAC, Próximo ao bairro São Francisco (distrito sede), Valença-RJ.....	7
<b>Figura 4:</b> Mapa de situação do Parque Estadual Serra da Concórdia – PESC, com suas respectivas áreas de ampliação (Valença-RJ, Brasil).....	8
<b>Figura 5:</b> Zona Central (ZC) do 1º. distrito (distrito sede) de Valença-RJ, em destaque no centro da imagem. Entorno composto sobretudo de Zona Residencial (ZR).....	9
<b>Figura 6:</b> Zona Central (ZC) do 1º. distrito (distrito sede) de Valença-RJ, em destaque no centro da imagem.....	10
<b>Figura 7:</b> Divisão em destaque da Zona Central de Valença-RJ por Unidades de Planejamento: 1, 2, 3, 4 e 5.....	10
<b>Figura 8:</b> Dados contidos na Ficha de campo utilizada na coleta de dados do inventário arbóreo viário da Zona Central de Valença-RJ.....	12
<b>Figura 9:</b> Marcação dos pontos georeferenciados dos indivíduos arbóreos viários da Zona Central de Valença (RJ) com poligonal da área de estudo em destaque.....	17
<b>Figura 10:</b> Característica das 101 vias da Zona Central do Município, separadas em residencial, mista e comercial, em valores percentuais.....	17
<b>Figura 11:</b> Famílias botânicas representadas pelo percentual do número de indivíduos....	23
<b>Figura 12:</b> Percentual de gênero por família encontrado no estudo.....	24
<b>Figura 13:</b> Percentual de espécies por família encontrada na área de estudo.....	25
<b>Figura 14:</b> Percentual dos 302 indivíduos arbóreos distribuídos por origem (nativa do Brasil e exótica do Brasil).....	30
<b>Figura 15:</b> Percentual das espécies encontradas no inventário por origem (nativa do Brasil e exótica do Brasil).....	31
<b>Figura 16:</b> Percentual das 10 espécies nativas do Brasil mais representativas por número de indivíduos encontradas no inventário arbóreo de Valença-RJ.....	35
<b>Figura 17:</b> Diagrama de círculo contendo os biomas Amazônia, Mata Atlântica e Cerrado/ Caatinga, produzido a partir do total das 18 espécies Nativas do Brasil	

encontradas no inventário arbóreo de Valença-RJ, distribuídas em n°. de indivíduos e percentual em relação ao número de espécies nativas (18).....	35
<b>Figura 18:</b> As 10 espécies exóticas do Brasil com maior frequência encontrada no inventário arbóreo da Zona Central de Valença-RJ.....	38
<b>Figura 19:</b> Indivíduos arbóreos do inventário viário da Zona Central de Valença separados por 3 classes de altura, totalizando 302 indivíduos.....	39
<b>Figura 20:</b> Indivíduos arbóreos encontrados na arborização viária de Valença-RJ, distribuído por classe diamétrica.....	40
<b>Figura 21:</b> Frequência relativa das espécies mais representativas no inventário arbóreo de Valença-RJ, onde FR = Frequência Relativa.....	46
<b>Figura 22:</b> Frequência relativa das espécies mais representativas no inventário arbóreo de Valença-RJ, onde DoR = Dominância relativa e DR = Densidade relativa.....	47
<b>Figura 23:</b> Valor de importância das 15 espécies mais representativas na Zona Central de Valença-RJ.....	49

## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 – OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
2.1 – Geral.....	2
2.2 – Específicos.....	2
<b>3 - REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
3.1 - A Importância da arborização urbana nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) .....	2
3.2 - Benefícios da arborização urbana.....	3
3.3 - Conflitos e planejamento da arborização urbana.....	4
3.4 - O uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG) na gestão da arborização urbana.....	5
<b>4 - MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>5</b>
4.1 - Área de estudo.....	5
4.2 - Aspectos climáticos.....	11
4.3 – Caracterização fitofisionômica do município.....	11
4.4 - Coleta dos dados.....	12
4.5 - Recursos físicos e humanos empregados no inventário.....	15
4.6 - Análise dos dados.....	15
4.6.1 - Parâmetros fitossociológicos.....	15
<b>5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
5.1 - Características da via na Zona Central do município.....	16
5.2 - Composição florística.....	22
5.2.1 - Família e Gênero.....	22
5.2.2 – Espécies.....	26
5.2.3 - Origem das espécies.....	30
5.3 - Altura e Diâmetro (DAP).....	38
5.4 - Parâmetros fitossociológicos.....	41
5.4.1 - Densidade relativa .....	45
5.4.2 - Dominância relativa.....	45
5.4.3 - Frequência relativa.....	46
5.4.4 - Valor de Cobertura (VC).....	47
5.4.5 - Valor de Importância (VI).....	48
5.5 - Conflitos encontrados das espécies estudadas.....	49
5.6 - Tempo aproximado utilizado na coleta de dados da área de estudo.....	53
<b>6 – CONCLUSÕES.....</b>	<b>54</b>
<b>7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>55</b>

## 1- INTRODUÇÃO

O conhecimento das relações entre a vegetação arbórea, o ambiente que ela está inserida e os seus habitantes, é um passo valioso para a avaliação destes componentes e inserção nas políticas públicas municipais (MAGALHÃES, 2004).

Gomes e Soares (2003) apontam a necessidade de se ter a vegetação arbórea como um elemento necessário ao espaço urbano com o intuito de serem evitadas conseqüências como desconforto térmico e diminuição de áreas permeáveis, criadas por falta de planejamento urbano no desenvolvimento das cidades brasileiras.

Dessa forma, dentre os elementos da cobertura arbórea na paisagem urbana estão os espaços lineares da arborização de vias públicas formados por corredores onde árvores individuais ou em pequenos grupos são colocadas visando à conservação, melhoria microclimática e estética (MAGALHÃES, 2004).

Os benefícios da arborização consistem também na melhoria da qualidade do ar, barreiras contra o vento e som, alimento e abrigo para a fauna silvestre, contudo Rodolfo Júnior *et al.* (2008), cita que através do inventário arbóreo é possível a verificação dos equívocos e acertos na arborização de uma cidade e adicionalmente através dele permite-se conhecer o patrimônio de espécies existente e identificar as necessidades de manejo e definir prioridades de intervenções.

Logo, os benefícios da arborização em vias públicas condicionam-se à qualidade de seu planejamento independentemente do porte da cidade, já que a falta de planejamento para o plantio pode ocasionar em remediações futuras com o intuito de adaptar as condições em que as espécies arbóreas foram plantadas e solucionar diversos problemas referentes aos conflitos com a estrutura urbana (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Pivetta e Silva Filho (2002) apontam que a análise quali-quantitativa da arborização urbana existente é um importante instrumento de gestão ambiental e concomitantemente afirma que, quando não é possível planejar, imprescindível se torna a análise da arborização existente através do inventário arbóreo, sendo que este pode ser total ocorrido em cidades de pequeno a médio porte, ou parcial no caso de cidades de grande porte, por meio de amostragens.

Assim sendo, concluído o inventário e feita a sua análise, os órgãos gestores podem definir tecnicamente a melhor maneira de se efetuar o manejo da área estudada, e definir o plano diretor de arborização de vias públicas, para uma correta orientação técnica e administrativa, e replanejamento da arborização de ruas e avenidas (SCHWEITZER, 1985).

Para Silva, Gonçalves e Santos (2006), as características e parâmetros a serem avaliados devem abordar alguns pontos básicos, como a localização da árvore (nome da rua, bairro, número da casa), características da espécie, altura, fitossanidade, conflitos existentes e características do meio (largura de ruas e passeios, espaçamento do plantio, pavimentação dos passeios, presença de redes de serviços, afastamento predial, tipo de forração na área de crescimento, dentre outros parâmetros).

Milano (1988) ainda menciona que para as árvores cumprirem suas funções no meio urbano e se conservem e mantenham-se em estado sadio e adequado onde estejam inseridas, é necessária a adoção de medidas sistematizadas de manutenção, onde o inventário quali-quantitativo total das árvores de ruas é um procedimento que demanda tempo e recursos.

Contudo, estudos que caracterizem a vegetação arbórea urbana nos municípios, que contemplem um diagnóstico das características e parâmetros necessários para a melhoria da gestão da arborização são de suma importância e a falta de realização de um planejamento prévio na arborização de vias públicas é um procedimento comum nas cidades brasileiras (FARIA; MONTEIRO; FISCH, 2007).

## **2- OBJETIVOS**

### **2.1 - Geral**

Este trabalho teve como objetivo quantificar e qualificar a arborização viária da zona central de Valença-RJ, para conhecer o patrimônio arbóreo, identificar os conflitos existentes e as necessidades de manejo e ser um inventário piloto para ser utilizado nos outros bairros e distrito do município e auxiliar na elaboração de futuros planos de gestão.

### **2.2 - Específicos**

- Conhecer o patrimônio arbóreo viário da zona central do município de Valença-RJ e quais espécies e famílias são as mais representativas;
- Verificar as necessidades de manejo, tratamento e substituição das espécies existentes;
- Verificar os conflitos encontrados das espécies com parâmetros observados na estrutura urbana;
- Analisar a adequação da arborização viária na zona central do município.

## **3 – REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 - A Importância da arborização urbana nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)**

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma agenda mundial adotada em setembro de 2015 durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, com o propósito de finalizar o trabalho dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Composta por 169 metas divididas em 17 objetivos a serem atingidos até 2030, nesta agenda estão previstas ações mundiais em diversas áreas como mudança do clima, cidades sustentáveis, proteção e uso dos ecossistemas, infra-estrutura, além de outros (ONU, 2015).

Dos 17 objetivos previstos nesta agenda, a arborização urbana relaciona-se especificamente com os de cidades sustentáveis – ODS 11 – e o de mudança climática – ODS 13. Ao reconhecer que 70% da população mundial viverão em centros urbanos nas próximas décadas (ONU, 2015), pensar nas dinâmicas da arborização urbana nas cidades e tê-las como tema central é um passo fundamental para alcançar os ODS.

Portanto, as cidades precisam permitir o deslocamento das pessoas com transportes públicos, bicicletas, caminhadas, e esse deslocamento, sobretudo de bicicletas e caminhadas torna-se mais agradável e eficiente através de ruas arborizadas (BULKELEY; BETSILL, 2005). Contudo muitas cidades apresentam vias sem arborização, e quando possuem árvores em seu calçamento, estas podem apresentar problemas na disposição das espécies no espaço físico, devido às calçadas e/ou ruas estreitas, ou seja, podem potencializar conflitos com acessibilidade e mobilidade urbana (SILVA; GONÇALVES; SANTOS, 2006).

Importante ressaltar que desde 2001, o Brasil conta com o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001) que estabelece diretrizes gerais da política urbana tendo por objetivo o ordenamento do desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, como o descrito em seu artigo 2º., inciso IV (BRASIL, 2001):

(...) IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar

e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente; (BRASIL, 2001).

Embora a referida Lei não trate diretamente do assunto, o inciso acima destacado vai de encontro com as metas do ODS 11, que preconiza a redução do impacto ambiental negativo per capita das cidades, prestando atenção especial à qualidade do ar, espaços verdes, acessibilidade, pessoas idosas, crianças e pessoas com deficiência (ONU, 2015).

Não obstante, os elementos naturais presentes na infra-estrutura das cidades, as árvores podem ser eficazes no fornecimento de uma variedade de serviços, haja vista que as florestas urbanas poupam energia através da redução de temperaturas, sombreamento, refrigeração do ar, e refletem boa parte da luz solar (SUZUKI *et al.*, 2012).

A redução nas emissões de carbono é considerada uma necessidade pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC, e dentre os compromissos da agenda verde temos o aumento de espaços fotossintéticos (UN-HABITAT, 2009), onde ruas arborizadas podem propiciar o estímulo a caminhadas e ao uso de bicicletas. A melhoria da estrutura urbana da cidade como calçadas mais largas e presença de ciclovias juntamente com o elemento arbóreo viário, pode auxiliar na substituição do uso de veículos pelo uso bicicleta ou deslocamentos a pé, já que o sombreamento beneficiaria o conforto térmico de pedestres (MARTELLI; BARBOSA, 2011) e ciclistas, além de uma paisagem mais agradável e harmônica com a cidade.

Para Andrade e Jerônimo (2015) na estruturação do espaço urbano, o sistema viário deveria ser o principal referencial paisagístico e as vias não deveriam relacionar-se apenas às edificações, mas concomitantemente a toda a circulação de veículos e pedestres da cidade.

### **3.2- Benefícios da arborização urbana**

De acordo com Milano e Dalcin (2000), no ambiente urbano, as árvores contribuem na amenização da temperatura em dias muito quentes, trazendo também um benefício econômico como a redução do consumo de energia destinada ao uso de ar condicionado. Para corroborar com esse entendimento, Iwama (2014) afirma que a vegetação em áreas urbanas além de contribuir no microclima, contribui na umidade relativa do ar, diminuição da temperatura, melhoria do conforto térmico em climas tropicais citando ainda Grey e Deneke (1978), ao apontar que os espaços verdes propiciados pela arborização urbana têm um papel importante na qualidade de vida nas áreas urbanas. Gomes e Soares (2003) citam também que arborização de vias públicas pode contribuir na amenização do microclima urbano e, na melhoria da qualidade de vida humana.

Sobre a qualidade de vida, Milano e Dalcin (2000) citam que as áreas arborizadas propiciam caminhadas mais agradáveis e trazem um papel psicológico para o bem estar humano ocorrendo por conseguinte a valorização de áreas e imóveis com a presença de árvores ao proporcionar melhoria estética devido à poluição visual existente nas áreas urbanas. Para o autor, os ruídos nas cidades provocados pelo trânsito, obras, etc., afetam negativamente o bem estar das pessoas afetando-as psicologicamente/fisicamente e nesse sentido, características variáveis das espécies vegetais são determinantes para amenizar os ruídos (MILANO; DALCIM, 2000).

Adicionalmente um efeito da vegetação nas vias públicas é a filtragem de parte dos poluentes do trânsito local (DUARTE; SERRA, 2003). Lima e Vieira (2009) citam que as coberturas vegetais dos sistemas viários exercem função ecológica, melhorando o ambiente urbano, esteticamente embelezando as vias públicas, e estruturalmente ao fornecer proteção contra a incidência solar, alimento e abrigo para a fauna, corredor ecológico interligando as áreas livres vegetadas da cidade, como praças e parques. Para Milano e Dalcin (2000) na



melhoria estética das cidades deve ser considerado na paisagem um conjunto de atributos e condições que vão desde qualidades físicas do espaço observado, até condições emocionais momentâneas do observador. Essa constatação pode parecer muito subjetiva, mas conforme Gomes (2012) o uso de espécies arbóreas nativas, contribuem na identidade biológica da região, preservando/cultivando as espécies vegetais de ocorrência no município, propiciando inclusive abrigo e alimentação à fauna local.

Diante disso, a presença da vegetação com ruas e avenidas na paisagem urbana se torna de suma importância e fundamentais no desenho urbano, pois além de contribuírem na melhoria estética da paisagem das cidades (MILANO; DALCIN, 2000), também contribuem nas interações ecológicas da fauna do município com os espaços arborizados.

### **3.3- Conflitos e planejamento da arborização urbana**

Magalhães (2006) aponta que em quase toda malha urbana há árvores isoladas ou em pequenos grupos cultivadas e mantidas para ocupar o espaço na qual estão inseridas na sua forma dendrológica plena, contudo as mesmas afetam o espaço urbano e também são afetadas pelo ambiente que as cerca.

Segundo Gomes (2012), para se evitar conflitos das espécies com as estruturas urbanas e maximizar os benefícios da arborização, o planejamento é algo essencial, pois conforme Andrade e Jerônimo (2015) as cidades brasileiras possuem áreas urbanas arborizadas pouco organizadas quanto à escolha apropriada das espécies vegetais, principalmente nas vias urbanas.

Dentre as recomendações proposta por Gomes (2012) está a composição de espécies, que é um item essencial devendo-se buscar o equilíbrio entre espécies nativas ocorrentes no mesmo bioma/região próxima, assim como o monitoramento e conhecimento do comportamento das espécies no meio urbano para futuro uso em larga escala. Cabe ressaltar ainda que o manejo inadequado e prejudicial às árvores, como podas drásticas e problemas fitossanitários com cupins e broquídeos, comuns nas cidades brasileiras são oriundos em parte do confronto de árvores com a estrutura urbana em fiações elétricas, postes de iluminação, calçamentos, encanamentos e obras (LIMA; VIEIRA, 2009; SILVA *et al.*, 2016).

Para Teixeira, Silva e Tatsch (2011), as condições ambientais adversas que as espécies arbóreas encontram nas áreas urbanas quando comparadas com ambientes naturais, incluem a falta de espaço suficiente para o seu desenvolvimento, injúrias mecânicas ocasionadas por veículos, a qualidade do ar composta de partículas de poluição, pavimentação inadequada, estrangulamento por falta de gola, sistema radicular em conflito com serviços subterrâneos, redes de gás e água e outras tubulações de concessionárias de serviços públicos, etc. Esses fatores ocasionam a diminuição da sobrevivência e a expectativa de árvores implantadas em áreas públicas (TEIXEIRA; SILVA; TATSCH, 2011).

Ademais, estudos e experimentação devem ser realizados a fim de se evitar o plantio com espécies não adequadas para o ambiente urbano e os locais de plantio, devem ser adequados ao porte das árvores, largura de ruas e passeios, e ao afastamento das construções e sinalizações para a definição do porte adequado das espécies e a posição de plantio (GOMES, 2012).

Nesse sentido, Milano (1988) ao estudar a arborização urbana em Maringá – PR relata que os plantios voluntários ou irregulares são grandes responsáveis pela diversidade das espécies encontradas, demonstrando falta de planejamento pelo órgão gestor e que a maioria das espécies apresentou qualidade satisfatória ou ruim, seja por qualidade ruim da muda ou por falta de manejo adequado das mesmas.

Outra questão que deve ser observada quando falamos em planejamento para realização da arborização urbana refere-se aos custos, pois para Lima Neto, Biondi e Araki

(2010) na realização de um inventário arbóreo convencional, a mensuração das variáveis coletadas em campo demandam altos custos por deslocamento nas ruas e equipe de trabalho a ser formada.

### **3.4- O uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG) na gestão da arborização urbana**

Técnicas diversas têm sido difundidas no Brasil com o intuito de realizar o monitoramento da arborização urbana de uma cidade, entre elas os sistemas de geoinformação (LIMA NETO; BIONDI; ARAKI, 2010). Assim, vale a pena mencionar que o Sistema de Informação Geográfica (SIG) é uma ferramenta útil na integração dos dados contidos nas planilhas eletrônicas com os recursos interativos visuais, permitindo a espacialização das espécies encontradas no levantamento arbóreo auxiliando de forma eficiente no planejamento, monitoramento e manejo das espécies arbóreas (SILVA *et al.*, 2016).

Falce *et al.* (2012) realizou análises da distribuição espacial dos grupos taxonômicos da arborização no Campus da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, com auxílio do *Global Positioning System* – GPS e técnicas de SIG. Segundo o referido autor, a utilização do GPS para levantamento florístico vem sendo cada vez mais utilizada, tendo em vista a facilidade de uso desse equipamento associado ao uso de softwares específicos para o processamento e interpretação dos dados (FALCE *et al.*, 2012).

Para Roque *et al.*, (2006), o GPS devido a sua rapidez e precisão na obtenção de coordenadas, revolucionou atividades das quais necessitem de posicionamento, sendo para o georreferenciamento, um instrumento eficiente para armazenamento de informações espacializadas pontuais. Logo, georreferenciar é tornar conhecidas as coordenadas do objeto escolhido num dado sistema de referência (ROQUE *et al.*, 2006). Em trabalho realizado por Iwama (2014) o uso de SIG foi importante para espacialmente delimitar o indicador árvores por quilômetro em calçadas em municípios estudados e assim auxiliar na análise de planejamento da arborização urbana nas cidades analisadas.

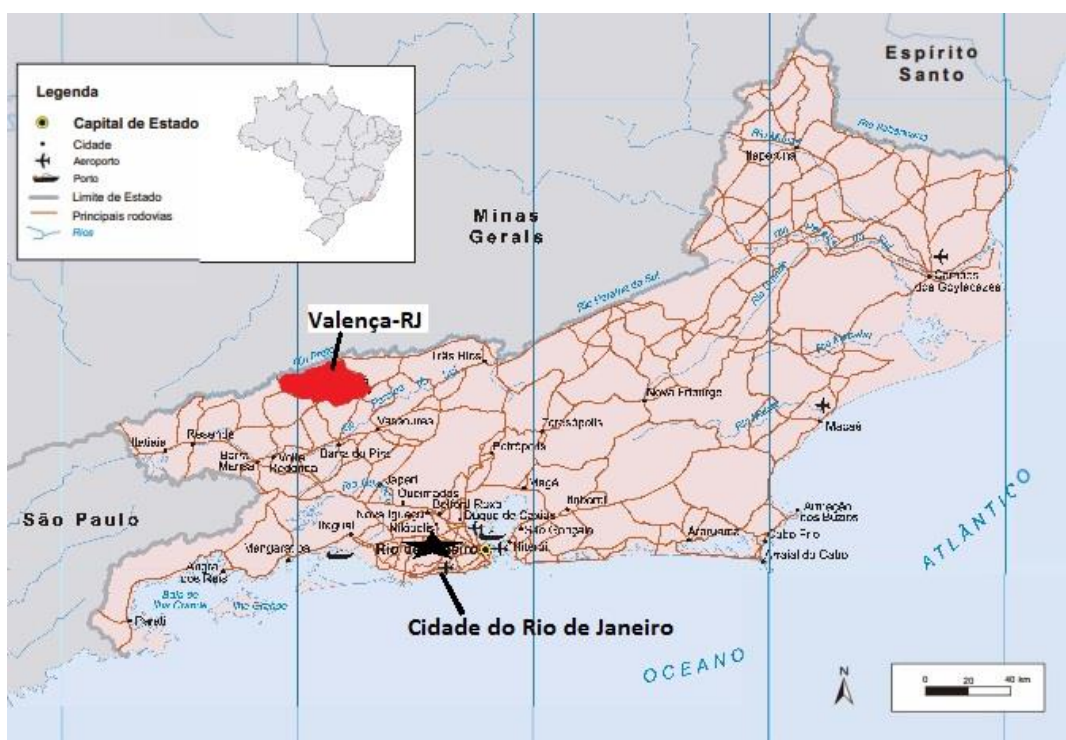
Adicionalmente Silva *et al.*, (2016) realizaram o georreferenciamento de árvores a partir do logradouro identificado nas fichas de campo e relatam que os gestores urbanos precisam de informações individualizadas das árvores no sentido de ter ações aperfeiçoadas de manejo junto à arborização. Iwama (2014) ainda menciona que o uso de técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e análises espaciais em um SIG, são fundamentais para um pré e pós planejamento da arborização e permitem a elaboração de um índice de arborização baseado no número de árvores por quilômetro de calçada (arv/km).

Silva *et al.* (2016), trazem apontamentos a respeito do uso do SIG na gestão da arborização urbana ao realizarem diagnóstico arbóreo do Centro da Cidade do Rio de Janeiro. Segundo o autor, a partir dos dados coletados na ficha de campo e com o auxílio do geoprocessamento, foi possível analisar espacialmente como o auxílio de mapas onde cada conflito existente se encontrava, possibilitando o conhecimento sobre composição e distribuição da arborização na área estudada (SILVA *et al.*, 2016).

## **4 - MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 - Área de Estudo**

A área de estudo está localizada no município de Valença-RJ, que está distante a 148 km da capital do estado do Rio de Janeiro (Figura 1), localizado na mesorregião Sul-fluminense e microrregião de Barra do Piraí. Tem como municípios limítrofes: Barra do Piraí, Barra Mansa, Quatis, Rio das Flores, Vassouras, Passa Vinte - MG, Rio Preto - MG, Santa Rita de Jacutinga - MG, Santa Bárbara do Monte Verde – MG (IBGE, 2010).



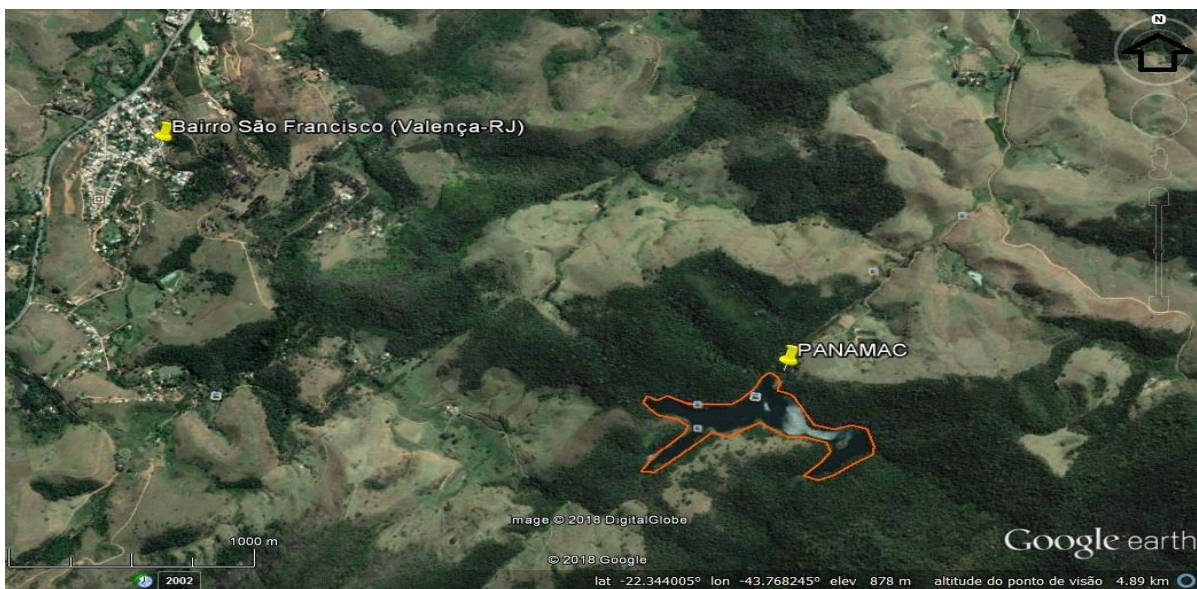
**Figura 1:** Estado do Rio de Janeiro, destacado do mapa do Brasil. Localização do município de Valença em destaque. Sem escala. Fonte: adaptado de IBGE (2010).

O município de Valença-RJ possui uma população estimada em 71.843 habitantes, dos quais 86,6% residem em área urbana, apresenta densidade demográfica de 55,06 hab/km<sup>2</sup> e a população residente alfabetizada é de 62.960 pessoas. Possui 6 distritos (Figura 2): Valença (sede), Barão de Juparanã, Santa Isabel do Rio Preto, Pentagna, Parapeúna e Conservatória (IBGE, 2010).



**Figura 2:** Divisão distrital do Município de Valença-RJ. Sem escala, onde: 1- distrito sede (Valença); 2 – distrito de Barão de Juparanã; 3 – distrito de Santa Isabel do Rio Preto; 4 – distrito de Pentagna; 5 – distrito de Parapeúna; 6 – Conservatória. Fonte: adaptado de Plano Diretor Participativo de Valença (VALENÇA, 2006)

Localizado entre os Rios Preto e Rio Paraíba do Sul, o município possui duas Unidades de Conservação de Proteção Integral na categoria de Parque: Parque Natural Municipal Açude da Concórdia – PANAMAC criado em 2001 e o Parque Estadual da Serra da Concórdia – PESC criado em 2002. O PANAMAC (Figura 3) localiza-se próximos aos bairros São Francisco (no distrito sede) e Quirino (distrito de Barão de Juparanã).

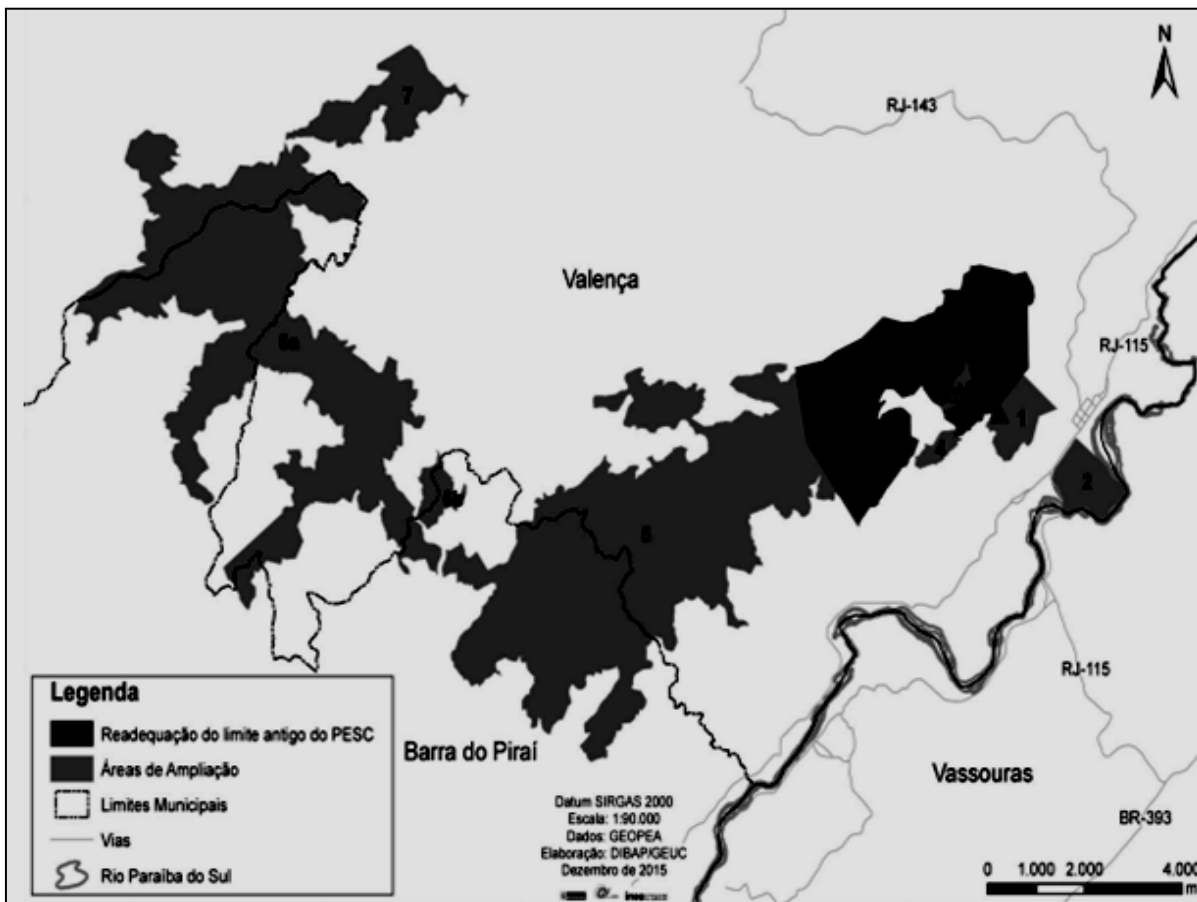


**Figura 3:** Localização dos limites do Parque Natural Municipal Açude da Concórdia – PANAMAC, Próximo ao bairro São Francisco (distrito sede), Valença-RJ. Sem Escala. Fonte: Adaptado de Google Earth (2018).

O município está inserido ainda nos limites do Refúgio de Vida Silvestre Estadual do Médio Paraíba (REVISMEP) recém criada através do Decreto Estadual nº. 45.659/2016 abrangendo diversos municípios da região hidrográfica do Médio Paraíba do Sul no estado do Rio de Janeiro: Resende, Itatiaia, Porto Real, Quatis, Barra Mansa, Volta Redonda, Pinheiral, Barra do Piraí, Valença, Vassouras, Rio das Flores, Paraíba do Sul e Três Rios.

Além disso, em 2016, o Instituto Estadual do Ambiente – INEA junto com a Secretaria Estadual do Ambiente SEA, realizou consultas públicas para proteger fragmentos florestais de Mata Atlântica com a proposta de criação de outras duas Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral no município na categoria de Monumento Natural – MONA (Decreto Estadual 45.767/2016): Mona Estadual Serra da Beleza (abrangendo boa parte do distrito de Conservatória e Santa Isabel do Rio Preto; Mona Estadual Serra dos Mascates, localizada muito próxima a Zona Central do distrito sede de Valença (INEA 2016b; INEA 2016c).

Em relação ao PESC (Figura 4), este possui sua sede no distrito de Barão de Juparanã, contendo remanescentes de Mata Atlântica onde dentre seus objetivos está a preservação da fauna e flora nativa assim como integrar corredores ecológicos visando a preservação da diversidade biológica local (RIO DE JANEIRO, 2016).



**Figura 4:** Mapa de situação do Parque Estadual Serra da Concórdia – PESC, com suas respectivas áreas de ampliação (Valença-RJ, Brasil). Fonte: Rio de Janeiro (2016).

Logo, o presente trabalho foi realizado na Zona Central do 1º. Distrito de Valença-RJ de forma a propiciar um projeto piloto com possibilidade de estendê-lo seqüencialmente em outros bairros e demais distritos conforme apontado por Miranda e Carvalho (2009) ao efetuar trabalho semelhante no Paraná (PR), em razão da posição de destaque do Centro para o poder público, por se encontrar a Prefeitura Municipal, a Câmara Municipal, os terminais rodoviários, entre outros, sendo uma importante área de sensibilização quanto à necessidade de realização de um diagnóstico e planejamento arbóreo.

Valença (RJ), com 1.304,77 km<sup>2</sup> possui a segunda maior área do Estado do Rio de Janeiro, onde grande parte do seu território está em área rural e localiza-se entre as coordenadas geográficas de latitude 22° 14' 44" Sul e longitude 43° 42' 01" Oeste, com altitude de 560 m (IBGE, 2010; PMSB, 2014). O município está localizado na Bacia do Paraíba do Sul e na sub-bacia do médio Paraíba (PMSB, 2014).

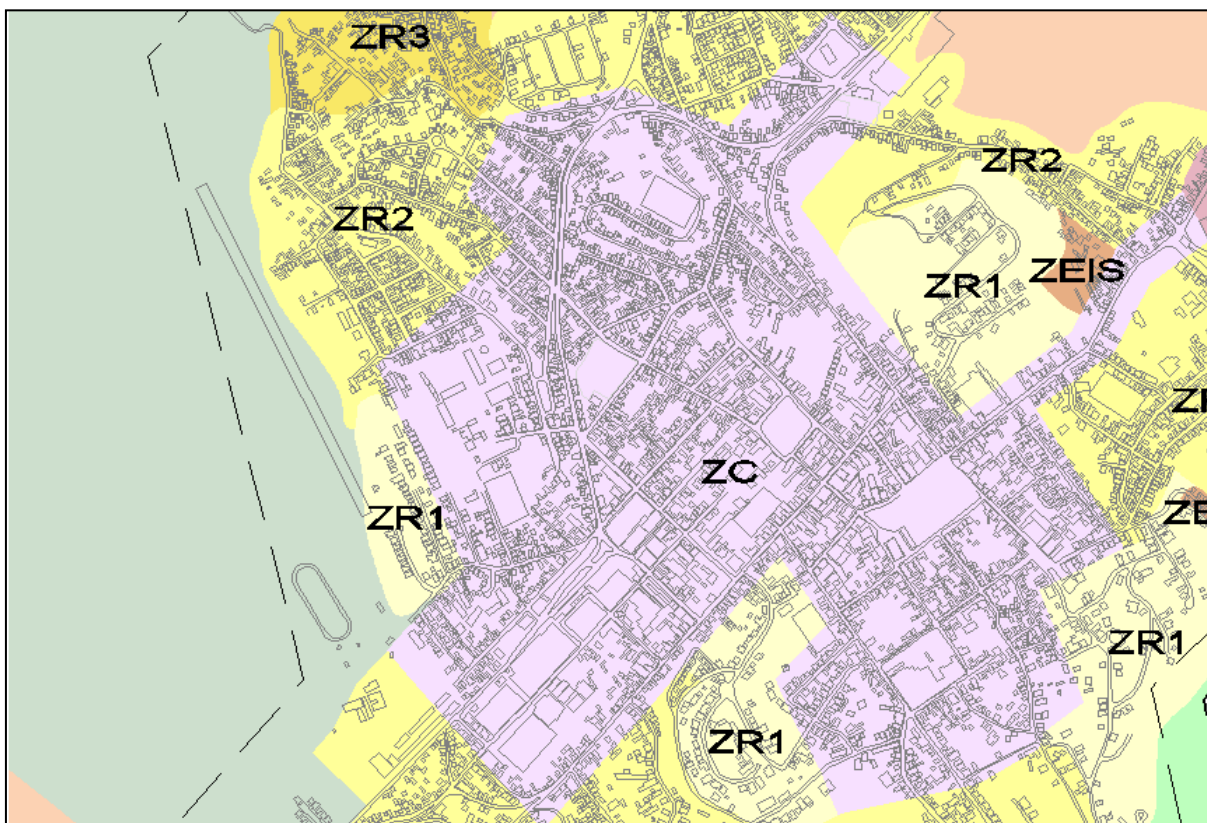
A área de estudo é a Zona Central do distrito sede, que localiza-se na microbacia do Rio das Flores, que é de suma importância pelo abastecimento de água da população do distrito sede (CBH-MPS, 2017).

A Zona Central do distrito sede Valença – RJ está definida no art. 15 da Lei Complementar No. 062 de 2006:

“I – ZC - Zona Central – Centro originário do Distrito Sede de caráter misto onde os usos comercial, institucional, paisagístico-recreativo, residencial e até o industrial coexistem e onde, por força de ato normativo do Estado, se encontram 134 imóveis tombados pelo

INEPAC – Instituto Estadual de Patrimônio Cultural” (VALENÇA, 2006, Pág. 20).

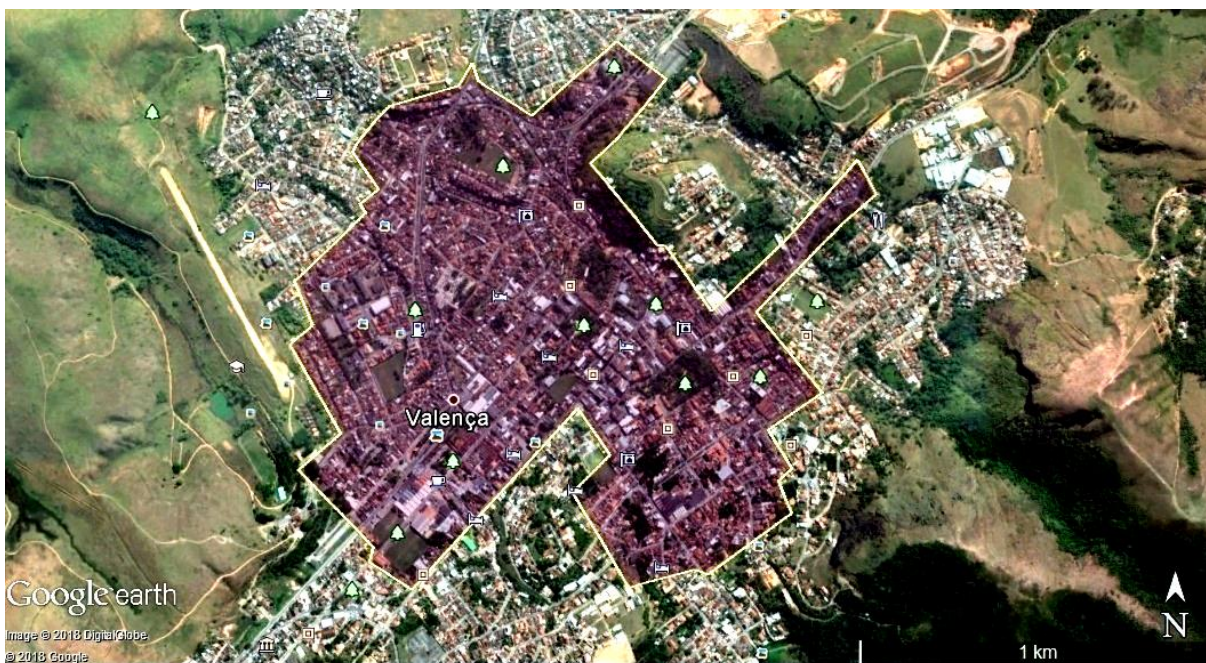
Na Zona Central (Figura 5) estão inseridos a Prefeitura Municipal, o Fórum, Secretarias Municipais, praças históricas como o Jardim de Cima e o Jardim de Baixo, a Nova Rodoviária, Igreja Matriz, etc.



**Figura 5:** Zona Central (ZC) do 1º. distrito (distrito sede) de Valença-RJ, em destaque no centro da imagem. Entorno composto sobretudo de Zona Residencial (ZR1,ZR2, ZR3) e Zona Especial (ZEIS, ZE). Fonte: Adaptado de Plano Diretor Participativo de Valença - PDPV (VALENÇA, 2006).

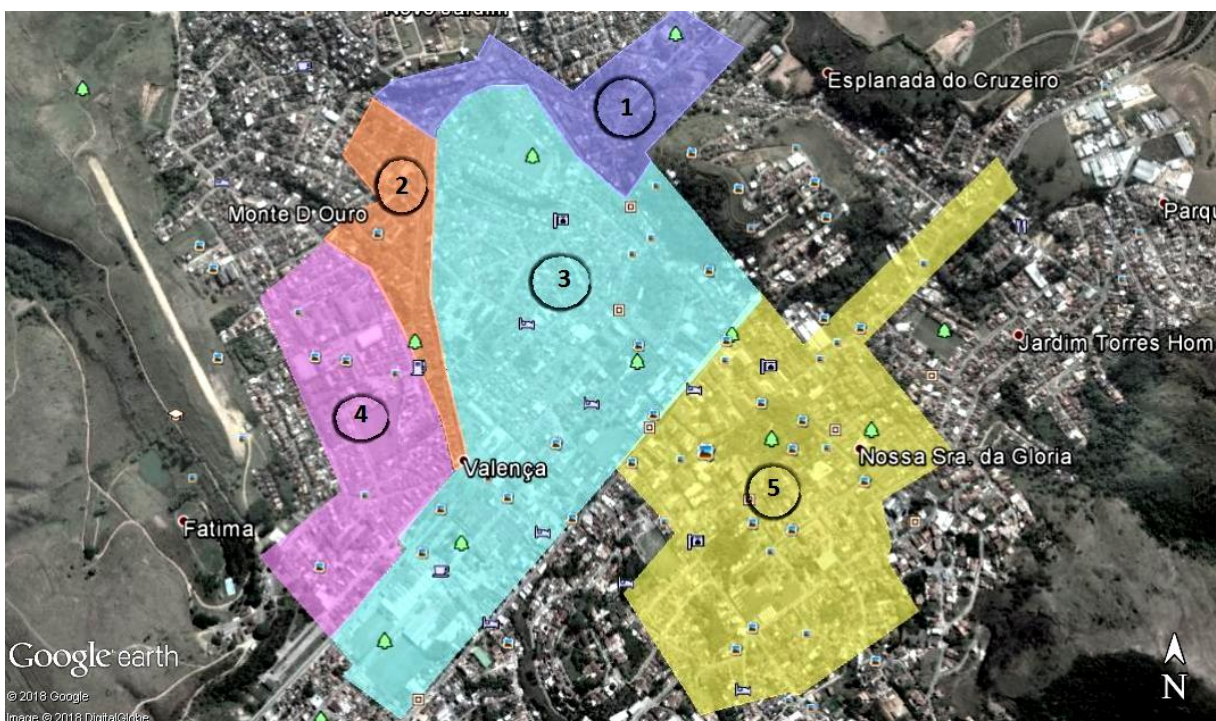
Com o intuito de se ter um melhor direcionamento para os gestores públicos na execução das atividades de planejamento, monitoramento, controle da gestão dos conflitos dos indivíduos arbóreos e análise fitossociológica, a área de estudo foi dividida em cinco unidades de planejamento para enriquecimento das discussões no que diz respeito à análise dos dados e solicitações de plantio, poda ou supressão.

Utilizando-se o mapa da Zona Central do município existente no Plano Diretor Participativo de Valença (VALENÇA, 2006), os limites e tamanho da área foram estimados com o auxílio do Google Earth (Figura 6), em 1,6 km<sup>2</sup>.



**Figura 6:** Zona Central (ZC) do 1º. distrito (distrito sede) de Valença-RJ, em destaque no centro da imagem. Fonte: Adaptado de Google (2015).

Dessa maneira, a partir da definição dos limites da área de estudo foi estabelecido a divisão das unidades de planejamento (Figura 7).



**Figura 7:** Divisão em destaque da Zona Central de Valença-RJ por unidades de planejamento: 1, 2, 3, 4 e 5. Fonte: Adaptado de Google Earth (2018) e mapa da Zona Central de Valença (PDPV, 2006). Sem Escala.

A divisão dessas unidades ocorreu a partir do estabelecimento de uma grande unidade caracterizando o centro municipal delimitada da seguinte forma: divisão por vias principais da

cidade com características de Trânsito pesado (RJ-145, Av. Nilo Peçanha e Rua Comendador Araújo Leite).

Nesta unidade, chamada no estudo de “unidade 3” por estar central as outras, encontram-se a Prefeitura Municipal, Rodoviária Nova, Terminal de ônibus da antiga rodoviária, o Fórum, os bancos, o mercado central, supermercados, o cemitério municipal, e a maior parte do comércio.

O que ficou periférico a ela, foi dividido em outras quatro unidades. Pela falta de dados municipais e dos Correios delimitando o nome dos bairros da Zona Central de Valença foram utilizados a denominação existente no Google Earth (2018).

As unidades presentes na Zona Central de Valença estão representadas pelos respectivos bairros predominantes encontram-se no Quadro 1 com seus respectivos tamanhos estimados em hectares.

**Quadro 1:** Unidades de planejamento definidas no levantamento arbóreo da Zona Central de Valença (RJ).

Unidade	Bairros	Área (ha)	Área (%)
1	Barroso, Getulio Vargas, Jardim Valença, Novo Horizonte	14,5	9
2	Montdouro	10,5	7
3	Esplanada do cruzeiro (concomitante a trechos do Barroso, Alicácio)	63,5	39
4	Bairro de Fátima, Belo Horizonte/Monte Belo	22,5	14
5	Jardim Dona Angelina/Nossa Senhora da Glória	50	31
<b>Total</b>		160	100 %

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4.2- Aspectos climáticos

O clima no município é classificado como tropical de Altitude Cwa, onde a maior concentração das chuvas é no verão e pouca quantidade no inverno; as temperaturas médias mensais obtidas das estações meteorológicas de Valença variaram de um mínimo de 17,4° C em julho a um máximo de 23,7° C em fevereiro, com média anual de 20,7° C e pluviosidade média anual é de 1.212 mm (CALDAS, 2006).

## 4.3- Caracterização Fitofisionômica do Município

Valença-RJ está localizada no Bioma Mata Atlântica e sua vegetação original é classificada como Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2012; CALDAS, 2006). A vegetação predominante do município encontra-se reduzida a alguns grupamentos florestais fragmentados e descaracterizados resultado de desmatamentos do bioma no final do século 18, devido a substituição da vegetação sobretudo por plantações de café (*Coffea arabica* L.) e posteriormente por pastagens (PADUA, 1999; IBGE, 2010).

A área de floresta atlântica no município é estimada em 20.611 hectares, representando 15,8% do município (CBH-MPS, 2017). Sobre a Zona Central, nas áreas privadas os núcleos de área verde resumem-se a poucas propriedades e nas áreas públicas há núcleos concentrados, sobretudo nas praças “Jardim de Cima” e “Jardim de Baixo” que contribuem na conformação urbana da cidade, com belos jardins arborizados (RIO DE JANEIRO, 2004).



#### 4.4- Coleta dos dados

Como estudo realizado por Pereira (2011), o método utilizado foi observação intensiva do local e levantamento total (censo) da arborização viária com o auxílio de um formulário pré – elaborado (ficha de campo), impresso para a coleta de dados (Figura 8).

**Figura 8:** Dados contidos na Ficha de campo utilizada na coleta de dados do inventário arbóreo viário da Zona Central de Valença-RJ.

<b>Dados da via</b>	DATA: _____ HORA INÍCIO: _____ HORA FIM: _____ BAIRRO: _____ RUA.: _____ LARGURA MÉDIA DA VIA: _____ CARACTERÍSTICA DA VIA: _____ CARACTERÍSTICA DO TRÂNSITO: ( ) LEVE; ( ) MÉDIO; ( ) PESADO LADO: ( ) E; ( ) D LARGURA MÉDIA DA CALÇADA: _____ REDE DE ÁGUA E ESGOTO.....: ( ) IDENTIFICADO ( ) NÃO IDENTIFICADO FIAÇÃO PRESENTE.....: ( ) BAIXA TENSÃO ( ) ALTA TENSÃO ( ) TELEFONE/OUTROS. RECUO DE EDIFICAÇÃO.....: ( ) inexistente ( ) < 4m ( ) >= 4m SUGERE-SE O PLANTIO DE ESPÉCIES ARBÓREAS? ( ) NÃO; ( ) SIM; ( ) ANALISAR. QUAL PORTE: ( ) P; ( ) M; ( ) G;				
	N	TÁXON/COORDENADAS	CAP (cm)	HC(m)	HT(m)
	ESPÉCIE:				<b>1) Conflitos:</b> ( ) fiação elétrica; ( ) fiação telefone; ( ) iluminação; ( ) sinalização; ( ) esquina; ( ) garagem; ( ) porta(ão) entrada ( ) marquise; ( ) sem recuo mínimo ½ fio; ( ) área livre/gola; ( ) acessibilidade; ( ) Quebrando calçada. ( ) Outros: _____ <b>2) Conflito com rede de água e esgoto</b> e outros serviços subterrâneos: ( ) identificado; ( ) não identificado; <b>3) sinais de poda:</b> ( ) presente. TIPO: _____ <b>4) Fitossanidade:</b> _____ <b>4.1)</b> ( ) Erva Passarinho <b>5) Porte:</b> ( ) Pq.; ( ) médio; ( ) grande. <b>6) Requer intervenção? Qual?</b>

Nota: Características da via (Residencial, Comercial, Mista, Industrial). Fitossanidade: 1 – Boa, 2 – média/regular; 3- Ruim. Conflitos com acessibilidade (vide NBR 9050/94). Lado da rua/calçada: sentido crescente da numeração da via. Requer intervenção, Qual (analisar, substituir, podar).

Fonte: Elaborado pelo autor.

O presente trabalho teve o caráter quali-quantitativo realizado através de cronograma onde eram previstas visitas semanais. A coleta dos aspectos importantes para serem avaliados foi realizado conforme sugerido por CEMIG (2011), ao salientar que a coleta de dados pode ser obtida por planilha de papel ou eletrônica. Logo, a coleta de dados de campo realizou-se através de um cronograma preliminar ao longo de pouco mais de quatro meses. A ficha de campo envolveu a coleta de dados da via pública e dados das espécies com seus respectivos conflitos, descritos a seguir:

#### I- Dados da via pública:

- a. Data e hora inicio/fim da coleta;

- b. Bairro (definido a partir da base cartográfica dos Correios e do Google Earth Pro);
- c. Nome da rua conforme mapa oficial da cidade (PDPV, 2016) e Google Earth Pro;
- d. Largura média da via (medido com trena de 20 metros);
- e. Característica da via de acordo com o predomínio [comercial; residencial; industrial; mista (onde há um equilíbrio de predomínio de comércio/residência)];
- f. Característica do trânsito:
  - **Pesado** - presença constante de veículos pesados como Caminhão, Ônibus, e demais veículos de forma contínua;
  - **Leve** - fluxo pequeno de veículos;
  - **Médio** - presença mista entre característica pesada e leve;
- g. Lado da rua (E – esquerdo, D – direito): definido a partir da numeração em ordem crescente das residências no início da rua a partir do ponto do observador;
- h. Largura média das calçadas: mensurada com trena;
- i. Rede de água e esgoto na via (identificado, ou não identificado visualmente);
- j. Fiação presente (Baixa Tensão - BT, Alta Tensão - AT, telefone/outros). Para essa definição foi levado em consideração à fiação no poste estimada visualmente, considerando-se características do cabo, como a espessura diferente em fios de telefone comparados com os de energia elétrica, e trabalho realizado por Pivetta e Silva Filho (2002) ao definir a altura da fiação de BT e AT. Logo, não entrou aqui critérios como voltagem da corrente elétrica, levando-se em consideração, portanto, a altura do poste – variando, salvo exceções – entre nove a 12 metros; altura da Alta Tensão de 8,20 a 9,40 metros; Baixa Tensão: 7,20 metros; e Telefone/outros: localizados a cerca de quatro metros a 5,20 metros (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002);
- k. Recuo de edificação: inexistente; < 4 metros; > 4 metros (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002);
- l. Identificação preliminar na ficha de campo sobre possibilidade de plantio de espécies arbóreas no calçamento da via.

## II- Dados da espécie:

- a. Identificação da espécie (nome popular e nome científico);
- b. Identificação da espécie quanto a sua ocorrência (origem nativa do Brasil (N), exótica do Brasil (E) e demais informações;
- c. Número do imóvel como ponto de referência;
- d. Marcação da coordenada geográfica com o uso do GPS no Datum WGS-84;
- e. Circunferência na altura do peito – medido a aproximadamente 1,30 m acima do solo – e diâmetro na altura do peito (CAP/DAP), mensurada com fita métrica, onde DAP  $\geq$  5 cm (art. 7º., inciso VI do Código de Meio Ambiente de Valença, Lei Ordinária Municipal 2778 de 2014 alterada pela Lei Municipal 2902 de 2016);
- f. Altura total (HT): estimada visualmente com base nos postes de iluminação pública e de energia elétrica;
- g. Altura da bifurcação (HC): estimada visualmente;
- h. Sinais de poda (foram considerados para o estudo: leve, drástica, condução, outra);

- i. Porte: arbustivo, pequeno, médio, grande, de acordo com a característica de cada espécie;
- j. Fitossanidade (PEREIRA, 2011), estimada visualmente:
  - **boa** - isenta de sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas;
  - **média** - apresenta pequenos problemas de pragas, doenças ou danos físicos (necessita de poda corretiva);
  - **ruim**- apresenta severos danos de pragas, doenças ou danos físicos (Requer muito trabalho para recuperação);
- k. Presença de erva de passarinho;
- l. Se requer intervenção, e qual tipo (analisar, substituir, podar);
- m. Conflitos da espécie no local com:
  - i. Fiação elétrica (considerado aqui em contato com a fiação de BT e/ou AT);
  - ii. Fiação de telefone (considerado aqui em contato com a fiação de telefone);
  - iii. Iluminação: a menos de quatro metros (MANUAL, 1996);
  - iv. Sinalização: a menos de três metros de placas de sinalização (SEMAM, 2013);
  - v. Esquina: a menos de cinco metros (SEMAM, 2013; MANUAL, 1996);
  - vi. Garagem: a menos de um metro (MANUAL, 1996);
  - vii. Porta(ão) de entrada: a menos de ½ metro (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002);
  - viii. Marquise;
  - ix. Recuo mínimo do meio fio;
  - x. Área livre/gola;
  - xi. Acessibilidade (NBR-9050/94);
  - xii. Quebrando calçada;
  - xiii. Rede de água e esgoto e outros serviços subterrâneos (identificado/ não identificado visualmente);
  - xiv. Outros: qualquer outra informação relevante (exemplo: conflito entre espécies ocupando a área de gola, ou conflito aéreo ocorrendo na copa da árvore).

A respeito da ocorrência os critérios foram espécies do Brasil exóticas do Brasil, já que espécies dentro de um mesmo país ou estado podem ser consideradas exóticas se introduzidas em ecossistemas onde não ocorrem naturalmente, contudo foi considerado para análise de procedência o critério de exótica do Brasil (espécie que não ocorre espontaneamente nos ecossistemas existentes em território brasileiro, sendo oriunda de ecossistemas de outros países) e nativa do Brasil (espécie que ocorre espontaneamente nos ecossistemas brasileiros) (BLUM; BORGIO; SAMPAIO, 2008).

A consulta bibliográfica e o material herbário para identificação das espécies foi realizada com auxílio de literatura especializada (LORENZI, 2003; LORENZI, 2008; LORENZI, 2009a; 2009b). Os dados obtidos foram compilados por meio de tabelas do *Excel* e foram utilizadas chaves analíticas para classificação das famílias botânicas.

Para atualização da nomenclatura binomial das espécies vegetais encontradas foram utilizadas a mesma definição utilizada por Freitas, Pinheiro, Abrahão (2015) e Silva *et al.* (2016), onde o sistema de taxonomia vegetal adotado foi o *Angiosperm Phylogeny Group III* (APG – III), com a descrição taxonômica conferida junto aos bancos de dados eletrônicos disponibilizados pelo sítio eletrônico “Flora do Brasil” do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

(FLORA DO BRASIL 2020 em construção) e do Missouri Botanical Garden sendo cada espécie agrupada conforme sua origem.

#### 4.5- Recursos físicos e humanos empregados no inventário

Os materiais necessários (Quadro 2), a logística e os recursos humanos para a execução do inventário foram obtidos junto a Secretaria de Meio Ambiente de Valença.

**Quadro 2:** Lista de material utilizado no inventário arbóreo em Valença-RJ.

Discriminação	Unidade
Podão	01
Tesoura de poda (pq.)	02
Prancheta	02
GPS	02
Lápis	04
Computador	02
Impressora	01
Fita métrica	04
Trena (20 m)	02
Prensa de madeira	02
Extensor	02
Grampeador	02
Sacos plásticos transparente Grande	02
Caneta retroprojeter	02
Câmera digital	02

Fonte: Elaborado pelo autor.

A trena foi utilizada para medição das ruas e passeio e fita métrica para medição da Circunferência a Altura do Peito (CAP). Não se utilizou veículo para os deslocamentos da sede até as ruas objeto de estudo. Um total de quatro pessoas, distribuídas em duas duplas foram utilizadas, sendo um Engenheiro Florestal do quadro efetivo, um técnico de cargo comissionado responsável pela coordenação de Fiscalização e Licenciamento Ambiental (Engenheiro florestal por formação), um agente ambiental do quadro efetivo (Engenheiro Florestal por formação) e um viveirista florestal do quadro efetivo da prefeitura (técnico em Meio Ambiente e identificador botânico).

As duplas foram divididas de modo a ficar em cada dupla: um responsável pela identificação e coleta de material botânico para estudos em chaves analíticas; um responsável pela anotação na prancheta dos dados da espécie como os conflitos existentes, e marcação de coordenada geográfica com o GPS. Cada dupla levantou as características da via e da espécie com seus respectivos conflitos com os parâmetros observados e anotados da via pública. Os dois primeiros dias foram utilizados para análise em conjunto pelas equipes de trabalho com o intuito de testar a ficha de campo, reajustá-la e homogeneizar as análises no campo.

#### 4.6 - Análise dos dados

##### 4.6.1- Parâmetros fitossociológicos

Após a tabulação dos dados no *Excel*, foram calculados parâmetros fitossociológicos para o presente trabalho, com a utilização do programa *Mata Nativa 4*. A análise dos parâmetros foram realizadas após a divisão da área de estudo da Zona Central de Valença em 5 unidades de planejamento, sendo que os estudos foram baseados em diversos autores que realizaram a avaliação fitossociológica na arborização urbana de logradouros públicos como

praças (CARCERERI, 2013; JESUS *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2018). Nesse sentido, o presente trabalho buscou avaliar a distribuição espacial dos indivíduos arbóreos na superfície viária da zona Central de Valença, e baseando-se em autores que descreveram a análise de parâmetros fitossociológicos (TEIXEIRA *et al.* 2004; FREITAS; MAGALHÃES, 2012; CARCERERI, 2013; JESUS *et al.*, 2015; MATA NATIVA, 2018; SILVA *et al.* 2018), definindo e calculando os seguintes parâmetros:

- Densidade Absoluta (DA):  $DA = N^{\circ}$  indivíduos de determinada espécie/ha;
- Densidade Relativa (DR):  $DR = DA \times 100 / \sum DA$ ;
- Freqüência Absoluta (FA): Número de Unidades de planejamento em que determinada espécie aparece/ Número total de unidades de planejamento;
- Freqüência Relativa (FR):  $FR = FA \times 100 / \sum FA$ ;
- Dominância Absoluta (DoA):  $DoA = AB/ha$ ; onde AB (Área Basal) =  $(\pi \cdot DAP^2 / 40000) / ha$
- Dominância Relativa (DoR):  $DoR = DoA \times 100 / \sum DoA$ ;
- Valor de Cobertura (VC):  $VC = DR + DoR$ ;  $VC \% = VC / 2$
- Valor de Importância (VI):  $VI = DR + DoR + FR$ ;  $VI \% = VI / 3$ ;

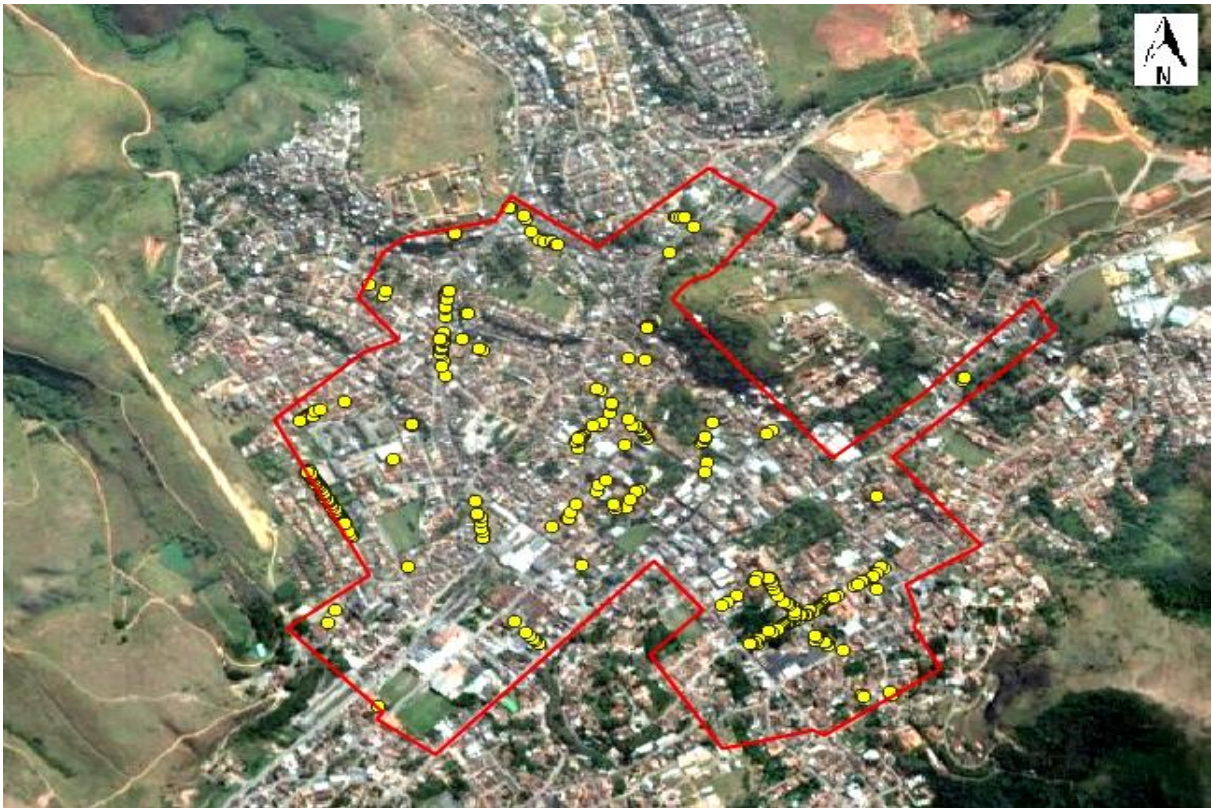
Onde: a densidade absoluta (DA) indica o número de indivíduos de cada espécie por unidade de superfície, geralmente hectare; densidade relativa (DR) é a relação da DA de determinada espécie pela somatória das DA de todas as espécies; A freqüência absoluta (FA) é a relação entre o número de parcelas em que determinada espécie ocorre e o número total de parcelas amostradas, e a freqüência relativa (FR), indica a relação entre a freqüência absoluta de determinada espécie pela soma das freqüências absolutas de todas as espécies; dominância absoluta (DoA) expressa a soma da área basal (AB) de determinada espécie por unidade de área (hectare), e a dominância relativa (DoR) é a razão entre a área basal de determinada espécie pela somatória das dominâncias absolutas de todas as espécies; o valor de cobertura (VC), representa o somatório dos parâmetros densidade relativa com a dominância relativa de determinada espécie, estimando a importância ecológica em termos de distribuição horizontal, baseando-se entretanto somente na densidade e dominância. O valor de importância (VI) é o somatório dos parâmetros de densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR) e freqüência relativa (FR) de determinada espécie, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal, quando comparada à outras espécies.

## 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1- Características da via na Zona Central do município

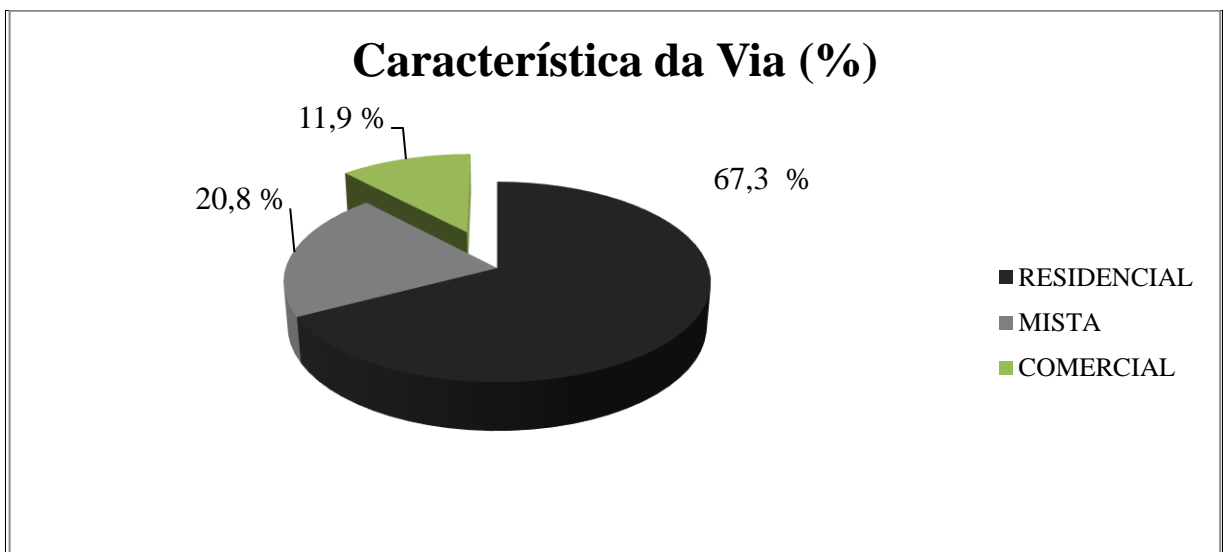
Neste estudo foram inventariadas 101 ruas distribuídas por 12 bairros da Zona Central, onde mais da metade dessas ruas não apresentaram arborização viária, pois apenas 41 delas (40,59 %) apresentaram ao menos um indivíduo arbóreo. Iwama (2014) ao aplicar em Martinópolis - SP e Pirapozinho – SP, estudo para a elaboração de índice de arborização de árvores por Km de calçada, com o auxílio de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), destaca que a arborização urbana em relação a distribuição de árvores em calçadas públicas necessita da atenção de elementos como as características dos bairros devido a estas variarem em funções de padrões construtivos, do tipo de uso urbano (residencial, comercial, urbano). Para o autor, fatores ligados a heterogeneidade nos bairros, como padrões de construção influenciam nos valores de árvore por quilometro, onde 100 árvores por km de calçada (ou uma árvore a cada 10 metros) é o sugerido pelo autor corroborado por outros autores (PAIVA, 2009; PAIVA *et al.*, 2010; SILVA; SILVEIRA; TEIXEIRA, 2008). Mesmo não sendo

aplicado o referido índice neste trabalho, através da Figura 9 observa-se uma distribuição bastante irregular das espécies arbóreas na Zona Central de Valença.



**Figura 9:** Marcação dos pontos georeferenciados dos indivíduos arbóreos viários da Zona Central de Valença (RJ) com poligonal da área de estudo em destaque. Fonte: Google Earth e Qgis 3.0.2 (Sem escala).

Cabe ressaltar que a característica predominante das ruas estudadas quanto ao uso foram residenciais (Figura 10) com 67,3 %, superando as de uso misto (comércio e residência) com 20,8 % e comercial com 11,9 % apenas.



**Figura 10:** Característica das 101 vias da Zona Central do Município, separadas em residencial, mista e comercial, em valores percentuais.

A característica de predomínio residencial na Zona Central de Valença, em detrimento do uso misto ou comercial (Quadro 3), assim como o trânsito leve, podem estar associados também ao fato da cidade ser de pequeno porte. A cidade possui ainda forte herança do período colonial guardando ainda características dessa época, seja pelo tombamento de alguns imóveis localizados na Zona Central do município pelo Instituto Estadual de Patrimônio Cultural (INEPAC, 2004), ou pela estrutura urbana de ruas e calçadas estreitas no Centro da cidade.

**Quadro 3:** Total de 12 ruas no inventário arbóreo da Zona Central de Valença-RJ com característica comercial, representando 11,9% do total de ruas estudadas.

<b>Característica da via: Comercial</b>			
<b>Nome</b>	<b>No. de árvores</b>	<b>Nome</b>	<b>No. de árvores</b>
Avenida Nilo Peçanha	0	Rua João Pereira	0
Rua Benjamin Guimarães	1	Rua Joaquim de M. Antunes	0
Rua Comendador Araújo Leite	6	Rua Padre Luna	0
Rua Coronel Leite Pinto	0	Rua Visconde de Ipiabas	0
Rua da Travessa	1	Rua Vito Pentagna	3
Rua dos Mineiros	0	Travessa Gumercindo	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Luchiari (2005) salienta que com o passar do tempo, a dinâmica das áreas centrais urbanas nas edificações e nas estruturas urbanas remanescentes, mantém gravadas as concepções que caracterizam a organização tanto social quanto espacial, contribuindo para que o centro permaneça como um lugar diverso seja na sua forma física ou no histórico da cidade. Os nomes das ruas com característica de uso misto encontram-se no Quadro 4.

**Quadro 4:** Total de 21 ruas visitadas no inventário arbóreo da zona central de Valença-RJ com característica mista (comércio-residência), totalizando 20,8 % do total de ruas estudadas.

<b>Característica da via: Mista</b>			
<b>Nome</b>	<b>No. de árvores</b>	<b>Nome</b>	<b>No. de árvores</b>
Avenida Dom Rodolpho Pena	2	Rua Dr. Oswaldo Terra	8
Avenida Geraldo Lima Bastos (RJ 145)	36	Rua Duque De Caxias	0
Rua D. André Arcoverde	58	Rua Humberto Pentagna	0
Rua Antonio Januzi	0	Rua Júlia Maria Macedo Souza	1
Rua Bernardo Viana	2	Rua Mário Castilho	6
Rua Comendador José Fonseca	1	Rua Raphael Januzzi	0
Rua Conde De Valença	0	Rua Sargento Vitor Hugo	0
Rua Coronel João Rufino	0	Rua Silva Jardim	0
Rua Do Barroso	5	Rua Silveira Vargas	11
Rua Domingos Mariano	26	Rua Silvina Borges	0
Rua Dr. Figueiredo	7		

Fonte: Elaborado pelo autor.

O predomínio de residências na estrutura urbana dos centros de cidades é visto por Luchiari (2005), como uma resistência às influências contemporâneas onde há o predomínio

de comércio, escritório para a prestação de serviços e uso misto com habitações, sendo isto o que tende a predominar nos centros das cidades. O nome das ruas com característica residencial registradas na ficha de campo do inventário arbóreo encontram-se expressas no Quadro 5.

**Quadro 5:** Total de 68 ruas visitadas no inventário arbóreo da Zona Central de Valença-RJ com característica residencial, representando 67,3 % do total estudado.

<b>Característica da via: Residencial</b>			
<b>Nome</b>	<b>No. de árvores</b>	<b>Nome</b>	<b>No. de árvores</b>
Avenida Lavosier (Travessa)	1	Rua Leon Muffon	0
Avenida Presidente Kenedy	4	Rua Lourenço Januzi	1
Avenida Rocha	0	Rua Lúcio Ferreira da Silva	0
Coronel Cardoso	0	Rua Luiz Damasceno	0
Rua Antônio Stivanim	3	Rua Marieta Leite de Macedo	0
Rua Arnaldo Nunes	3	Rua Nicolau Leoni	0
Rua Arnor Vieira	0	Rua Padre Argemiro	0
Rua Barão de Mauá	2	Rua Padre José de Albuquerque	0
Rua Barão de Santa Fé	0	Rua Rafaela Alessio	0
Rua Barão Potengipe	1	Rua Rodrigues da Cruz	2
Rua Bolívar Félix	55	Rua Salvador Januzzi	2
Rua Cabo Fleury	0	Rua Sebastião F. Vieira	0
Rua Capitão Figueira	5	Rua Souza Nunes	0
Rua Castro Alves	0	Rua Tanguara	0
Rua Condomínio Bela Vista	0	Rua Visconde de Jaguary	4
Rua Cristovão Giesta Jr.	0	Rua Visconde de Pimentel	0
Rua do Rosendo	1	Rua Voluntários da Pátria	0
Rua Dom José Costa Campos	0	Rui Barbosa	0
Rua Dom Renato De Pontes	0	Travessa 21 de Abril	0
Rua Domingos Cosati	2	Travessa Antônio Esteves	0
Rua dos Araris	0	Travessa Antônio R. Dos Santos	1
Rua dos Coroados	0	Travessa Barão Souza Lima	0
Rua Dr. Júlio Xavier	0	Travessa Coutinho Gouvea	1
Rua Dr. Luiz Carneiro De Mendonça	0	Travessa dos Mascates	0
Rua Durval Curzio	11	Travessa Eduardo Pereira	1
Rua Ernesto Cunha	6	Travessa Eutissiano Ramos	0
Rua Ézio Ferreira	1	Travessa Fonseca	11
Rua Hildebrando Lopes	0	Travessa Maria do Rosário	0
Rua Getúlio Vargas	1	Travessa Maria Romano	0
Rua Inácio Verneck	0	Travessa Miguel Tomás	7
Rua Itamar Vieira	1	Travessa Mitra	0
Rua Jaime Bacelos	0	Travessa Osvaldo Terra	0
Rua João Lopes Fontes	0	Travessa Padre Gomes Leal	0
Rua Joaquim M. De Macedo	1	Travessa São Lázaro	0

Fonte: Elaborado pelo autor.



A respeito do trânsito na zona central do município, mais da metade teve característica predominante como leve com 65,3 %, seguido de médio e pesado com cerca de 13 % somente (Tabela 1).

**Tabela 1:** Característica do trânsito nas ruas da Zona Central de Valença-RJ.

Característica do Trânsito	Quantidade	Percentual (%)
Leve	66	65,3
Médio	22	21,8
Pesado	13	12,9
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100,0</b>

Nota: Percentual das características do trânsito em relação ao total de ruas do inventário arbóreo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Vale ressaltar que as ruas e as calçadas estreitas, além do trânsito médio ou pesado podem se tornar uma enorme dificuldade para a arborização urbana, pois os centros de cidades são locais de intensa locomoção de veículos e pessoas, e de acordo com Salgueiro (2006) o aumento da mobilidade urbana representa e viabiliza oportunidades importantes de crescimento econômico e sociais para o centro de uma cidade, mas pode trazer problemas também quanto à sustentabilidade.

Assim, a falta de arborização urbana viária ou os conflitos dela com a estrutura urbana da cidade pode ser apontada como um desses problemas como sugerido por Chaves, Silva e Amador (2013) ao detectar a falta e os problemas de sincronia da arborização com o planejamento urbano ao estudar uma das avenidas no município de Garanhuns (PE).

Logo, pensar e planejar ruas e calçadas largas são itens prioritários a serem discutidos nos planos diretores municipais e nos planos de arborização urbana dos municípios. Dentro desse contexto, as ruas levantadas com largura média maior ou igual a sete metros foram de aproximadamente 25 %.

As ruas menores que sete metros, consideradas por Pivetta e Silva Filho (2002) como estreitas, representaram aproximadamente 75 % do total observado (Tabela 2) e isso traz conseqüências na qualidade da arborização urbana, já que a largura média da via é um parâmetro de suma importância, pois uma via larga permite o uso de serviços como tubulação de água, energia elétrica e de telefonia subterrânea, gás subterrâneo, sendo que vias com larguras maiores a sete metros são mais recomendáveis para execução desses serviços (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002; RODOLFO JÚNIOR *et al.*, 2008).

**Tabela 2:** Largura das vias observadas no inventário arbóreo de Valença-RJ.

Largura média da via	Quantidade	Percentual %
Menor que 5 metros	15	14,85
Entre 5 e 7 metros	61	60,40
Maiores que 7 metros	25	24,75
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

As ruas estreitas que foram grande maioria no centro de Valença também dificultam na escolha de espécies arbóreas tornando nula em alguns casos a possibilidade de plantio, até mesmo de espécies de pequeno porte quando a largura do calçamento, o recuo da edificação inexistente ou menor que quatro metros são analisados em conjunto, sobretudo o conflito com

fiação aérea sobre a via (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002) restando ações de adaptação e mitigação quando estas já estiverem nestes locais.

Diversos autores apontam que uma via estreita pode ocasionar em problemas entre a disputa do espaço aéreo da espécie arbórea na via mesmo em casos de ausência de fiação e calçadas largas, pois o porte (pequeno, médio, ou grande) do indivíduo arbóreo, a formação de seu fuste e o tipo de copa podem influenciar diretamente em problemas de injúria mecânica ocasionada pelo trânsito local por ônibus ou caminhões, sobretudo as de características de médio a pesado, pois os veículos com maiores alturas em contato com o fuste, galhos, demonstram de certa forma falta de sincronismo entre planejamento e arborização (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002; CEMIG, 2011; CHAVES, SILVA, AMADOR, 2013).

Adicionalmente, sobre o recuo da edificação observa-se que mais de 90 % (Tabela 3) apresentaram recuo da edificação menor que quatro metros, características que podem estar associadas aos centros comerciais e históricos, pois para Luchiari (2005), embora não seja auto explicável, as edificações do centro de uma cidade refletem relações locais, regionais e nacionais que ali ocorreram e Valença possui forte herança do período colonial, onde quase não havia recuo as residências ou quando havia eram bem discretas.

**Tabela 3:** Recuo da edificação presente em cada uma das 101 vias estudadas da Zona Central de Valença-RJ.

<b>Recuo da edificação</b>		
<b>Lado Esquerdo (LE) e Lado Direito (LD) da via</b>	<b>Qntd.</b>	<b>%</b>
Sem recuo	71	35,15
< 4 m	115	56,93
> = 4 m	16	7,92
<b>Total (*)</b>	<b>202</b>	<b>100</b>

Nota: Considerando os dois lados (esquerdo e direito) do passeio para as 101 ruas levantadas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esse tipo de edificação para o plantio e monitoramento de espécies arbóreas pode ser desafiador, conforme aponta Magalhães (2004) ao destacar que dentre todos os componentes e funções observadas nas cidades, o que consiste em aspecto pouco estudado e um dos mais relevantes de serem analisados é a relação entre a cobertura arbórea e os habitantes de centros urbanos.

Pivetta e Silva Filho (2002) salientam a importância de se observar o recuo da edificação, pois para o autor, a sua ausência ou recuo menor que quatro metros inviabilizam o plantio de espécies arbóreas em ruas e calçadas estreitas, e, para as ruas largas mesmo sem recuo da edificação já há a possibilidade de realizar o plantio de pequeno porte e em alguns casos de médio porte, onde para todas as situações acima observadas deve ser levada em consideração a largura do calçamento.

Dessa maneira, sobre o assunto calçamento, mais de 60% das vias apresentaram calçadas com larguras inferiores a dois metros (Tabela 4) o que torna a possibilidade de arborização e o seu manejo também um complexo desafio, pois Rodolfo Júnior *et al.* (2008) aponta que a partir de dois metros de largura são as condições consideradas ideais para se pensar num planejamento arbóreo em calçadas.

Assim, a quantidade de calçamento acima de dois metros representa 34,66 % da área inventariada no centro de Valença. Essas áreas mediante análise com outros parâmetros, poderiam ser locais habilitados ao planejamento e ações de arborização.

**Tabela 4:** Largura média do calçamento, considerando os dois lados (esquerdo e direito) das 101 vias levantadas na Zona Central de Valença-RJ.

Largura média da Calçada considerados o Lado esquerdo (LE) e Lado Direito (LD)	Quantidade	Percentual absoluto em relação ao número de calçamentos (%)
< 1,5	63	31,19
> = 1,5 e < 2	69	34,16
>= 2 e < 2,40	37	18,32
> = 2,40 e < 3	25	12,38
>= 3	8	3,96
<b>Total</b>	<b>202</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5.2 – Composição florística

### 5.2.1- Família e Gênero

Do total dos 302 indivíduos arbóreos identificados, foram encontradas 30 famílias botânicas (29 famílias identificadas e uma indeterminada) e 52 gêneros (um indeterminado). As cinco famílias com maior frequência encontradas no inventário arbóreo foram Fabaceae (36,42 %) com 110 indivíduos, Chrysobalanaceae (15,89%) com 48 indivíduos, Bignoniaceae (7,28%) com 22 indivíduos, Oleaceae (6,95 %) com 21 indivíduos, Lythraceae (5,30 %) com 16 indivíduos.

Juntas as cinco primeiras famílias correspondem a 71,84% das 30 famílias encontradas sendo que as 25 famílias restantes representam valores próximos a 30 % do total de indivíduos mensurados.

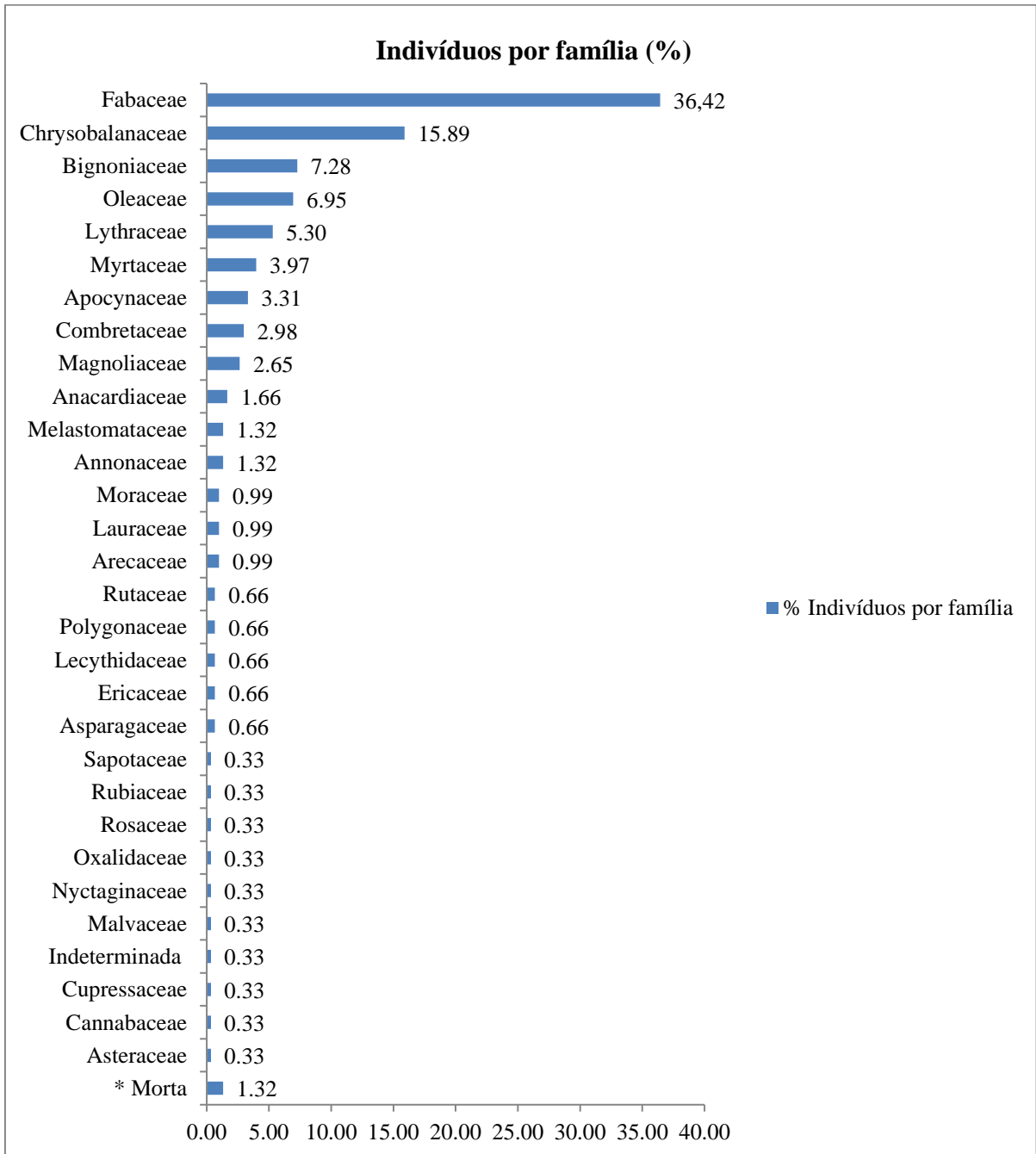
De acordo com Carcereri (2013), essa relação não é desejável no aspecto de diversidade dentro das famílias, pois para o autor, deve ocorrer uma distribuição melhor na quantidade de gêneros com a quantidade numérica dentro da família, com o intuito de propiciar uma riqueza maior. Contudo dependendo do tipo de espécie a ser empregada, essa relação pode ser muito ruim.

Logo, para que a vegetação urbana possa desempenhar suas funcionalidades é necessário que seu planejamento leve em consideração aspectos relacionado à diversidade e concomitantemente a origem fitogeográfica das espécies a serem implantadas (LINDENMAIER; SOUZA, 2014).

Santamour Júnior (1990) relata que a maior diversidade de espécies arbóreas urbanas é necessária para a proteção de incidências de pragas e doenças e recomenda não se exceder mais 10% de indivíduos por espécie, 20% de algum gênero e 30% de uma família botânica.

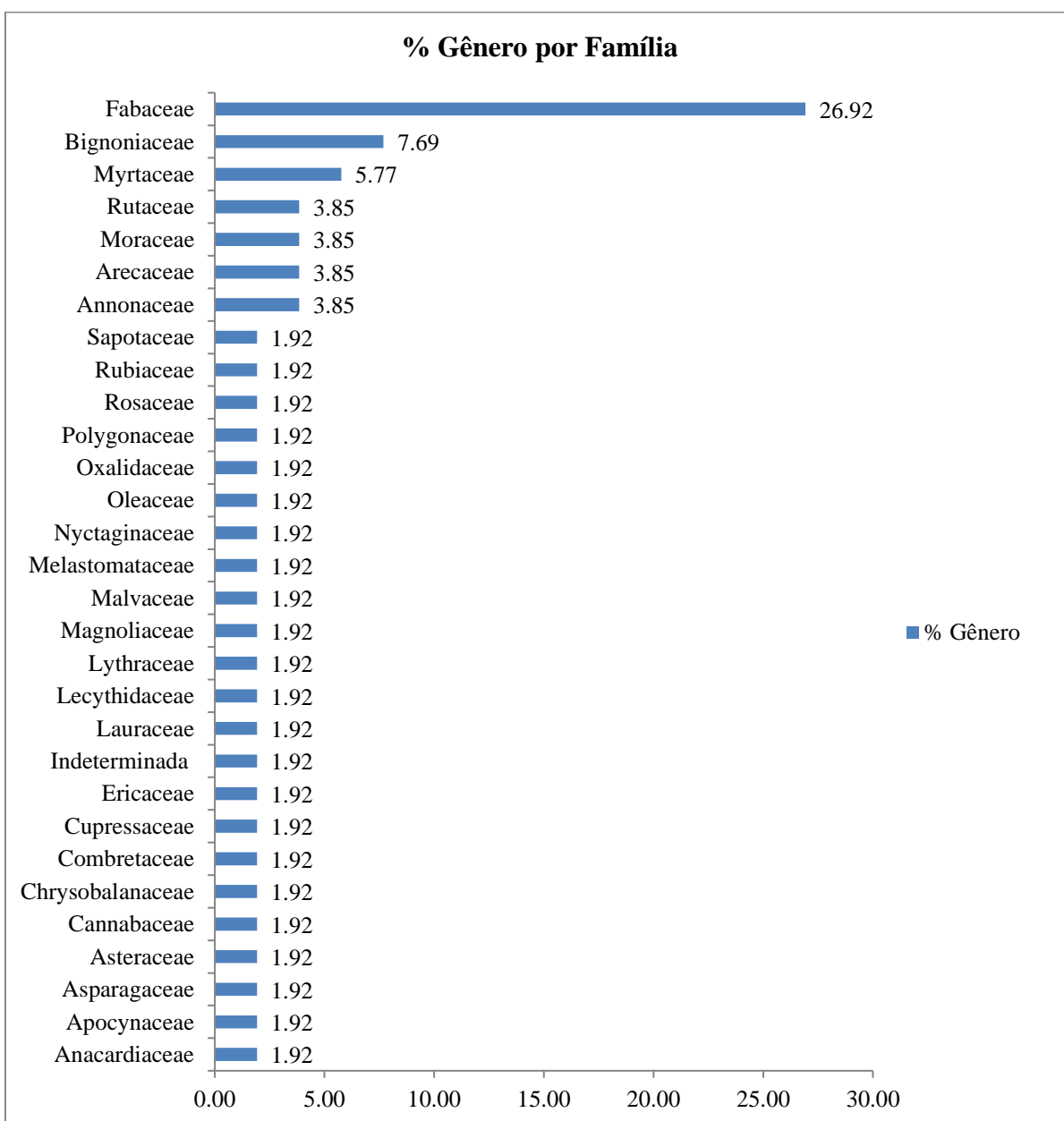
O autor é citado por diversos autores como Carcereri (2013) e Lindenmaier e Souza (2014), que avaliaram respectivamente a arborização urbana de praças de Curitiba (PR) e a arborização viária de Cachoeira do Sul (RS) obtendo valores abaixo de 30 % nas famílias estudadas em Curitiba, e distribuição de gênero abaixo de 20 % no caso de Cachoeira do Sul.

Em Valença-RJ, a família Fabaceae ultrapassou o valor de 30 % recomendado, pois sua frequência de indivíduos foi de 36,42 % e o gênero *Bauhinia* sp. representado por dois gêneros pertencente a esta família, ultrapassou os 20 % propostos. A Figura 11 traz o percentual dos indivíduos arbóreos por família.



**Figura 11:** Famílias botânicas representadas pelo percentual do número de indivíduos.  
 Nota: (\*) Incluídos para efeito de percentual a quantidade de espécies mortas.

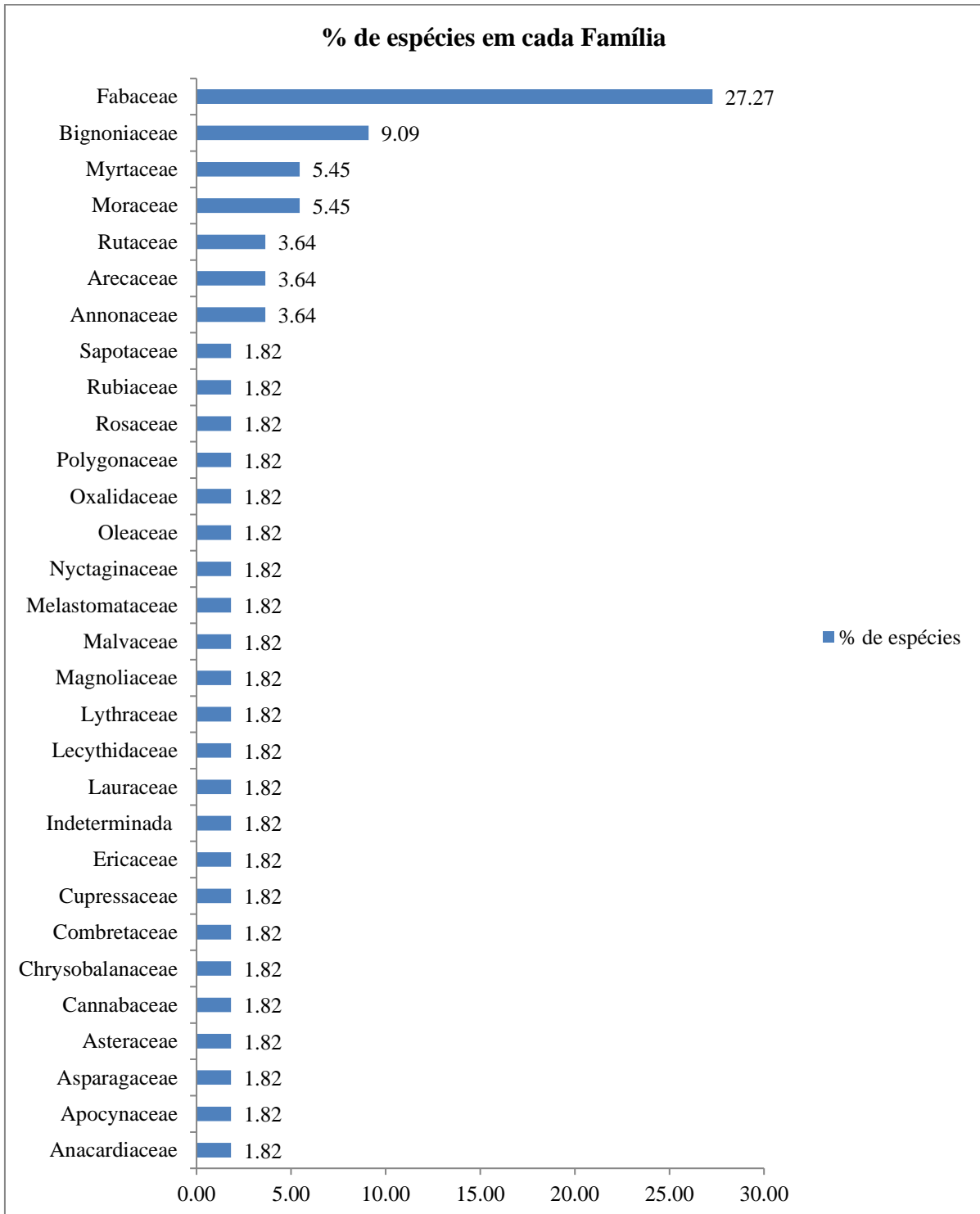
Sobre a variedade florística dos 52 gêneros presentes nas famílias encontrados no estudo (Figura 12), Fabaceae com 14 gêneros (26,92 %) apresentou expressivo valor sobre as outras duas maiores famílias: Bignoniaceae com quatro gêneros (7,69 %), e Myrtaceae com três gêneros (5,77 %). Dos 14 gêneros de Fabaceae, o gênero *Bauhinia*, distribuídos em duas espécies foi o mais representativo totalizando 75 indivíduos (*Bauhinia variegata* com 74 indivíduos e *Bauhinia forficata* com um indivíduo). A família Fabaceae é distribuída em três subfamílias (Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae) e possui distribuição cosmopolita, aparecendo como uma das famílias de maior riqueza em florestas neotropicais, e muito difundida na arborização urbana das cidades brasileiras (CARCERERI, 2013; SILVA *et al.*, 2013; LINDENMAIER; SOUZA, 2014).



**Figura 12:** Percentual de gênero por família encontrado no estudo.

Miranda e Carvalho (2009) apontam que em estudo realizado na arborização urbana de vias públicas no bairro Ronda em Ponta Grossa (PR), a família Fabaceae com 12 % foi a segunda mais representativa e diversos autores apontam Fabaceae como a mais representativa em estudos realizados na arborização urbana de praças e ruas (REDIN *et al.*, 2010; CARCERERI, 2013).

As famílias botânicas mais representativas por número de espécies (Figura 13) foram Fabaceae com 27,27 % (15 espécies), Bignoniaceae 9,09 % (cinco espécies), Myrtaceae e Moraceae com 5,45 % cada (ambas com três espécies). Essas quatro famílias somadas representam quase a metade do total de indivíduos encontrados (47,27 %).



**Figura 13:** Percentual de espécies por família encontrada na área de estudo.

Lindenmaier e Souza (2014) salientam que diversos estudos sobre arborização viária e áreas verdes realizados no Brasil apontam Fabaceae como o táxon principal seja em riqueza de espécies, ou em número de indivíduos. Corroboram com essa informação o estudo realizado pelo autor em Cachoeira do Sul (RS) sobre a diversidade arbórea e fitogeográfica das árvores presentes nas vias do município, cujas famílias avaliadas que apresentaram maior riqueza de espécies foram Fabaceae com 19 espécies.

Adicionalmente Faria, Monteiro e Fisch (2007) analisaram a arborização das vias

publicas no município de Jacareí (SP) onde 295 árvores estavam distribuídas em 28 espécies de 17 famílias, com Fabaceae representada com seis espécies que teve o maior número entre as famílias encontradas.

Para corroborar, Araújo *et al.* (2017) ao estudar as espécies arbóreas e arbustivas de ruas e praças da cidade de Tianguá no Ceará identificou em 13 ruas e 6 praças, 1.836 indivíduos arbóreos e arbustivos pertencentes a 36 espécies, distribuídos em 31 gêneros e 16 famílias botânicas, onde Fabaceae foi a família mais representativa com 22,22%.

### 5.2.2- Espécies

Foram identificados 302 indivíduos arbóreos (Tabela 5) presentes em 40,6% (41) das 101 ruas estudadas, distribuídos em 55 espécies dos quais uma indeterminada, 52 gêneros sendo um indeterminado, 30 famílias botânicas das quais 29 famílias identificadas e uma indeterminada, e quatro indivíduos mortos. A não identificação de uma espécie ocorreu devido a fatores como podas da copa, ausência de floração, frutos e folhas, e assim como em trabalhos realizados por Ivanauskas, Rodrigues e Nave (1999) ao analisarem trecho de floresta em Itatinga (SP), e por Salomão *et al.* (2007) ao realizar estudo de diversas fitofisionomias florestais primárias em Belo Monte na Amazônia, os indivíduos indeterminados, e mortos foram considerados para a presente análise.

**Tabela 5:** Quantitativo de espécies levantadas no inventário arbóreo viário da Zona Central, Valença-RJ.

(Continua)

Nome Científico	Nome comum	Família	Ni	%
<i>Bauhinia variegata</i> L.	pata-de-vaca	Fabaceae	74	24,50
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	oiti	Chrysobalanaceae	48	15,89
<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	ligustro	Oleaceae	21	6,95
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	extremosa	Lythraceae	16	5,30
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P. Queiroz	sibipiruna	Fabaceae	11	3,64
<i>Nerium oleander</i> L.	espirradeira	Apocynaceae	10	3,31
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	flamboyant	Fabaceae	9	2,98
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Myrtaceae	9	2,98
<i>Terminalia catappa</i> L.	amendoeira	Combretaceae	9	2,98
<i>Pontederia champaca</i>	magnólia	Magnoliaceae	8	2,65
<i>Spathodea nilótica</i> Seem	espatódea	Bignoniaceae	7	2,32
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss ex. Kunth	ipê-amarelo-de-jardim	Bignoniaceae	7	2,32
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> H. (Vell.) Mattos	ipê-roxo	Bignoniaceae	6	1,99
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Anacardiaceae	5	1,66
Morta	morta	Morta	4	1,32
<i>Pleroma granulatum</i> (Desr.) D. Don	quaresmeira	Melastomataceae	4	1,32
<i>Annona squamosa</i> L.	fruta-do-conde	Annonaceae	3	0,99
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	pau-ferro	Fabaceae	3	0,99
<i>Persea americana</i> Mill.	abacateiro	Lauraceae	3	0,99
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	sombreiro	Fabaceae	2	0,66
<i>Dracena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	dracena	Asparagaceae	2	0,66
<i>Dyopsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	areca-bambu	Arecaceae	2	0,66
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	sapucaia	Lecythidaceae	2	0,66

(Tabela 5. Continuação)

<i>Rhododendron indicum</i> (L.) Sweet	azálea	Ericaceae	2 0,66
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & R.C.Barneby	cássia	Fabaceae	2 0,66
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jamelão	Myrtaceae	2 0,66
<i>Triplaris americana</i> L.	pau-formiga	Polygonaceae	2 0,66
Annonaceae 1 Juss.	annonaceae 1	Annonaceae	1 0,33
<i>Averrhoa carambola</i> L.	carambola	Oxalidaceae	1 0,33
<i>Bauhinia forficata</i> Link	unha-de-gato	Fabaceae	1 0,33
<i>Bougainvillea</i> sp Comm. ex Juss.	bugainville	Nyctaginaceae	1 0,33
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	flamboyant-mirim	Fabaceae	1 0,33
<i>Cassia fistula</i> L.	chuva-de-ouro	Fabaceae	1 0,33
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	abiu-roxo	Sapotaceae	1 0,33
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	limoeiro	Rutaceae	1 0,33
<i>Coffea</i> sp. L.	cafezinho	Rubiaceae	1 0,33
<i>Cupressus</i> sp. L.	cipreste	Cupressaceae	1 0,33
<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	ameixa-amarela	Rosaceae	1 0,33
Fabaceae 1 Lindl.	fabaceae 1	Fabaceae	1 0,33
<i>Ficus benjamina</i> L.	fícus	Moraceae	1 0,33
<i>Ficus neriifolia</i> Sm.	ficus-macarrão	Moraceae	1 0,33
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo	Bignoniaceae	1 0,33
<i>Hibiscus</i> sp. L.	hibisco	Malvaceae	1 0,33
Indeterminada 1	indeterminada 1	Indeterminada	1 0,33
<i>Inga edulis</i> Mart.	inga-de-metro	Fabaceae	1 0,33
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	carobinha	Bignoniaceae	1 0,33
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit	leucena	Fabaceae	1 0,33
<i>Machaerium</i> sp. Pers.		Fabaceae	1 0,33
<i>Morus nigra</i> L.	amoreira	Moraceae	1 0,33
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jacq.	murta	Rutaceae	1 0,33
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis	pau-brasil	Fabaceae	1 0,33
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	jabuticabeira	Myrtaceae	1 0,33
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	Fabaceae	1 0,33
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	Arecaceae	1 0,33
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	pau-pólvora	Cannabaceae	1 0,33
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	assa-peixe	Asteraceae	1 0,33
<b>Total</b>			<b>302 100</b>

Nota: Ni – Número de indivíduos; Percentual (%) –  $(Ni/\sum Ni) * 100$

Fonte: Elaborado pelo autor

Das 55 espécies encontradas, os maiores destaques em termos de presença de indivíduos foram registrados para *Bauhinia variegata* (pata-de-vaca) responsável por 74 (24,51 %) dos indivíduos encontrados, seguido respectivamente por *Licania tomentosa* (oiti) com 48 indivíduos (15,89 %), *Ligustrum lucidum* (ligustro) com 21 (6,96) %, e *Lagerstroemia indica* (extremosa) com 16 (5,31 %). Essas quatro espécies correspondem a pouco mais da metade (52,67 %) das espécies encontradas no levantamento arbóreo realizado, apresentando



predominância destas espécies quanto ao número de indivíduos na Zona Central de Valença. Os outros 47,33 % estão divididos em 51 espécies diferentes.

De acordo com Grey e Deneke (1978) citado por Milano e Dalcin (2000) a frequência superior a uma faixa de 10-15 % para cada espécie não é adequado, corroborado por diversos autores, seja por motivos estéticos, fitossanitários ou devido a riscos de declínio na população (FARIA; MONTEIRO; FISH, 2007; SILVA; SILVEIRA; TEIXEIRA, 2008; REDIN *et al.*, 2010; FREITAS; PINHEIRO; ABRAHÃO, 2015).

As 10 espécies mais representativas por indivíduo apresentaram 71,24 % dos indivíduos inventariados, distribuídos da seguinte forma: *Bauhinia variegata* (24,51 %); *Licania tomentosa* (15,89 %); *Ligustrum lucidum* (6,96 %), *Lagerstroemia indica* (5,31 %), *Poincianella pluviosa* (3,65 %), *Nerium oleander* (3,32%), *Delonix regia* (2,98 %), *Psidium guajava* (2,98 %), *Terminalia catappa* (2,98%), *Pontederia champaca* (2,66%). O restante das espécies possuem abaixo de 8 indivíduos cada, sendo a maioria das espécies representada por apenas 1 indivíduo indicando uma distribuição bastante irregular, que pode estar associado ao plantio realizado pelos próprios moradores conforme citado em outros trabalhos como Silva, Silveira e Teixeira (2007), ao realizar estudo da arborização urbana na cidade de Franca-SP.

Merecem atenção as espécies que tiveram acima de 15% do total de indivíduos encontrados no estudo: *Bauhinia variegata* (pata-de-vaca) com 24,5 % dos indivíduos encontrados e *Licania tomentosa* (oiti) com 15,89 %, que juntas representam aproximadamente 40 % das espécies encontradas no inventário das ruas da Zona Central de Valença-RJ. Para Silva *et al.* (2016), a prática de concentração de indivíduos arbóreos em uma ou duas espécies é comum no Brasil citando ainda os trabalhos de Almeida e Rondon Neto (2010a) em Colíder e Matupá, cidades do norte do Mato Grosso, onde *Licania tomentosa* representou 73,1% das espécies encontradas.

Adicionalmente ao avaliar a arborização urbana nas cidades de Alta Floresta (MT), Carlinda (MT) e Nova Monte Verde (MT), Almeida e Rondon Neto (2010b) apontam que *Licania tomentosa* foi a espécie mais freqüente com 45,4% e mostrou-se adaptada aos ambientes urbanos da região de estudo.

Segundo Lorenzi (2008) o oiti possui folha simples e sua altura varia de seis a 15 m e produz grande quantidade de frutos apreciados pela fauna em geral e a espécie é característica da floresta pluvial atlântica ocorre nos estados do Ceará, Pernambuco, Alagoas e Sergipe até o norte do Espírito Santo e possui uma copa frondosa, sendo muito utilizada para plantio em praças, ruas e avenidas, como apontado por Silva *et al.* (2016) em estudos realizado no Centro da Cidade do Rio de Janeiro, onde esta espécie teve maior ocorrência tanto nas ruas quanto nas praças com 43,4 % e 22 % respectivamente.

A *Bauhinia variegata* e *Licania tomentosa* são espécies comumente encontradas de forma expressiva na arborização das ruas em outras cidades e regiões brasileiras (PESTANA; ALVES; SARTORI, 2011; PEREIRA, 2015). Em estudo realizado no bairro Vila Maria Baixa em São Paulo, Gonçalves e Rocha (2003), apontam que apenas três espécies representam 58,49% das árvores amostradas na área de estudo, sendo resedá (*Lagerstroemia indica*) espécie originária da ásia, ornamental (LORENZI *et al.*, 2003) com 23,58 %, pata-de-vaca (*Bauhinia variegata*) com 17,92 % e o ligustro (*Ligustrum lucidum*) com 16,98 % as que mais se destacaram. Confome Lorenzi *et al.* (2003), *Bauhinia variegata* é originária da Índia, possui folhas simples coriáceas, frutos do tipo vagem, ornamental, atributos para uso paisagístico sobretudo na arborização urbana, sendo uma das mais cultivadas nas cidades do sudeste do Brasil.

O *Ligustrum lucidum*, terceira espécie com maior ocorrência por indivíduos no inventário arbóreo de Valença com 6,96 %, pertence à família Oleaceae, originária da China, perenifólia e muito comum na arborização viária em cidades brasileiras do sul e sudeste

(Lorenzi, 2003), conforme observado por Miranda e Carvalho (2009) que em estudo realizado sobre arborização urbana no município de Ponta Grossa (PR), encontrou 20,7% desta espécie. Contudo o autor ressalta o potencial tóxico e invasor desta espécie, e Milano e Dalcim (2000) corroboram para a não recomendação de plantio do ligustro na arborização sobretudo em locais de climas frios, em função do seu potencial alérgico causado pelo pólen.

Ao serem observadas as dez espécies de maior ocorrência nas ruas estudadas de Valença-RJ (Tabela 6), as espécies *Delonix regia* (flamboyant) e *Terminalia catappa* (amendoeira) encontram-se presentes. Estas espécies para Lorenzi *et al.* (2003) não são indicadas para arborização urbana de ruas e avenidas devido a necessidade de espaço para o desenvolvimento de tronco e copa.

**Tabela 6:** As 10 espécies com maior ocorrência no inventário arbóreo viário da Zona Central, Valença-RJ.

Nome Científico	Nome Comum	Percentual
<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	24,50
<i>Licania tomentosa</i>	oiti	15,89
<i>Ligustrum lucidum</i>	ligustro	6,95
<i>Lagerstroemia indica</i>	extremosa	5,31
<i>Poincianella pluviosa</i>	sibipiruna	3,64
<i>Nerium oleander</i>	espirradeira	3,31
<i>Delonix regia</i>	flamboyant	2,98
<i>Psidium guajava</i>	goiabeira	2,98
<i>Terminalia catappa</i>	amendoeira	2,98
<i>Pontederia champaca</i>	magnólia	2,65

Nota: percentual em relação ao número de indivíduos arbóreos encontrados no inventário.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para Freitas, Pinheiro e Abrahão (2015) *Delonix regia* é bastante frequente na arborização urbana do estado do Rio de Janeiro e aponta em estudo realizado em quatro praças da Tijuca, bairro do Rio de Janeiro, que as espécies *Cassia siamea* e *Delonix regia* totalizando juntas 32,4 % do total de indivíduos encontrados nas quatro praças. *Delonix regia*, árvore decídua, tronco volumoso, folhas compostas bipinadas, e originária do Madagascar, possui de 10-12 metros de altura, enquanto *Terminalia catappa*, originária da Ásia, possui folhas alternas grandes, coriáceas, caducifólia, possui altura de 12 a 15 metros e propicia muito sombreamento (LORENZI *et al.*, 2003).

*Lagerstroemia indica* (extremosa) e *Pontederia champaca* (magnólia), de acordo com Lorenzi *et al.* (2003), são árvores adequadas para a arborização de ruas sendo a extremosa frequentemente encontrada na arborização de cidades do sul do Brasil.

A extremosa é uma árvore caducifólia de três a cinco metros de altura, originária da Índia, espécie rústica e ornamental devido a intensa floração; já a magnólia é uma árvore perenifólia, de sete a 10 metros de altura, originária da Índia e Himalaia, possui folhas simples, flores amarelas e aromáticas, sementes apreciadas por pássaros, e copa com característica piramidal na juventude (LORENZI *et al.*, 2003), o que torna necessário uma melhor observação e cuidado para o uso desta espécie sob fiação para evitar problemas de poda e desconfiguração de sua copa. Vale ressaltar aqui também *Nerium oleander* (espirradeira), espécie com características arbustiva, com altura que varia de três a cinco metros, que quando podada, rebrota intensamente na base formando densa touceira e devido a sua floração possui características ornamentais (LORENZI *et al.*, 2003).

A espiroleira é utilizada na arborização de ruas é originária do mediterrâneo, possui folha simples coriácea e seus frutos, semelhantes a vagens tem sementes pequenas, contendo plumas numa de suas extremidades e as folhas e flores são tidas como tóxicas (LORENZI *et al.*, 2003).

*Poincianella pluviosa* (sibipiruna) espécie com folhas alternas, compostas bipinadas, apresenta copa bastante ornamental, sendo uma das espécies brasileiras muito presente na arborização de ruas das cidades da região sudeste do Brasil (LORENZI, 2008). Assim como o oiti, a sibipiruna também é originária do Brasil.

Logo, das 10 espécies de maior ocorrência a maioria é originária de fora do Brasil (*Bauhinia variegata*, *Ligustrum lucidum*, *Lagerstroemia indica*, *Nerium oleander*, *Delonix regia*, *Terminalia catappa*, *Pontederia champaca*) (LORENZI, 2003; FLORA DO BRASIL 2020).

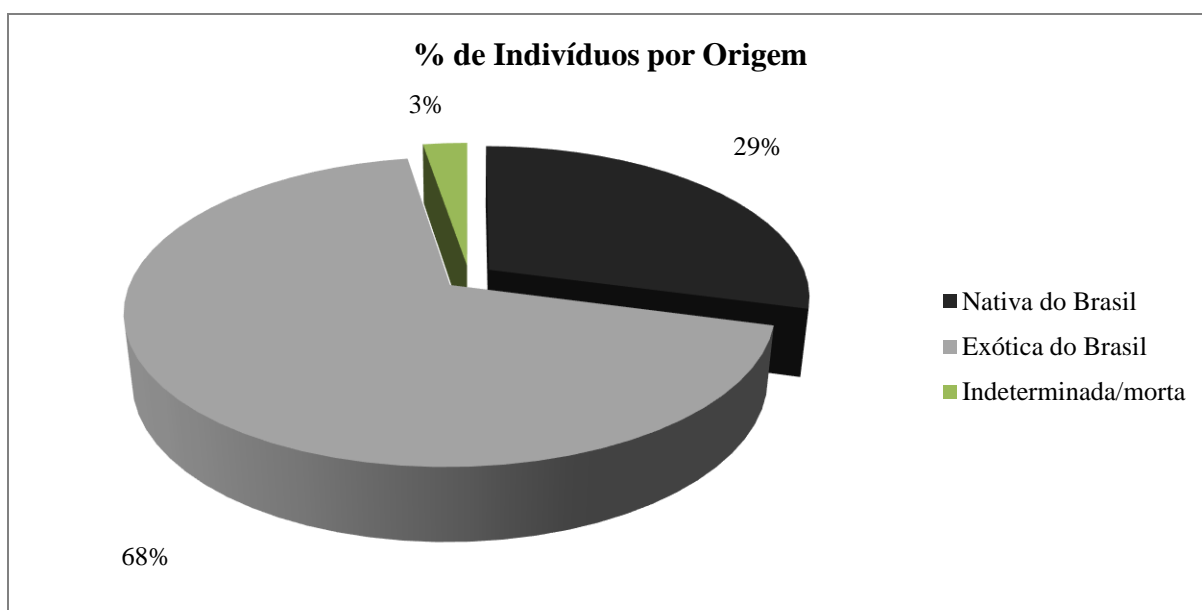
Cabe salientar que embora autores como Diegues, Etges e Santos (2015), apontem *Psidium guajava* como espécie nativa do Brasil, há autores que a tratam de forma diferente, caracterizando-a como naturalizada (Flora do Brasil 2020), ou conforme Blum, Borgo e Sampaio (2008), ao realizar estudo de espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá (PR), o autor aponta *Psidium guajava* como espécie que não ocorre de forma espontânea nos ecossistemas brasileiro, sendo oriunda de ecossistemas de outros países.

Esta espécie possui de três a seis metros de altura, ritidoma lenticelado e descamante, folhas opostas, copa aberta, frutos comestíveis e muito conhecidos, pois são amplamente cultivados em pomares domésticos e plantações comerciais (LORENZI, 2008).

### 5.2.3 - Origem das espécies

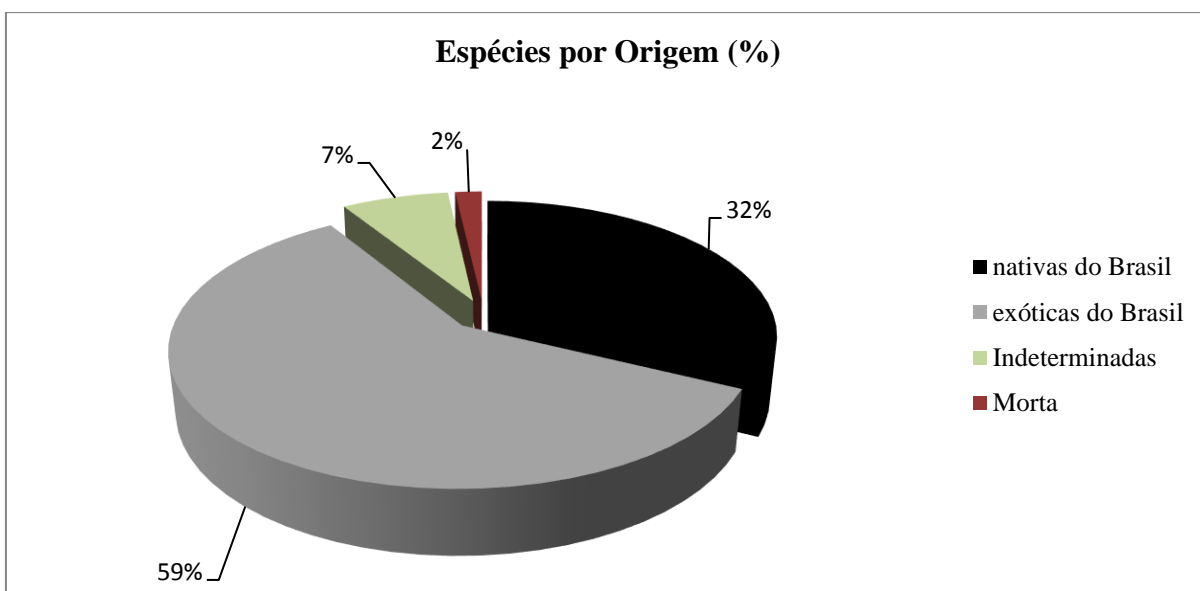
Quanto ao Total de indivíduos arbóreos, conforme observado na Figura 14, 88 são nativos do Brasil, 206 são exóticos do Brasil, representando aproximadamente 29 % e 68 % respectivamente. As de origem indeterminada foram Annonaceae 1, Fabaceae 1, *Machaerium* sp., Indeterminada 1, todas com um indivíduo mensurado, e quatro indivíduos contabilizados como mortos, que entraram para o parâmetro origem como indeterminada.

Somados, são oito indivíduos, totalizando aproximadamente 3 % dos indivíduos levantados na área de estudo.



**Figura 14:** Percentual dos 302 indivíduos arbóreos distribuídos por origem (nativa do Brasil e exótica do Brasil).

Todavia, quanto ao total de espécies do inventário, 32 % (18) são espécies nativas, e 59 % (33) são exóticas, 7% (4) das espécies não foi possível determinar sua origem (Indeterminada 1, Annonaceae 1 Juss., Fabaceae 1, *Machaerium* sp.), assim como no caso de indivíduos mortos representando 2 % (Figura 15). O predomínio de espécies exóticas do Brasil realizado em Valença foi parecido com estudo de Lindenmaier e Santos (2008) que encontrou 58% na arborização de praças em Cachoeira do Sul (RS).



**Figura 15:** Percentual das espécies encontradas no inventário por origem (nativa do Brasil e exótica do Brasil).

As duas espécies nativas do Brasil mais representativas encontradas no inventário por número de indivíduo foram *Licania tomentosa* (oiti) e *Poincianella pluviosa* (sibipiruna) com 48 (15,89 %) e 11 (3,64 %) indivíduos cada. Essas espécies em relação ao número total de espécies nativas de ocorrência no Brasil representam 54,55 % e 12,50 % respectivamente.

Sobre o oiti, embora seja da Mata Atlântica, seu tipo vegetacional é Floresta Ombrófila e no ecossistema associado de restinga, contudo sua distribuição geográfica ocorre, sobretudo no Nordeste Brasileiro (nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí), dessa maneira a espécie não ocorre naturalmente no estado do Rio de Janeiro e tão pouco no tipo vegetacional em que o município de Valença está inserido (FLORA DO BRASIL 2020). Quanto ao endemismo (FLORA DO BRASIL 2020) seis são endêmicas do Brasil (*Licania tomentosa*, *Libidibia ferrea*, *Paubrasilia echinata*, *Lecythis pisonis*, *Pleroma granulosum*, *Plinia cauliflora*) e 11 não são endêmicas do Brasil, e uma é desconhecida (*Clitoria fairchildiana*).

O nome das espécies, o quantitativo de indivíduos mensurados e sua origem, encontram-se na Tabela 7. Do total de espécies nativas do Brasil, todas as 18 estão em domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, seja ocorrendo exclusivamente neste bioma ou em conjunto com outros Biomas. Logo, ao analisarmos a distribuição das 18 espécies nativas do Brasil entre os domínios fitogeográfico brasileiro “Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado-Caatinga” temos o seguinte: seis espécies de ocorrência no bioma Mata Atlântica; seis ocorrendo no Bioma Mata Atlântica com o(s) bima(s) Cerrado e/ou Caatinga; cinco ocorrendo no Bioma Mata Atlântica com o(s) bima(s) Cerrado e/ou Caatinga, e com Amazônia; uma ocorrendo na Mata Atlântica com o bioma da Amazônia.

**Tabela 7:** Total de indivíduos arbóreos da Zona Central de Valença-RJ, separados por família discriminando sua origem (nativa do Brasil e exótica do Brasil).

(Continua)

<b>Família/Espécie</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Origem</b>	<b>Ni</b>	<b>%</b>
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Exótica - BR	5	1,66
<b>Annonaceae</b>				
<i>Annona squamosa</i> L.	fruta-do-conde	Exótica - BR	3	0,99
Annonaceae 1 Juss.	annonaceae 1	Indeterminada	1	0,33
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Nerium oleander</i> L.	espirradeira	Exótica - BR	10	3,31
<b>Arecaceae</b>				
<i>Dyopsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	areca-bambu	Exótica - Br	2	0,66
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	Nativa - Br	1	0,33
<b>Asparagaceae</b>				
<i>Dracena fragans</i> (L.) Ker Gawl.	dracena	Exótica - Br	2	0,66
<b>Asteraceae</b>				
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	assa-peixe	Nativa - Br	1	0,33
<b>Bignoniaceae</b>				
<i>Spathodea nilotica</i> Seem	espatódea	Exótica - Br	7	2,32
<i>Tecoma stans</i> L.) Juss ex. Kunth	ipê-amarelo-de-jardim	Exótica - Br	7	2,32
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> H. (Vell.) Mattos	ipê-roxo	Nativa - Br	6	1,99
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo	Nativa - Br	1	0,33
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	carobinha	Nativa - Br	1	0,33
<b>Cannabaceae</b>				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	pau-pólvora	Nativa - Br	1	0,33
<b>Chrysobalanaceae</b>				
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	oiti	Nativa - Br	48	15,89
<b>Combretaceae</b>				
<i>Terminalia catappa</i> L.	amendoeira	Exótica - Br	9	2,98
<b>Cupressaceae</b>				
<i>Cupressus</i> sp. L.	cipreste	Exótica - Br	1	0,33
<b>Ericaceae</b>				
<i>Rhododendron indicum</i> (L.) Sweet	azaléa	Exótica - Br	2	0,66
<b>Fabaceae</b>				
<i>Bauhinia variegata</i> L.	pata-de-vaca	Exótica - Br	74	24,5
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P. Queiroz	sibipiruna	Nativa - Br	11	3,64
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	flamboyant	Exótica - Br	9	2,98
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. Ex Tul.) L.P. Queiroz	pau-ferro	Nativa - Br	3	0,99
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	sombreiro	Nativa - Br	2	0,66
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & R.C. Barneby	cássia	Exótica - Br	2	0,66
<i>Bauhinia forficata</i> Link	unha-de-gato	Nativa - Br	1	0,33
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	flamboyant-mirim	Exótica - Br	1	0,33
<i>Cassia fistula</i> L.	chuva-de-ouro	Exótica - Br	1	0,33
Fabaceae 1 Lindl.	fabaceae 1	Indeterminada	1	0,33
<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá-de-metro	Nativa - Br	1	0,33
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit	leucena	Exótica - Br	1	0,33
<i>Machaerium</i> sp. Pers.	machaerium	Indeterminada	1	0,33
<i>Paubrasil echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis	pau-brasil	Nativa - Br	1	0,33
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	Nativa - Br	1	0,33
<b>Lauraceae</b>				
<i>Persea americana</i> Mill.	abacateiro	Exótica - Br	3	0,99

(Tabela 7. Continuação)

<b>Lecythidaceae</b>				
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	sapucaia	Nativa - Br	2	0,66
<b>Lythraceae</b>				
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	extremosa	Exótica - Br	16	5,3
<b>Magnoliaceae</b>				
<i>Pontederia champaca</i>	magnólia	Exótica - Br	8	2,65
<b>Malvaceae</b>				
<i>Hibiscus</i> sp. L.	hibisco	Exótica - Br	1	0,33
<b>Melastomataceae</b>				
<i>Pleroma granulatum</i> (Desr.) D. Don	quaresmeira	Nativa - Br	4	1,32
<b>Moraceae</b>				
<i>Ficus benjamina</i> L.	figo	Exótica - Br	1	0,33
<i>Ficus neriifolia</i> Sm.	figo-macarrão	Exótica - Br	1	0,33
<i>Morus nigra</i> L.	amora	Exótica - Br	1	0,33
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Exótica - Br	9	2,98
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jamelão	Exótica - Br	2	0,66
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	jabuticabeira	Nativa - Br	1	0,33
<b>Nyctaginaceae</b>				
<i>Bougainvillea</i> sp Comm. ex Juss.	bugainville	Exótica - Br	1	0,33
<b>Oleaceae</b>				
<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	ligustro	Exótica - Br	21	6,95
<b>Oxalidaceae</b>				
<i>Averrhoa carambola</i> L.	carambola	Exótica - Br	1	0,33
<b>Polygonaceae</b>				
<i>Triplaris americana</i> L.	pau-formiga	Nativa - Br	2	0,66
<b>Rosaceae</b>				
<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	ameixa-amarela	Exótica - Br	1	0,33
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Coffea</i> sp. L.	café	Exótica - Br	1	0,33
<b>Rutaceae</b>				
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	limão	Exótica - Br	1	0,33
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jacq.	murta	Exótica - Br	1	0,33
<b>Sapotaceae</b>				
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	abiu-roxo	Exótica - Br	1	0,33
<b>Indeterminada 1</b>	indeterminada 1	Indeterminada	1	0,33
<b>* Morta</b>	Morta	Indeterminada	4	1,32
<b>Total</b>			<b>302</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

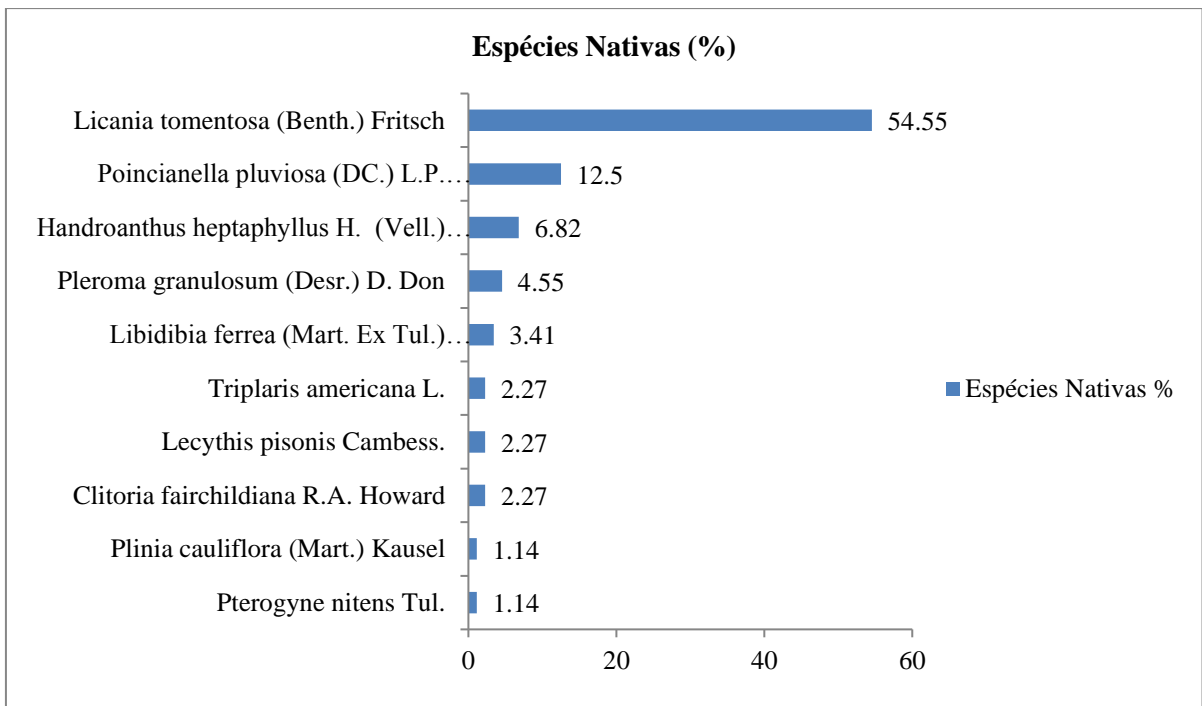
O total de indivíduos por espécie nativa encontram-se na Tabela 8. Tanto o oiti quanto a sibipiruna possuem domínio fitogeográfico no bioma da Mata Atlântica e no caso da sibipiruna, distribui-se também em outros biomas como Amazônia, Caatinga e Cerrado (FLORA DO BRASIL, 2020). Das espécies nativas de ocorrência na Mata Atlântica, *Paubrasilia echinata* tem sua ocorrência confirmada no Nordeste (Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe) e Sudeste (Espírito Santo, Rio de Janeiro) em Floresta Ombrófila, Floresta Estacional Semidecidual e Restinga (FLORA DO BRASIL 2020).

**Tabela 8:** Espécies nativas do Brasil encontradas no inventário Arbóreo da Zona Central de Valença-RJ.

Família/Espécie	Nome comum	Origem <sup>(1)</sup>	Dominio fitogeográfico <sup>(1)</sup>	Endemismo <sup>(1)</sup>	Ni	%
<b>Arecaceae</b>						
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	Nativa - Br	Cerrado, Mata Atlântica, Pampa	Não é endêmica do Brasil	1	1,14
<b>Asteraceae</b>						
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	assa-peixe	Nativa - Br	Cerrado (4), Mata Atlântica (4,5)	Não é endêmica do Brasil	1	1,14
<b>Bignoniaceae</b>						
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> H. (Vell.) Mattos	ipê-roxo	Nativa - Br	Cerrado, Mata Atlântica	Não é endêmica do Brasil	6	6,82
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo	Nativa - Br	Mata Atlântica	Não é endêmica do Brasil	1	1,14
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	carobinha	Nativa - Br	Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal	Não é endêmica do Brasil	1	1,14
<b>Cannabaceae</b>						
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	pau-pólvora	Nativa - Br	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	Não é endêmica do Brasil	1	1,14
<b>Chrysobalanaceae</b>						
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	oiti	Nativa - Br	Mata Atlântica	Endêmica do Brasil	48	54,55
<b>Fabaceae</b>						
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P. Queiroz	sibipiruna	Nativa - Br	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal	Não é endêmica do Brasil	11	12,50
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. Ex Tul.) L.P. Queiroz	pau-ferro	Nativa - Br	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Endêmica do Brasil	3	3,41
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	sombreiro	Nativa - Br	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Desconhecido	2	2,27
<i>Bauhinia forficata</i> Link	unha-de-gato	Nativa - Br	Mata Atlântica	Não é endêmica do Brasil	1	1,14
<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá-de-metro	Nativa - Br	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Não é endêmica do Brasil	1	1,14
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis	pau-brasil amendoim-bravo	Nativa - Br	Mata Atlântica	Endêmica do Brasil	1	1,14
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.		Nativa - Br	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Não é endêmica do Brasil	1	1,14
<b>Lecythidaceae</b>						
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	sapucaia	Nativa - Br	Amazônia, Mata Atlântica	Endêmica do Brasil	2	2,27
<b>Melastomataceae</b>						
<i>Pleroma granulatum</i> (Desr.) D. Don	quaresmeira	Nativa - Br	Mata Atlântica	Endêmica do Brasil	4	4,55
<b>Myrtaceae</b>						
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	jabuticabeira	Nativa - Br	Mata Atlântica	Endêmica do Brasil	1	1,14
<b>Polygonaceae</b>						
<i>Triplaris americana</i> L.	pau-formiga	Nativa - Br	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica	Não é endêmica do Brasil	2	2,27
<b>Total</b>					<b>18</b>	<b>88 100</b>

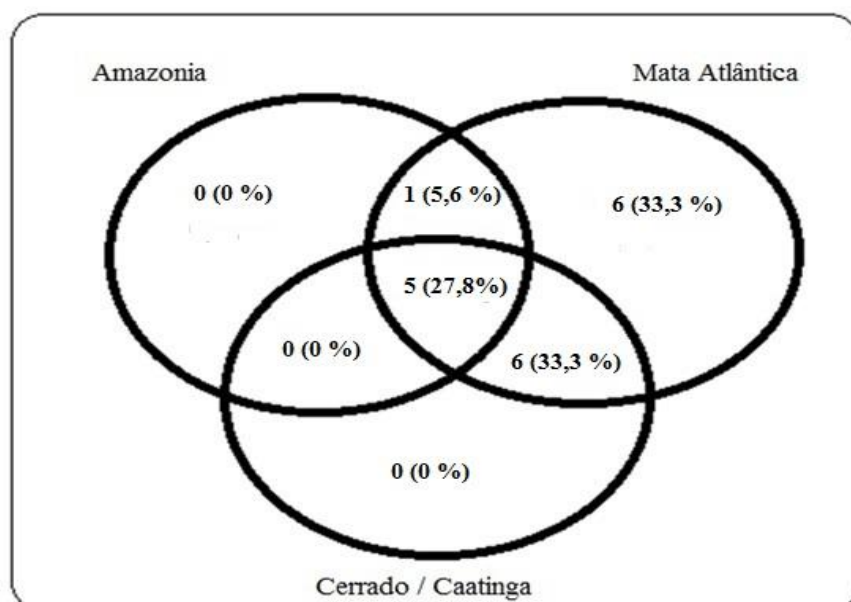
Nota: (%) Percentual:  $(Ni/\sum Ni) * 100$  onde Ni - Número de indivíduos da espécie nativa do Brasil (Nativa-Br). (1, 2 e 3) Fonte: Flora do Brasil 2020 em construção. (4) Fonte: Fonseca, Nunes, Nunes (2012). (5) Fonte: Brasil (2018).

A Figura 16 ilustra as 10 espécies nativas do Brasil mais representativas encontradas no estudo.



**Figura 16:** Percentual das 10 espécies nativas do Brasil mais representativas por n°. de indivíduos encontradas no inventário arbóreo de Valença-RJ. Nota: referente ao percentual de 18 espécies nativas encontradas no estudo.

A Figura 17 apresenta as espécies nativas distribuídas por ocorrência nos biomas brasileiros.



**Figura 17:** Diagrama de círculo contendo os biomas Amazônia, Mata Atlântica e Cerrado /Caatinga, produzido a partir do total das 18 espécies Nativas do Brasil encontradas no inventário arbóreo de Valença-RJ, distribuídas em n°. de indivíduos e percentual em relação ao número de espécies nativas (18). Nota: No domínio fitogeográfico não estão inclusos Pampa e Pantanal; não estão inclusos também os percentuais de 59 % (33) das espécies exóticas do Brasil e de 9 % (5) de indeterminadas e mortas juntas, estando presente somente os 32 % das 18 espécies nativas do Brasil.



Na Tabela 9 estão as espécies exóticas encontradas no inventário em Valença, com o total de indivíduos e o percentual em relação as espécies exóticas. Logo as quatro espécies com maior numero de indivíduos encontrados foram *Bauhinia variegata* (pata-de-vaca), com 74 (24,5 % do total de indivíduos e 35,92 % em relação ao total de exóticas), *Ligustrum lucidum* com 21 (6,95 % do total de indivíduos, e 10,19 % em relação ao total de exóticas), *Lagerstroemia indica* (extremosa) com 16 (5,3 % do total de indivíduos, e 7,77 % em relação ao total de exóticas), e *Nerium oleander* (espirradeira) com 10 (3,31 % do total de indivíduos, e 4,85 % em relação ao total de exóticas). Dentre essas quatro espécies o ligustro tem o potencial de invasora, e segundo Moro *et al.* (2012), as espécies exóticas invasoras são uma das principais causas de perda de biodiversidade no planeta.

**Tabela 9:** Espécies exóticas do Brasil encontradas no inventário arbóreo de Valença, com total de indivíduos e respectivo percentual.

(Continua)					
Família/Espécie	Nome comum	Origem	Observação em exóticas	Ni	%
<b>Anacardiaceae</b>					
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Exótica - Br	cultivada; invasora	5	2,43
<b>Annonaceae</b>					
<i>Annona squamosa</i> L.	fruta-do-conde	Exótica - Br	cultivada	3	1,46
<b>Apocynaceae</b>					
<i>Nerium oleander</i> L.	espirradeira	Exótica - Br		10	4,85
<b>Arecaceae</b>					
<i>Dyopsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	areca-bambu	Exótica - Br		2	0,97
<b>Asparagaceae</b>					
<i>Dracena fragans</i> (L.) Ker Gawl.	dracena	Exótica - Br		2	0,97
<b>Bignoniaceae</b>					
<i>Spathodea nilotica</i> Seem	espatódea	Exótica - Br		7	3,40
<i>Tecoma stans</i> L.) Juss ex. Kunth	ipê-amarelo-de-jardim	Exótica - Br	naturalizada; invasora	7	3,40
<b>Combretaceae</b>					
<i>Terminalia catappa</i> L.	amendoeira	Exótica - Br	naturalizada; invasora	9	4,37
<b>Cupressaceae</b>					
<i>Cupressus</i> sp. L.	cipreste	Exótica - Br	invasora	1	0,49
<b>Ericaceae</b>					
<i>Rhododendron indicum</i> (L.) Sweet	azaléa	Exótica - Br		2	0,97
<b>Fabaceae</b>					
<i>Bauhinia variegata</i> L.	pata-de-vaca	Exótica - Br		74	35,92
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	flamboyant	Exótica - Br	cultivada	9	4,37
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & R.C.Barneby	cássia	Exótica - Br	naturalizada	2	0,97
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	flamboyant-mirim	Exótica - Br	naturalizada	1	0,49
<i>Cassia fistula</i> L.	chuva-de-ouro	Exótica - Br	cultivada	1	0,49
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit	leucena	Exótica - Br	naturalizada; invasora	1	0,49
<b>Lauraceae</b>					
<i>Persea americana</i> Mill.	abacateiro	Exótica - Br	naturalizada	3	1,46
<b>Lythraceae</b>					
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	extremosa	Exótica - Br		16	7,77

(Tabela 9. Continuação)

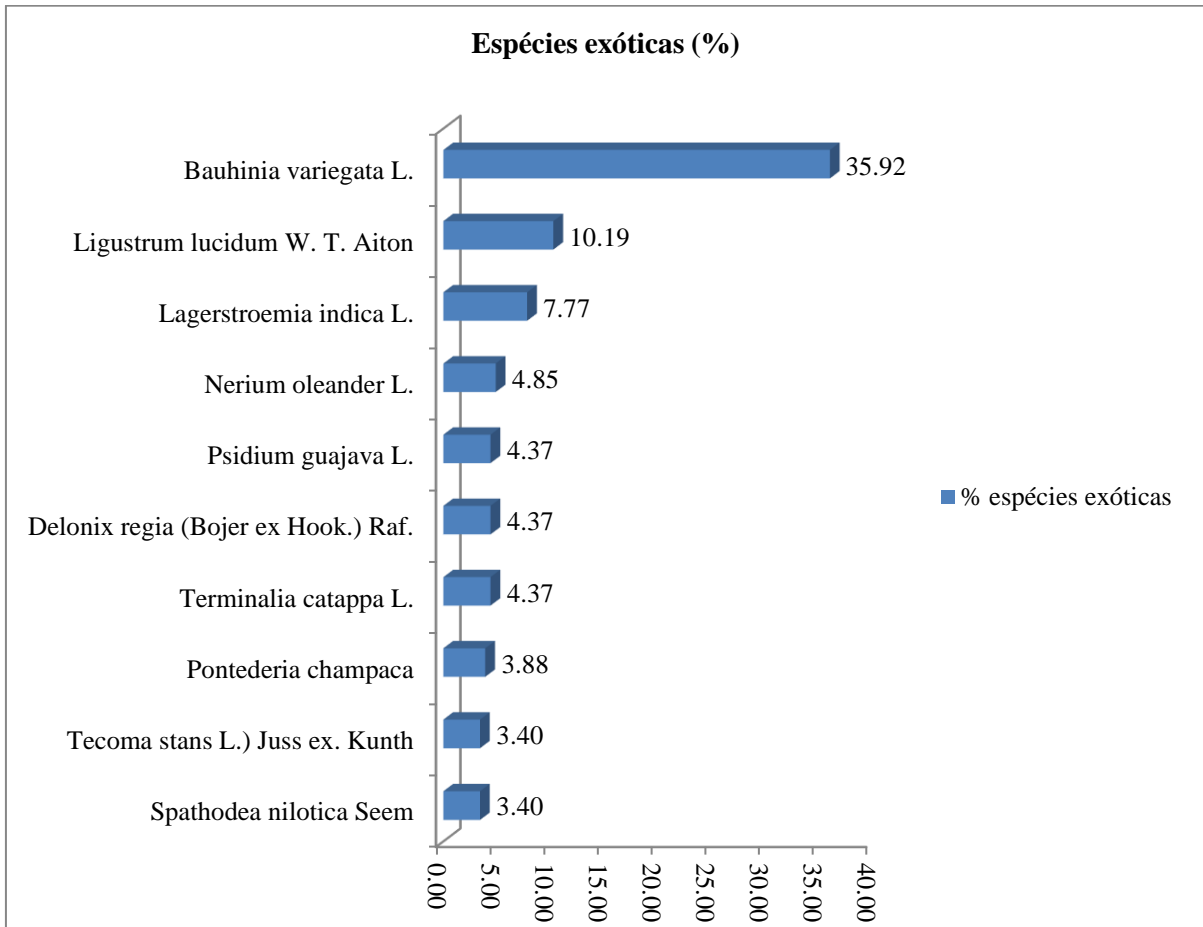
<b>Magnoliaceae</b>					
<i>Pontederia champaca</i>	magnólia	Exótica - Br		8	3,88
<b>Malvaceae</b>					
<i>Hibiscus</i> sp. L.	hibisco	Exótica - Br		1	0,49
<b>Moraceae</b>					
<i>Ficus benjamina</i> L.	figo	Exótica - Br	naturalizada	1	0,49
<i>Ficus neriifolia</i> Sm.	figo-macarrão	Exótica - Br		1	0,49
<i>Morus nigra</i> L.	amoreira	Exótica - Br		1	0,49
<b>Myrtaceae</b>					
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Exótica - Br	naturalizada; invasora	9	4,37
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jamelão	Exótica - Br	naturalizada	2	0,97
<b>Nyctaginaceae</b>					
<i>Bougainvillea</i> sp Comm. ex Juss.	bugainville	Exótica - Br		1	0,49
<b>Oleaceae</b>					
<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	ligustro	Exótica - Br	cultivada; invasora	21	10,19
<b>Oxalidaceae</b>					
<i>Averrhoa carambola</i> L.	carambola	Exótica - Br		1	0,49
<b>Rosaceae</b>					
<i>Eriobotrya japônica</i> Lindl.	ameixa-amarela	Exótica - Br	naturalizada	1	0,49
<b>Rubiaceae</b>					
<i>Coffea</i> sp. L.	cafezinho	Exótica - Br	naturalizada; invasora	1	0,49
<b>Rutaceae</b>					
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	limoeiro	Exótica - Br	naturalizada; invasora	1	0,49
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jacq.	murta	Exótica - Br	invasora	1	0,49
<b>Sapotaceae</b>					
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	abiu-roxo	Exótica - Br		1	0,49
<b>Total</b>				<b>206</b>	<b>100,00</b>

Nota: Cultivada, Naturaliza (FLORA DO BRASIL, 2020 em construção). Invasora: Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil. Percentual (%) Em relação ao número total de indivíduos exóticos, onde para cada espécie:  $(N_i/\sum N_i) \times 100$ . Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Flora do Brasil 2020.

Carcereri (2013) ao estudar as espécies arbóreas das praças de Curitiba (PR) aponta que *Ligustrum lucidum* se destacou sobre outras espécies, representado 45,37% do total das espécies exóticas invasoras, 25% das espécies exóticas e 8,97% do número total de indivíduos. As 10 espécies exóticas mais representativas encontradas na arborização viária de Valença estão ilustradas na Figura 18.

Cabe ressaltar que tanto no que se refere a comportamento utilizado para espécie exótica, quanto para espécie invasora, deve ser analisado com cautela, pois mesmo considerada invasora, *Mangifera indica* L. em estudo realizado por Moro *et al.* (2012) no Parque Municipal das Mangabeiras, esta espécie não foi considerada invasora.

Diante dos percentuais de exótica apresentado, observa-se a possibilidade de enriquecimento da arborização urbana com maiores quantidades de nativas de ocorrência no bioma Mata Atlântica, sobretudo as de ocorrência do tipo vegetacional local, desde que hajam locais adequados para o uso da espécie escolhida mediante conhecimento do comportamento da copa, porte, fuste, raiz.



**Figura 18:** As 10 espécies exóticas do Brasil com maior frequência encontrada no inventário arbóreo da Zona Central de Valença-RJ.

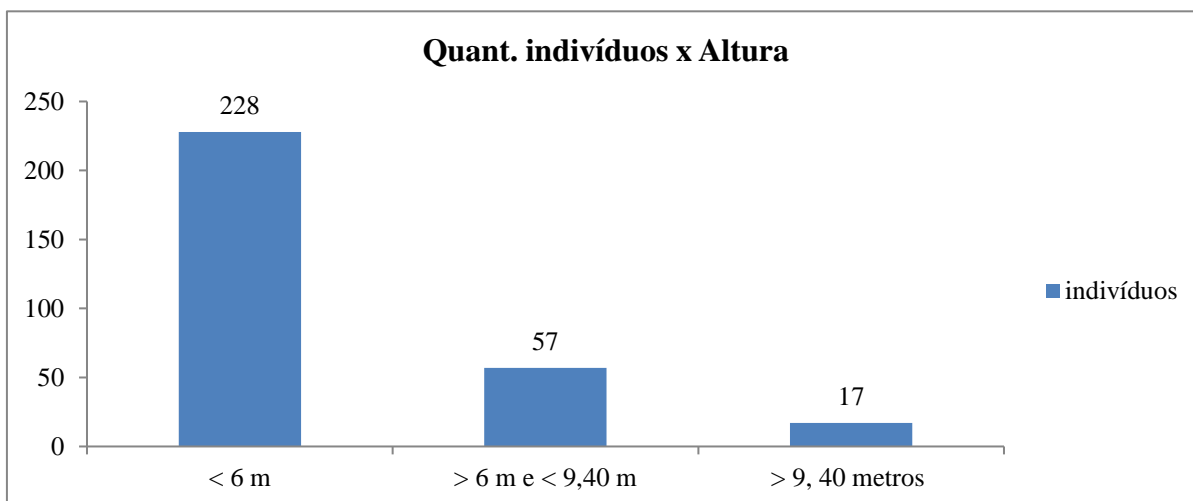
Um passo importante para o plantio de mudas nativas de ocorrência na Mata Atlântica local em Valença (RJ) é uma maior atenção ao viveiro municipal da cidade, pois para Biondi e Leal (2008) existe uma grande preocupação com a biodiversidade nas áreas urbanas havendo, portanto, uma necessidade do viveiro aumentar e diversificar o número espécies produzidas.

### 5.3 - Altura e Diâmetro (DAP)

Ao analisar os indivíduos arbóreos no presente estudo, com base na altura 75,50 % (228) apresentaram altura inferior a 6 metros, evidenciando problemas com a fiação de telefone que localiza-se a cerca de 4 a 5,20 metros de altura (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002), já que em Valença 45,03 % (136) das árvores estudadas na zona central apresentaram conflitos com a fiação de telefone.

Pereira (2011) aponta em seu estudo que a baixa altura das espécies associa-se também com a estrutura urbana inapropriada ao plantio, ou com os serviços de poda. O autor ao realizar estudo da arborização urbana viária no bairro São João Batista em Volta Redonda-RJ, apontou que dos 114 indivíduos arbóreos mensurados, 53,5 % pertenciam à classe de altura de 5 a 10 metros e pouco mais de 34 % estava em conflito com a fiação (elétrica ou telefone), e foram encontradas 21,1% das árvores na classe acima de 10 metros, que potencialmente poderiam conflitar com a rede elétrica de alta tensão, contudo no bairro apenas 3,5% dos indivíduos desta classe estavam em conflitos com a fiação.

A Figura 19 destaca a relação entre a quantidade de indivíduos por altura. A análise da altura total dos indivíduos em 3 classes (< 6 metros; > 6 e < 9,40 metros; e > 9,40 metros) foram realizadas conforme trabalho realizado por Silva *et al.* (2016), cuja escolha se dá no limite de classe de 9,40 devido a fiação elétrica ocorrer na faixa de 7,20 metros (Baixa Tensão) e de 8,20 a 9,40 metros (Alta tensão), conforme trabalho realizado por Pivetta e Silva Filho (2002).



**Figura 19:** Indivíduos arbóreos do inventário viário da Zona Central de Valença separados por 3 classes de altura, totalizando 302 indivíduos.

Sendo assim, em Valença, a classe de altura maior que 6 metros e menor que 9,40 metros, apresentou 18,87 % (57) do total de indivíduos, enquanto que maior que 9,40 metros foram apenas 5,63 % (17).

Almeida e Neto (2010) apontam ao analisarem a arborização urbana das cidades de Matupá e Colíder na região norte do Mato Grosso, que menos de 50 % dos indivíduos plantados estavam sob a fiação elétrica e a altura média encontrada dos indivíduos arbóreos foi de 3,0 metros e 4,7 metros respectivamente.

O autor ainda cita Mascaró e Mascaró (2005) para classificar o porte dos indivíduos arbóreos pelo diâmetro de copa e pela altura (pequeno: menor que seis metros; médio; de seis a 10 metros; grande: maior que 10 metros). Já Silva *et al.* 2016 para análise das alturas em diagnóstico arbóreo nas ruas do Centro da cidade do Rio de Janeiro, também dividiu em três classes, contudo observando as redes de distribuição de energia, as alturas foram  $\leq 6,0$  m;  $> 6,0$  e  $\leq 9,4$  m;  $> 9,4$  m (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Martins (2010) salienta ao estudar a arborização da cidade de Luiziana no Paraná, que ao dividir os vegetais em classes de alturas, que 100% das espécies vegetais com altura de até três metros não apresentaram interferência com fiação, e na classe maior que três metros até seis metros verificou-se 37% de interferência junto à fiação face a altura mínima prevista para cabos de telefonia (5,40 metros).

Na classe maior que seis metros a nove metros, o autor verificou 96% de interferência entre a copa da árvore e a fiação e, nos portes maiores que nove a 12 metros este percentual caiu para 89% de interferência; nas classes acima de 12 metros a 15 metros houve interferência de 100%.

Em contrapartida no trabalho de Silva *et al.* (2016), os valores em relação as redes elétricas de baixa tensão, a classe de maior altura apresentou ocorrência de 2,6% de conflitos, sendo as alturas maiores dominantes nos conflitos com as redes de baixa tensão.

No trabalho de Martins (2010), a classe de altura entre 6,1 e nove metros é a que mais

apresentou interferência com a fiação devido à rede elétrica localizar-se nesta faixa de altura, sendo importante o contínuo manejo nesta classe de altura para se evitar eventuais danos.

O autor salienta ainda que a respeito da altura da primeira bifurcação o valor de 1,80 metros é desejado para que não ocorra interferência no trânsito de pedestres. Logo, Miranda e Carvalho (2009) apontam que há relação entre altura das árvores com a rede elétrica e que árvores de grande porte podem ser utilizadas sob redes, com restritos problemas e baixa demanda de poda (MIRANDA; CARVALHO, 2009; MILANO; DALCIN, 2000).

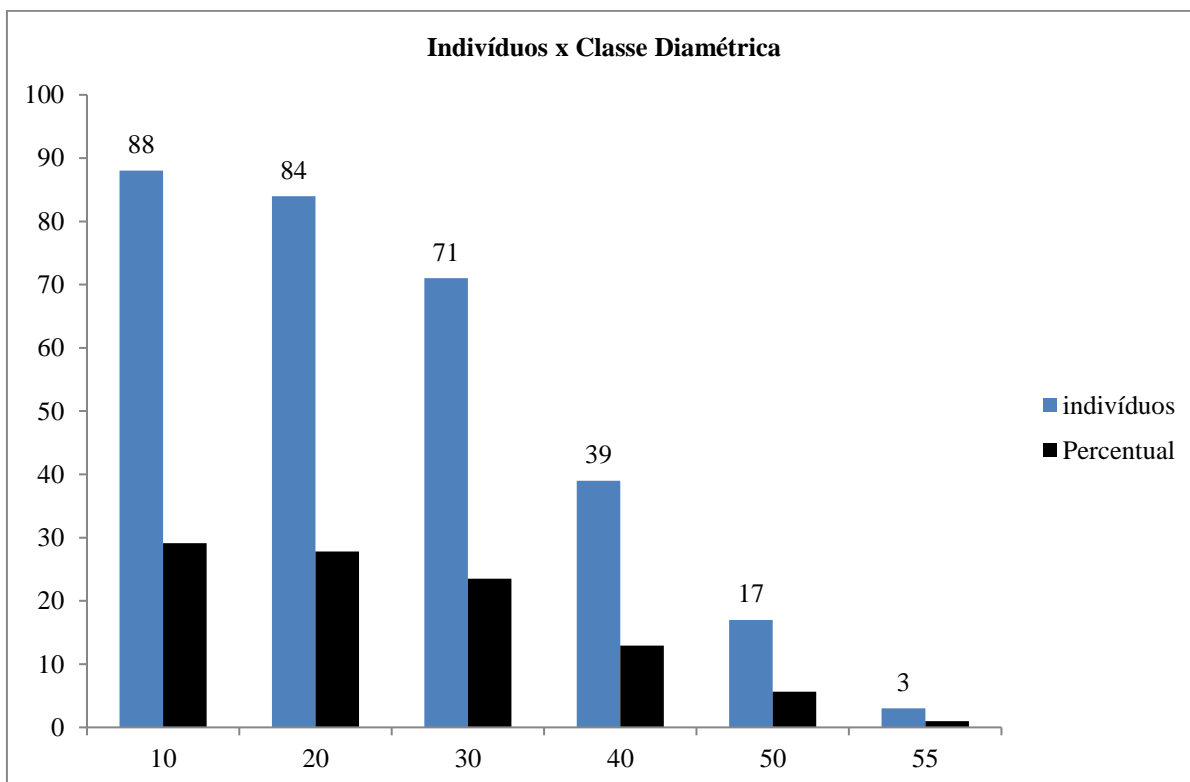
Para corroborar, segundo Silva, Silveira e Teixeira (2008), nas espécies de médio porte geralmente há coincidência com a altura dos fios e copa das árvores, e uma vantagem apresentada pelas espécies de grande porte ao ultrapassarem os fios é que a iluminação pública não é prejudicada.

No estudo realizado pelo autor na avaliação da arborização de vias públicas de uma área da região oeste da cidade de Franca (SP), 76,8% dos indivíduos apresentaram altura estimada inferior ou igual a seis metros.

Porém, nos indivíduos sob a fiação valor foi de 87% para 217 indivíduos, indicando que conflitavam, possivelmente, apenas com os cabos aéreos de telefone, pois os cabos de energia elétrica encontram-se a partir dos seis metros.

Quanto as medições de DAP, os resultados obtidos foram 29,14 % (88) para a classe até 10 cm, seguido da classe de 10 a 20 cm com 27,81 % (84) e em contrapartida os menores valores foram para árvores com diâmetro de 50 a 55 (17 %) e acima de 55 cm com 3 %, evidenciando assim maior participação de árvores jovens em relação às maduras (Figura 20).

A maior concentração de indivíduos arbóreos é percebida nas classes menores de DAP, enquanto que a medida que os diâmetros aumentam há uma diminuição cada vez maior no número de indivíduos.



**Figura 20:** Indivíduos arbóreos encontrados na arborização viária de Valença-RJ, distribuído por classe diamétrica.

#### 5.4 - Parâmetros fitossociológicos

O estudo das relações quantitativas entre a riqueza, ou seja, o número de espécies existentes em uma área de interesse e a abundância, representada pela quantidade de indivíduos de uma espécie dentro da comunidade (FREITAS; MAGALHÃES, 2012) é de suma importância, pois a vegetação não varia exclusivamente com a composição florística, mas também com a estrutura, riqueza e predominância de cada espécie, logo, conhecer a estrutura fitossociológica é essencial para que se possa entender a dinâmica da vegetação arbórea (HACK *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2018).

O resultado da análise dos parâmetros fitossociológicos no presente estudo aponta que as cinco espécies mais representativas por ordem de valor de importância na Zona Central de Valença são *Bauhinia variegata* L. (pata-de-vaca); *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oiti); *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton (ligustro); *Poincianella pluviosa* (DC.) L.P. Queiroz (sibipiruna); *Terminalia catappa* L. (amendoeira).

Vale dizer que essas cinco espécies juntas correspondem a quase metade do valor de importância (VI%) das espécies estudadas, com 46,46 %, demonstrando certa dependência dos plantios destinados à arborização viária, por estas espécies na área de estudo.

Dentre as espécies observadas, a pata-de-vaca destaca-se possuindo os maiores valores para os parâmetros fitossociológicos de densidade relativa (24,5 %) e frequência relativa (5,38 %) e o segundo maior valor para dominância relativa (18,79 %) apresentando o maior índice de valor de importância (48,671), com 16,22 % (VI %).

O oiti espécie nativa do Brasil (Flora do Brasil 2020), aparece como a espécie de maior valor referente à Dominância Relativa, ficando atrás da pata-de-vaca em Densidade relativa e Frequência relativa.

Já o ligustro, exótica aos ecossistemas Brasileiros (Flora do Brasil 2020) aparece como a terceira espécie mais importante, com os parâmetros Densidade Relativa e Frequência relativa de 6,95 % e 2,15 % respectivamente, e Dominância relativa de 7,35 % com o Valor de Importância apresentando 16,45.

De acordo com Carcereri (2013) o ligustro, é muito freqüente na arborização urbana viária e em praças, como apontado em seu estudo como a mais representativa em praças de Curitiba (PR), com o índice de valor de importância de 26,13.

Para Freitas e Magalhães (2012), por meio da fitossociologia, torna-se possível reconhecer espécies ocorrentes em uma comunidade, consubstanciando estratégias de manejo com o objetivo de garantir a conservação de espécies relevantes para o funcionamento de ecossistemas terrestres.

Ainda de acordo com o autor, em um primeiro momento, a diversidade poderia ser mensurada diretamente, utilizando-se a riqueza de espécies, pois como citado por Melo (2008), uma segunda forma de padronizar a diversidade seria por meio de diferentes índices de riqueza.

Os parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na arborização urbana viária da Zona Central de Valença (RJ) encontram-se na Tabela 10.

**Tabela 10:** Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na arborização urbana viária da Zona Central de Valença – RJ.

(Continua)

Nome Científico	Nome Comum	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	Fabaceae	74	5	3,237	6291,982	24,5	100	5,38	275,203	18,79	43,294	21,65	48,671	16,22
<i>Licania tomentosa</i>	oiti	Chrysobalanaceae	48	3	4,648	4081,286	15,89	60	3,23	395,234	26,99	42,881	21,44	46,107	15,37
<i>Ligustrum lucidum</i>	ligustro	Oleaceae	21	2	1,265	1785,562	6,95	40	2,15	107,585	7,35	14,3	7,15	16,45	5,48
<i>Poincianella pluviosa</i>	sibipiruna	Fabaceae	11	3	1,521	935,295	3,64	60	3,23	129,348	8,83	12,474	6,24	15,7	5,23
<i>Terminalia catappa</i>	amendoeira	Combretaceae	9	4	0,898	765,241	2,98	80	4,3	76,359	5,21	8,194	4,1	12,495	4,16
<i>Lagerstroemia indica</i>	extremosa	Lythraceae	16	3	0,514	1360,429	5,3	60	3,23	43,72	2,99	8,283	4,14	11,509	3,84
<i>Spathodea nilótica</i>	espatódea	Bignoniaceae	7	2	0,764	595,187	2,32	40	2,15	64,971	4,44	6,754	3,38	8,905	2,97
<i>Delonix regia</i>	flamboyant	Fabaceae	9	2	0,641	765,241	2,98	40	2,15	54,464	3,72	6,699	3,35	8,849	2,95
<i>Pontederia champaca</i>	magnólia	Magnoliaceae	8	3	0,297	680,214	2,65	60	3,23	25,289	1,73	4,376	2,19	7,602	2,53
<i>Psidium guajava</i>	goiabeira	Myrtaceae	9	3	0,062	765,241	2,98	60	3,23	5,276	0,36	3,34	1,67	6,566	2,19
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	6	3	0,214	510,161	1,99	60	3,23	18,202	1,24	3,23	1,61	6,455	2,15
<i>Nerium oleander</i>	espirradeira	Apocynaceae	10	2	0,13	850,268	3,31	40	2,15	11,077	0,76	4,068	2,03	6,218	2,07
<i>Tecoma stans</i>	ipê-amarelo-de-jardim	Bignoniaceae	7	3	0,086	595,187	2,32	60	3,23	7,333	0,5	2,819	1,41	6,044	2,01
<i>Mangifera indica</i>	mangueira	Anacardiaceae	5	3	0,042	425,134	1,66	60	3,23	3,534	0,24	1,897	0,95	5,123	1,71
<i>Persea americana</i>	abacateiro	Lauraceae	3	2	0,33	255,08	0,99	40	2,15	28,036	1,91	2,908	1,45	5,058	1,69
Morta	Morta	Morta	4	3	0,074	340,107	1,32	60	3,23	6,296	0,43	1,754	0,88	4,98	1,66
<i>Pleroma granulosum</i>	quaresmeira	Melastomataceae	4	3	0,07	340,107	1,32	60	3,23	5,931	0,4	1,729	0,86	4,955	1,65
<i>Libidibia ferrea</i>	pau-ferro	Fabaceae	3	2	0,231	255,08	0,99	40	2,15	19,634	1,34	2,334	1,17	4,485	1,49
<i>Syzygium cumini</i>	jamelão	Myrtaceae	2	2	0,212	170,054	0,66	40	2,15	18,028	1,23	1,893	0,95	4,044	1,35
<i>Annona squamosa</i>	fruta-do-conde	Annonaceae	3	2	0,08	255,08	0,99	40	2,15	6,764	0,46	1,455	0,73	3,606	1,2
<i>Clitoria fairchildiana</i>	sombreiro	Fabaceae	2	1	0,256	170,054	0,66	20	1,08	21,736	1,48	2,146	1,07	3,222	1,07
<i>Ficus benjamina</i>	ficus	Moraceae	1	1	0,287	85,027	0,33	20	1,08	24,426	1,67	1,999	1	3,074	1,02
<i>Senna siamea</i>	cássia	Fabaceae	2	1	0,223	170,054	0,66	20	1,08	18,929	1,29	1,955	0,98	3,03	1,01
<i>Triplaris americana</i>	pau-formiga	Polygonaceae	2	2	0,028	170,054	0,66	40	2,15	2,394	0,16	0,826	0,41	2,976	0,99

(Tabela 10. Continuação)

<i>Dypsis lutescens</i>	areca-bambu	Arecaceae	2	2	0,016	170,054	0,66	40	2,15	1,391	0,09	0,757	0,38	2,908	0,97
<i>Lecythis pisonis</i>	sapucaia	Lecythidaceae	2	1	0,159	170,054	0,66	20	1,08	13,481	0,92	1,583	0,79	2,658	0,89
<i>Trema micrantha</i>	pau-pólvora	Cannabaceae	1	1	0,147	85,027	0,33	20	1,08	12,473	0,85	1,183	0,59	2,258	0,75
<i>Machaerium</i> sp.		Fabaceae	1	1	0,134	85,027	0,33	20	1,08	11,435	0,78	1,112	0,56	2,187	0,73
<i>Dracena fragans</i>	dracena	Asparagaceae	2	1	0,071	170,054	0,66	20	1,08	6,021	0,41	1,073	0,54	2,149	0,72
<i>Rhododendron indicum</i>	azaléa	Ericaceae	2	1	0,025	170,054	0,66	20	1,08	2,152	0,15	0,809	0,4	1,884	0,63
<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae	1	1	0,08	85,027	0,33	20	1,08	6,805	0,46	0,796	0,4	1,871	0,62
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá	Arecaceae	1	1	0,062	85,027	0,33	20	1,08	5,299	0,36	0,693	0,35	1,768	0,59
Annonaceae 1	Annonaceae 1	Annonaceae	1	1	0,055	85,027	0,33	20	1,08	4,683	0,32	0,651	0,33	1,726	0,58
<i>Cassia fistula</i>	chuva-de-ouro	Fabaceae	1	1	0,052	85,027	0,33	20	1,08	4,439	0,3	0,634	0,32	1,71	0,57
<i>Paubrasil echinata</i>	pau-brasil	Fabaceae	1	1	0,044	85,027	0,33	20	1,08	3,705	0,25	0,584	0,29	1,659	0,55
<i>Inga edulis</i>	inga-de-metro	Fabaceae	1	1	0,043	85,027	0,33	20	1,08	3,671	0,25	0,582	0,29	1,657	0,55
<i>Plinia cauliflora</i>	jabuticabeira	Myrtaceae	1	1	0,037	85,027	0,33	20	1,08	3,135	0,21	0,545	0,27	1,62	0,54
<i>Chrysophyllum cainito</i>	abiu-roxo	Sapotaceae	1	1	0,025	85,027	0,33	20	1,08	2,122	0,14	0,476	0,24	1,551	0,52
Indeterminada 1	Indeterminada 1	Indeterminada	1	1	0,019	85,027	0,33	20	1,08	1,658	0,11	0,444	0,22	1,52	0,51
<i>Bougainvillea</i> sp	Bougainville	Nyctaginaceae	1	1	0,015	85,027	0,33	20	1,08	1,31	0,09	0,421	0,21	1,496	0,5
<i>Citrus limon</i>	limoeiro	Rutaceae	1	1	0,015	85,027	0,33	20	1,08	1,251	0,09	0,417	0,21	1,492	0,5
<i>Cupressus</i> sp.	cipreste	Cupressaceae	1	1	0,014	85,027	0,33	20	1,08	1,205	0,08	0,413	0,21	1,489	0,5
<i>Ficus neriifolia</i>	ficus-macarrão	Moraceae	1	1	0,014	85,027	0,33	20	1,08	1,183	0,08	0,412	0,21	1,487	0,5
<i>Hibiscus</i> sp.	hibisco	Malvaceae	1	1	0,016	85,027	0,33	20	1,08	1,353	0,09	0,424	0,21	1,499	0,5
<i>Averrhoa carambola</i>	carambola	Oxalidaceae	1	1	0,009	85,027	0,33	20	1,08	0,759	0,05	0,383	0,19	1,458	0,49
<i>Bauhinia forficata</i>	unha-de-gato	Fabaceae	1	1	0,011	85,027	0,33	20	1,08	0,977	0,07	0,398	0,2	1,473	0,49
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	carobinha	Bignoniaceae	1	1	0,01	85,027	0,33	20	1,08	0,877	0,06	0,391	0,2	1,466	0,49
<i>Morus nigra</i>	amoreira	Moraceae	1	1	0,011	85,027	0,33	20	1,08	0,974	0,07	0,398	0,2	1,473	0,49
<i>Murraya paniculata</i>	murta	Rutaceae	1	1	0,01	85,027	0,33	20	1,08	0,89	0,06	0,392	0,2	1,467	0,49
<i>Coffea</i> sp.	cafezinho	Rubiaceae	1	1	0,004	85,027	0,33	20	1,08	0,327	0,02	0,353	0,18	1,429	0,48



(Tabela 10. Continuação)

Caesalpinia pulcherrima	flamboyant-mirim	Fabaceae	1	1	0,002	85,027	0,33	20	1,08	0,173	0,01	0,343	0,17	1,418	0,47
Eriobotrya japonica	ameixa-amarela	Rosaceae	1	1	0,002	85,027	0,33	20	1,08	0,196	0,01	0,344	0,17	1,42	0,47
Handroanthus albus	ipê-amarelo	Bignoniaceae	1	1	0,003	85,027	0,33	20	1,08	0,244	0,02	0,348	0,17	1,423	0,47
Fabaceae 1	Fabaceae 1	Fabaceae	1	1	0,002	85,027	0,33	20	1,08	0,173	0,01	0,343	0,17	1,418	0,47
Pterogyne nitens	amendoim-bravo	Fabaceae	1	1	0,003	85,027	0,33	20	1,08	0,244	0,02	0,348	0,17	1,423	0,47
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	assa-peixe	Asteraceae	1	1	0,002	85,027	0,33	20	1,08	0,173	0,01	0,343	0,17	1,418	0,47
<b>*** Total</b>			302		17,225	25678,09	100	1860	100	1464,552	100	200	100	300	100

Nota: N = número de indivíduos; U = número de unidades de planejamento onde a espécie ocorre; AB = área basal em hectare; DA = Densidade Absoluta; DR = Densidade Relativa; FA = Frequência Absoluta; FR = Frequencia Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; VC = Valor de Cobertura; VC % = Valor de Cobertura Relativo; VI = Valor de Importância; VI % = Valor de Importância Relativo.

#### 5.4.1 - Densidade relativa

As maiores densidades relativas do inventário arbóreo da Zona Central de Valença (Tabela 11) foram *Bauhinia variegata* (pata-de-vaca) espécie exótica aos ecossistemas brasileiros e muito presente na arborização urbana de cidades (Lorenzi *et al.* 2003) apresentou a maior densidade relativa (DR) com 24,5 % seguido de *Licania tomentosa* (oiti); *Ligustrum lucidum* (ligustro); *Lagerstroemia indica* (extremosa) respectivamente com 15,89 %, 6,95 %, 5,3 %. Somadas essas quatro espécies representam pouco mais de 50 % da densidade relativa das espécies encontradas em Valença.

As demais espécies apresentaram DR abaixo de 4 %.

**Tabela 11:** representação das 10 maiores Densidades Relativas (DR) das espécies encontradas no inventário arbóreo viário da Zona Central de Valença-RJ.

Nome Científico	Nome Comum	Família	Ni	DR
<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	Fabaceae	74	24,5
<i>Licania tomentosa</i>	oiti	Chrysobalanaceae	48	15,89
<i>Ligustrum lucidum</i>	ligustro	Oleaceae	21	6,95
<i>Lagerstroemia indica</i>	extremosa	Lythraceae	16	5,3
<i>Poincianella pluviosa</i>	sibipiruna	Fabaceae	11	3,64
<i>Nerium oleander</i>	espírradeira	Apocynaceae	10	3,31
<i>Terminalia catappa</i>	amendoeira	Combretaceae	9	2,98
<i>Delonix regia</i>	flamboyant	Fabaceae	9	2,98
<i>Psidium guajava</i>	goiabeira	Myrtaceae	9	2,98
<b>Total</b>			<b>207</b>	<b>68,53</b>

Nota: Ni = Número de indivíduos; DR = Densidade relativa (%).

#### 5.4.2 - Dominância relativa

Quanto a dominância, as espécies que apresentaram os maiores valores de dominância relativa (DoR) foram (Tabela 12) *Licania tomentosa* (26,99 %); *Bauhinia variegata* (18,79 %); *Poincianella* (8,83 %); *Ligustrum lucidum* (7,35 %); *Terminalia catappa* (5,21 %).

A dominância das quatro primeiras espécies ocorre sobretudo devido ao grande número de indivíduos presentes na arborização viária de Valença e as áreas basais correspondentes, como é o caso de *P. pluviosa* que apresentou número de indivíduos abaixo de *L. lucidum* e de *Lagerstroemia indica*, mas que possui a terceira maior área basal do estudo com 1,52 m<sup>2</sup> / hectare.

Nesse parâmetro avaliado, observa-se a presença de *T.catappa* (amendoeira) que apesar da baixa abundância em relação a *L. indica* (extremosa), apresentou uma dominância relativa maior, devido ao alto valor de suas áreas basais, com 0,898 m<sup>2</sup>/hectare para amendoeira e 0,514 m<sup>2</sup>/hectare para extremosa, com número de indivíduos de nove e 16 respectivamente.

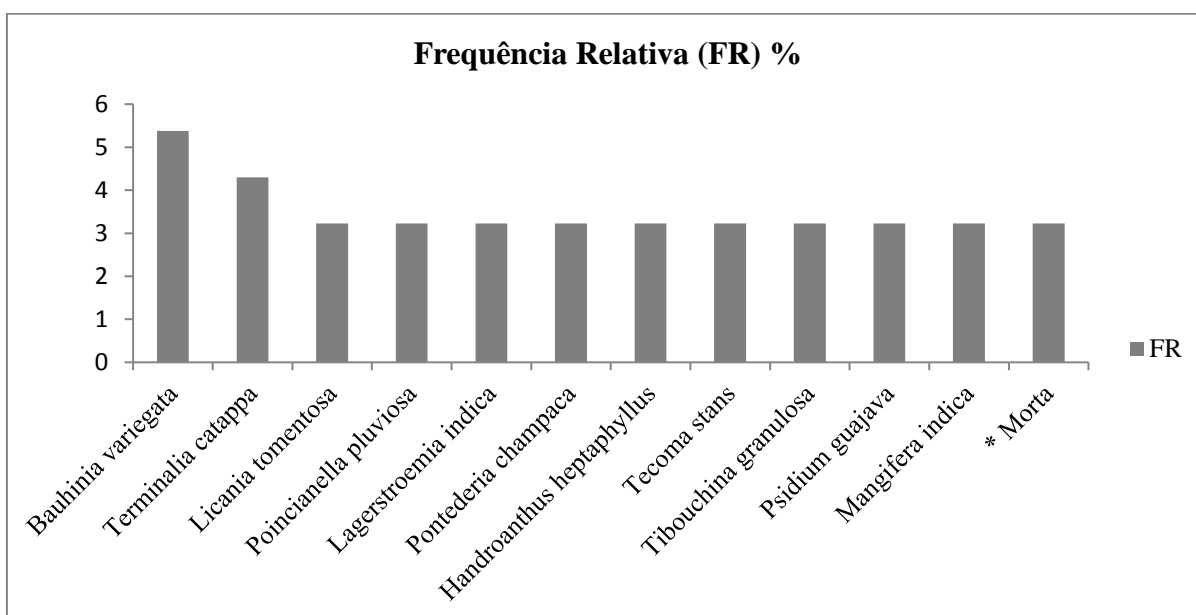
**Tabela 12:** representação das 10 maiores dominâncias relativas (DoR) das espécies encontradas no inventário arbóreo viário da Zona Central de Valença-RJ.

Nome Científico	Nome Comum	Família	N	DoR
<i>Licania tomentosa</i>	oiti	Chrysobalanaceae	48	26,99
<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	Fabaceae	74	18,79
<i>Poincianella pluviosa</i>	sibipiruna	Fabaceae	11	8,83
<i>Ligustrum lucidum</i>	ligustro	Oleaceae	21	7,35
<i>Terminalia catappa</i>	amendoeira	Combretaceae	9	5,21
<i>Spathodea nilótica</i>	espatódea	Bignoniaceae	7	4,44
<i>Delonix regia</i>	flamboyant	Fabaceae	9	3,72
<i>Lagerstroemia indica</i>	extremosa	Lythraceae	16	2,99
<i>Persea americana</i>	abacateiro	Lauraceae	3	1,91
<i>Pontederia champaca</i>	magnólia	Magnoliaceae	8	1,73
<b>Total</b>			206	81,96

Nota: Ni = Número de indivíduos; DoR = Dominância relativa (%).

### 5.4.3 - Frequência relativa

Entre as espécies que apresentaram as maiores frequências relativas (FR), apenas duas tiveram valores acima de 4 %, sendo *Bauhinia variegata* (pata-de-vaca) e *Terminalia catappa* (amendoeira) com 5,38 % e 4,3%, presentes nas cinco unidades de planejamento no caso da pata-de-vaca e em quatro unidades no caso da amendoeira (Figura 21). Nove espécies e ainda as espécies mortas, se apresentaram em três unidades de planejamento representando 3,23 % cada; foram elas: *Licania tomentosa*; *Poincianella pluviosa*; *Lagerstroemia indica*; *Pontederia champaca*; *Handroanthus heptaphyllus*; *Tecoma stans*; *Tibouchina granulosa*; *Psidium guajava*; *Mangifera indica*. Essas 11 espécies juntas com as mortas, representam cerca de 42 % da frequência relativa do total observado.

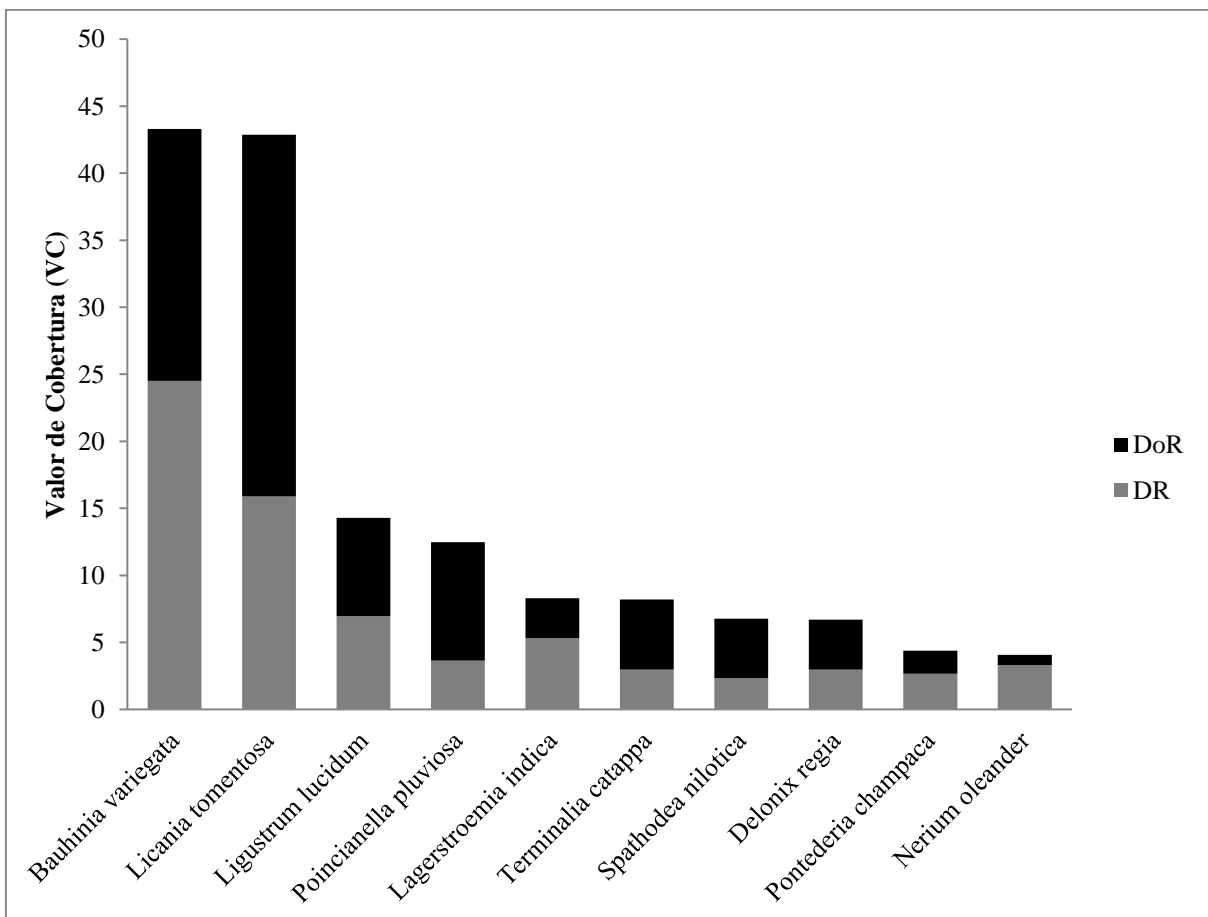


**Figura 21:** Frequência relativa das espécies mais representativas no inventário arbóreo de Valença-RJ, onde FR = Frequência Relativa.

O *Ligustrum lucidum* que possui numero de indivíduos alto (21), em relação as demais espécies, ficando na terceira posição nesse quesito. Em contrapartida a freqüência relativa dessa espécie foi tão elevada assim (2,15 %), fato este devido a esta espécie estar presente em apenas duas unidades de planejamento. Já *Licania Tomentosa* possui numero de indivíduos elevado (48) sendo a segunda colocada nesse quesito com 3,23 %, ficando atrás apenas de *B. variegata* (5,38 %) e *Terminalia catappa* (4,30 %). *Licania* está distribuída em três unidades de planejamento. Contudo cabe ressaltar que as unidades de planejamento não possuem a mesma área, e as características das unidades como ruas, trânsito e conflitos pode remeter a diferentes manejo das espécies presentes na arborização.

#### 5.4.4 - Valor de Cobertura (VC)

As espécies que apresentaram os maiores valores de cobertura estão representadas na Figura 22, onde *Bauhinia variegata* (43,29); *Licania tomentosa* (42,88); *Ligustrum lucidum* (14,30); *Poincianella pluviosa* (12,47); *Lagerstroemia indica* (extremosa) (8,28), foram as cinco mais representativas. Em termos percentuais os valores de cobertura (VC %) dessas espécies são 21,65 %, 21,44 %, 7,15 %, 6,24 %, 4,14 % respectivamente.



**Figura 22:** Freqüência relativa das espécies mais representativas no inventário arbóreo de Valença-RJ, onde DoR = Dominância relativa e DR = Densidade relativa.

Analisando a figura acima, observa-se que ocorreu uma distribuição desequilibrada do valor de cobertura em *Nerium Oleander* (espirradeira) e *Poincianella pluviosa* (sibipiruna), que apresentaram para a Densidade Relativa e Dominância Relativa os valores de 3,31 e 0,76 para a espirradeira e, 3,64 e 8,83 para sibipiruna.

Para *Bauhinia variegata*, o parâmetro que mais influenciou o resultado foi a Densidade Relativa com 24,5 % pois esse parâmetro está diretamente ligado ao número de indivíduos (CARCEREI, 2013), enquanto que para *Licania Tomentosa*, a Dominância Relativa com 26,99 % foi o parâmetro que influenciou o resultado, devido a expressiva área basal em relação as demais espécies.

As 10 espécies com maiores valores de cobertura (VC) juntas resultam no índice para o VC de 151,32 sendo que as demais 45 espécies com as consideradas mortas somam apenas 48,68, representando apenas ¼ das espécies estudadas para esse índice, demonstrando uma ampla superioridade das primeiras 10 espécies. O percentual dessas 10 espécies para o Valor de Cobertura (VC%) é de 75,66 %.

#### 5.4.5 - Valor de Importância (VI)

Tendo em vista que os parâmetros frequência, densidade e dominância juntos expressam o valor de importância de uma espécie, a Tabela 13 demonstra as espécies de maior expressão da arborização urbana viária de Valença. Assim, por ordem de valor de importância, destacaram-se novamente neste estudo *Bauhinia variegata* (pata-de-vaca) com valor de importância (VI) de 48,67 sendo que esta espécie ocorreu nas cinco unidades de planejamento, apresentando uma densidade relativa de 24,5 % num total de 74 indivíduos. A área basal da espécie foi de 3,24 m<sup>2</sup>/ha equivalendo a 18,79 % da área basal total das espécies. Dos três parâmetros utilizados para valor de importância, apenas na Dominância Relativa a *B. variegata* com 18,79 % foi superada por *L. tomentosa* (oiti) com 26,99 %.

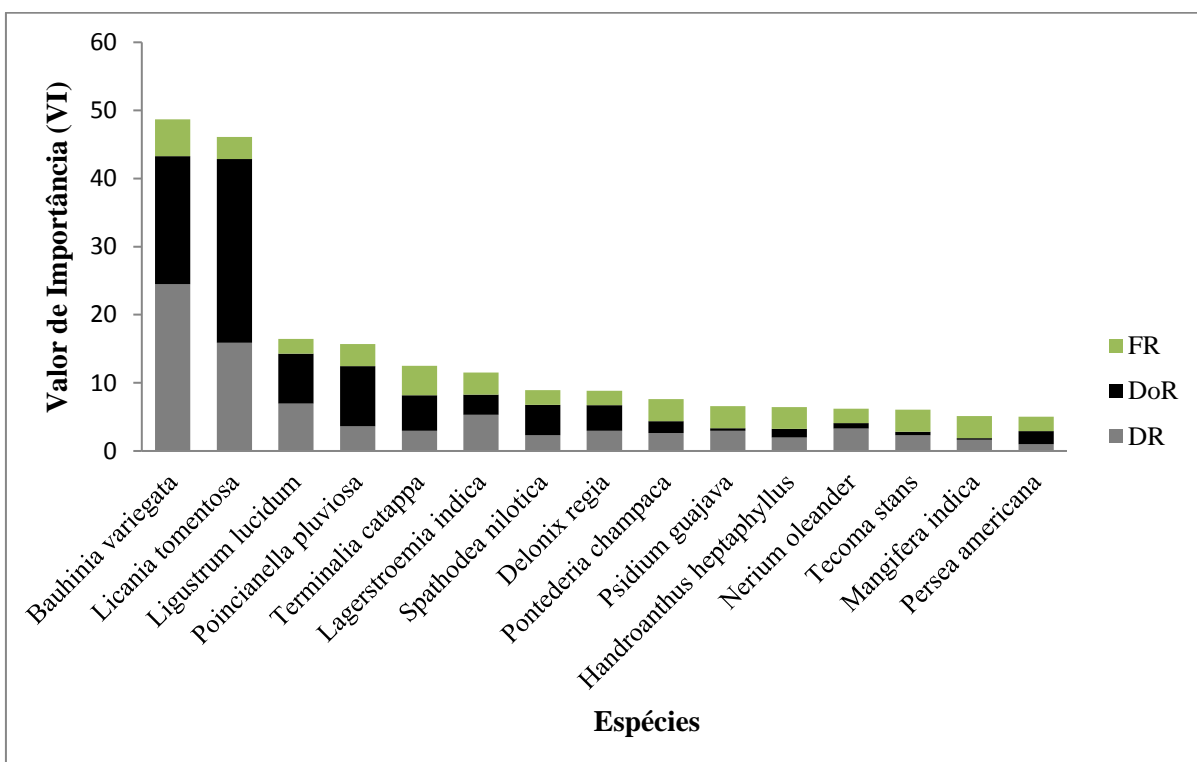
**Tabela 13:** As 15 espécies com os maiores valores de importância encontradas na Zona Central de Valença-RJ.

Nome Científico	Nome Comum	DR	DoR	FR	VI	VI (%)
<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	24,5	18,79	5,38	48,671	16,22
<i>Licania tomentosa</i>	oiti	15,89	26,99	3,23	46,107	15,37
<i>Ligustrum lucidum</i>	ligustro	6,95	7,35	2,15	16,45	5,48
<i>Poincianella pluviosa</i>	sibipiruna	3,64	8,83	3,23	15,7	5,23
<i>Terminalia catappa</i>	amendoeira	2,98	5,21	4,3	12,495	4,16
<i>Lagerstroemia indica</i>	extremosa	5,3	2,99	3,23	11,509	3,84
<i>Spathodea nilotica</i>	espatódea	2,32	4,44	2,15	8,905	2,97
<i>Delonix regia</i>	flamboyant	2,98	3,72	2,15	8,849	2,95
<i>Pontederia champaca</i>	magnólia	2,65	1,73	3,23	7,602	2,53
<i>Psidium guajava</i>	goiabeira	2,98	0,36	3,23	6,566	2,19
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	ipê-roxo	1,99	1,24	3,23	6,455	2,15
<i>Nerium oleander</i>	espirradeira	3,31	0,76	2,15	6,218	2,07
<i>Tecoma stans</i>	ipê-amarelo-de-jardim	2,32	0,5	3,23	6,044	2,01
<i>Mangifera indica</i>	mangueira	1,66	0,24	3,23	5,123	1,71
<i>Persea americana</i>	abacateiro	0,99	1,91	2,15	5,058	1,69
<b>Total</b>					<b>211,752</b>	<b>70,57</b>

As espécies *Licania tomentosa* com VI de 46,11, *Ligustrum lucidum* (16,45), *Poincianella pluviosa* (15,70), *Terminalia catappa* (12,50), também assumem um papel relevante na arborização viária de Valença. Em termos percentuais para os valores de importância (VI%) das cinco espécies mais representativas foram os seguintes: 16,22 %, 15,37 %, 5,48 %, 5,23 %, 4,16 % respectivamente para *Bauhinia variegata*, *Licania tomentosa*, *Ligustrum lucidum*, *Poincianella pluviosa*, *Terminalia catappa*.

Observando a Figura 23, nota-se que houve uma distribuição mais regular nos três parâmetros que integram o valor de importância (Densidade Relativa, Dominância Relativa e Frequência Relativa), em sete das 15 espécies de maior importância. São elas: *Terminalia*

*catappa* (12,5), *Lagerstroemia indica* (11,5), *Spathodea nilotica* (8,9), *Delonix regia* (8,8), *Pontederia champaca* (7,6), *Handroanthus heptaphyllus* (6,5), *Persea americana* (5,1).



**Figura 23:** Valor de importância das 15 espécies mais representativas na Zona Central de Valença-RJ.

As 10 maiores espécies em termos de VI representam 182,85 (VI% de 60,94 %), e as 15 espécies com os maiores valores de importância (VI) somada representam 211,75 (VI % de 70,57 %) sendo que as outras 41 espécies restantes (juntas com as mortas) apresentam somente 88,25 (VI% de 29,43%) demonstrando uma ampla superioridade das primeiras colocadas. Dessas 15 espécies apenas três são nativas do Brasil (*Licania tomentosa*, *Poincianella pluviosa*, *Handroanthus heptaphullus*) e 12 são exóticas do Brasil, representando quase a metade do Valor de importância percentual (VI%) encontrado no presente estudo, com 47,82 %, demonstrando forte dependência pelas exóticas na arborização viária estudada em Valença.

### 5.5- Conflitos encontrados das espécies estudadas

Das 302 espécies estudadas, os conflitos (Tabela 14) com a fiação se destacaram, atingindo para o caso de fiação telefônica, quase a metade do total de árvores e pouco menos de 40% no caso de fiação elétrica.

Os conflitos observados com o calçamento também foram numerosos, com mais de 17% de árvores quebrando a calçada. Aproximadamente 4% extrapolou o recuo do meio fio e cerca de 20% apresentou conflitos ligados ao espaço da gola. Em relação às edificações, pouco menos de 10% apresentou conflito com portões de entrada e cerca de 5% com garagens. Mais de 24 % das árvores levantadas apresentaram conflitos relativos à acessibilidade, pouco menos de 10% tinham conflitos com o equipamento de iluminação e cerca de 3% conflitaram com a sinalização.

**Tabela 14:** Tipos de conflitos descritos no Inventário da arborização da Zona Central de Valença-RJ.

Tipos de conflitos	Número de árvores apresentando conflitos	% de árvores apresentando conflitos em relação ao total de árvores inventariadas
Fiação de telefone	136	45,03
Fiação elétrica	115	38,08
Acessibilidade	74	24,50
Área livre/gola	65	21,52
Quebrando calçada	52	17,22
Iluminação	30	9,93
Portão entrada	29	9,60
Garagem	15	4,97
Rede de água esgoto	15	4,97
Recuo meio fio	12	3,97
Esquina	10	3,31
Sinalização	9	2,98
Marquise	4	1,32

Nota: O percentual (%) descrito refere-se ao quantitativo de indivíduos arbóreo pelo conflito correspondente, onde uma espécie pode possuir mais de 1 conflito.

Os valores encontrados confirmam os que outros autores têm observado, com percentuais altos de conflitos com a fiação e com o calçamento. Caiche *et al.* (2016), em estudo sobre os registros de supressão de árvores na cidade de São Carlos, mencionam que as maiores motivações para supressão de árvores estavam relacionadas ao conflito com elementos de infraestrutura, em especial o passeio público. Em estudo sobre os conflitos existentes entre a arborização e os equipamentos urbanos no centro de Teresina (PI), Martins, Maia e Brito (2007) afirmam que muitas das árvores estavam em conflito com redes de energia elétrica, rede telefônica, postes de iluminação, calçadas, edificações, sarjetas e sinais de trânsito, dificultando o tráfego de pedestre, veículos e comprometendo a segurança dos transeuntes e dos residentes dessas vias.

Um tipo importante reportado por muitos autores se refere à fiação. Crispim *et al.* (2003), em levantamento de dois bairros da cidade de Volta Redonda, município do Estado do Rio de Janeiro, um planejado e outro com crescimento mais desordenado, observou que nas áreas que se desenvolveram com planejamento de espaço para a arborização, praticamente todos os tipos de conflitos foram menores do que na área sem este planejamento. No entanto, a exceção foi para os conflitos com a fiação, que permaneceram com os mesmos percentuais nos dois locais.

Os conflitos entre arborização, acessibilidade e calçamento observados no Centro de Valença também confirmam os estudados por outros autores, que mencionam problemas sérios, relacionados ao trânsito dos habitantes. Destacando que a largura livre da calçada deve ser de, no mínimo, 1,20 m, Silva *et al.* (2006) relata que alguns trechos das calçadas entre os campus da Universidade Federal Fluminense (UFF) apresentam problemas relacionados à arborização, devido à falta de gola nas árvores, espaço insuficiente para circulação de pedestres, danificação pelas raízes das árvores, etc. Os autores afirmam que a falta de planejamento e conhecimento sobre o meio urbano e a vegetação adequada à arborização urbana, vem causando grandes transtornos para o uso com segurança das calçadas, não só para pessoas com deficiência, mas para todos os transeuntes. Mayer, Oliveira Filho e Bobrowski (2015) realizaram análise espacial de conflitos da arborização de vias públicas para a cidade de Irati no Paraná e observaram certa homogeneidade na distribuição de árvores que apresentam altura da primeira bifurcação menor que 1,80 m, com a existência de um grupo um pouco mais denso no centro daquela cidade. Eles destacaram que a altura de

bifurcação abaixo de 1,80 m se constitui num problema ao trânsito livre dos pedestres nas calçadas.

Além dos conflitos descritos, 20 espécies (6,62 %) apresentaram “outros conflitos” sendo esta uma informação descritiva na ficha de coleta de dados, onde está envolvida nesse percentual, a interseção de copas, espaço reduzido entre o plantio de espécies, poste de energia elétrica (com ou sem transformador de energia) e muro. Há de se ressaltar também que os sinais de poda no presente estudo foi analisado a parte dos demais conflitos por ser considerado uma medida de adaptação do elemento arbóreo ao elemento urbano da cidade. Assim, os sinais de poda representaram 69 % dos indivíduos arbóreos estudados. Desses, 38 % representaram sinais de poda drástica evidenciando conflitos da parte aérea com o sistema de fiação da cidade. Os sinais de poda indicam conflitos anteriores demonstrando forte intervenção nestes indivíduos. A Tabela 15 mostra o número e o percentual de árvores com sinais de poda em relação ao número total de árvores inventariadas, bem como o número e o percentual de árvores que requerem intervenções, em relação ao total de árvores inventariadas.

**Tabela 15:** Sinais de poda e número de árvores que requerem intervenções devido aos conflitos descritos no Inventário da arborização da Zona Central de Valença-RJ.

Anotação (*)	Número de árvores	% de árvores em relação ao total de árvores inventariadas
Sinais de podas	209	69,21
Requer intervenção	95	31,46

Nota: \* Anotação na ficha de campo utilizada no inventário arbóreo em Valença-RJ.

Estes resultados confirmam a preocupação mencionada acima, com cerca de 30% das árvores presentes necessitando de intervenção e cerca de 70% com sinais de poda pretérita evidenciando assim problemas estruturais urbanos com a arborização viária da cidade. Estes valores são bastante altos e devem ser motivo de atenção por parte dos gestores. Estes resultados estão de acordo com estudos em diferentes tipos de espaços urbanos, que também mostram percentuais elevados de conflitos e uma alta demanda por intervenções.

Na Tabela 16 é apresentado o número de conflitos observados nas dez espécies com maior densidade relativa no centro de Valença. Temos nesta lista espécies de maior porte/massa foliar e espécies com altura e volumes menores de copa. Algumas, como extremosa e espirradeira são de pequeno porte e muito recomendadas principalmente por empresas distribuidoras de energia, para evitar conflitos entre a arborização e a fiação (CEMIG, 2011).

**Tabela 16:** Número de conflitos registrados nas 10 espécies de maior densidade relativa presentes na arborização da Zona Central de Valença – RJ.

Nome Científico	Nome Comum	Densidade Relativa (%)	Número de árvores	Número conflitos
<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	24,5	74	143
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	15,9	48	78
<i>Ligustrum lucidum</i>	ligustro	6,9	21	67
<i>Lagerstroemia indica</i>	extremosa	5,3	16	40
<i>Poincianella pluviosa</i>	sibipiruna	3,6	11	24
<i>Nerium oleander</i>	espirradeira	3,3	10	21
<i>Terminalia catappa</i>	amendoeira	2,9	9	19
<i>Delonix regia</i>	flamboyant	2,9	9	8
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	2,9	9	22
<i>Pontederia champaca</i>	Magnólia	2,6	8	11



É possível observar que as espécies inventariadas apresentaram uma média de cerca de dois conflitos por árvore ou abaixo disto, com exceção de ligustro que chegou a cerca de três conflitos por árvore. A quantidade de conflitos observados em espécies de menor porte e/ou de menor massa foliar, como extremosa e espirradeira reforça o questionamento que vem sendo feito quanto às recomendações para o plantio de espécies de menor volume, o que, por um lado traz prejuízos às funções e benefícios da arborização e por outro lado não resolve o problema ligado aos conflitos (GEIGER, 2004; MCPHERSON, 2003).

Vale também destacar a pata-de-vaca, espécie com maior densidade no local inventariado, também com cerca de dois conflitos por árvore, mas que apresenta formas de expansão da copa peculiares, que têm conseqüências para o manejo e que podem servir de exemplo para se analisar o planejamento e o manejo, incluindo seus custos de manutenção. Esta espécie, em geral, não apresenta porte muito alto, sendo relatado seu crescimento até cerca de 10 metros, no entanto tem uma capacidade alta de lançamento de ramos laterais, com expansões que podem alcançar vários metros além do tronco e que em quase todos os casos acabam sendo conduzidos através de podas de emergência. Os custos com manutenção, para espécies com estas características devem ser previstos.

Um número significativo de levantamentos tem demonstrado a urgência de se buscar soluções para os conflitos entre a arborização e outras estruturas urbanas. Desafortunadamente, em muitos casos, as ações para enfrentar este problema vão no sentido de reduzir a massa arbórea e mesmo os espaços verdes, resultando em perdas (GEIGER, 2004).

A dinâmica da paisagem urbana pode ajudar no estabelecimento de critérios e procedimentos para ampliar e manejar melhor estes elementos (MAGALHÃES, 2004). As cidades apresentam territórios com dinâmicas diferenciadas e que se refletem na maior ou menor presença de áreas verdes e de arborização. Zonas mais valorizadas e com atenção contínua do poder público convivem, por exemplo, muitas vezes, com zonas negligenciadas, onde os espaços verdes são precários ou mesmo não existem. Da mesma forma, zonas com histórico e dinâmicas diferenciadas devem ser diagnosticadas e sistematizadas, de modo a facilitar e aproveitar todo o potencial de uso de elementos verdes e sem que isto gere conflitos e gastos desnecessários.

A existência de conflitos entre a arborização e outros elementos da cidade pode resultar de diferentes dinâmicas no mosaico urbano e a sua categorização pode ser um passo útil para o enfrentamento do problema. Em áreas em que estes conflitos acontecem é possível identificar espaços em três grupos distintos e que apresentam soluções também diferenciadas: i) os espaços em que a própria morfologia urbana impede ou inibe fortemente a arborização; ii) os que resultam da falta ou erro de planejamento por parte do poder público, negligenciando o uso da arborização na forma e intensidade adequadas; iii) os que, apesar do planejamento incorporar a arborização adequada, outros elementos da estrutura urbana invadem estes espaços, com ou sem a autorização do poder público. A identificação destes grupos pode ajudar na diagnose e na diminuição do problema. Pelos dados coletados, o Centro de Valença apresenta como maior desafio espaços do primeiro grupo, que se constituem em heranças do período colonial, onde a morfologia das cidades não incorporava a arborização, com ruas e calçadas estreitas. Estes espaços também não comportam fiações e o planejamento deve considerar a mudança de linhas aéreas para subterrâneas e o plantio e/ou a manutenção de elementos arbóreos, quando possível, que não conflitem com o acesso e as edificações.

Os dados observados apontam também para um número grande de conflitos ligados ao terceiro grupo mencionado no parágrafo acima, gerados pela invasão de elementos da estrutura urbana sobre a arborização ou vice-versa.

## 5.6 - Tempo aproximado utilizado na coleta de dados da área de estudo

Para o levantamento quali-quantitativo dos 302 indivíduos arbóreos encontrados na Zona Central de Valença, assim como para a avaliação de parâmetros da estrutura urbana das 101 ruas distribuídas em 12 bairros foram necessários 18 dias distribuídos em pouco mais de quatro meses com uma média de uma visita de campo por semana. Os dois primeiros dias tiveram a importância de se utilizar um dispêndio maior de tempo para que as duas equipes fizessem as medições juntas visando ajustes e sincronismo nas observações de campo, eventuais dúvidas, e anotações na ficha de coleta de dados.

O tempo referente à produtividade de cada equipe não foi analisado e grande parte das medições das vias públicas e das espécies arbóreas começavam pela manhã na maioria dos dias, com término à tarde. Mas, considerando somente o tempo de coleta de dados por rua, o total de horas utilizado no inventário foi de 32 horas e 10 minutos, numa média de quase duas horas por dia (1 hora e 47 minutos), conforme pode ser observado na Tabela 17.

**Tabela 17:** Tempo utilizado na coleta de dados nos 18 dias de inventário arbóreo viário da Zona Central de Valença-RJ.

Ruas do Inventário	Quantidade	Tempo Gasto	Tempo médio
Ruas sem árvore (s)	60	9h e 10 minutos	9min e 19 seg.
Rua com árvore (s)	41	23 horas	32 min e 51 seg.
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>32 horas e 10 min.</b>	
Média		19 minutos e 7 seg.	

Não estão inclusos aqui o tempo utilizado e necessário para o deslocamento de uma rua a outra e tampouco paradas de almoço ou deslocamento da sede da Secretaria de Meio Ambiente até a rua desejada localizada na Zona Central, ou seja, foi considerado apenas a marcação do horário inicial na ficha de campo no momento em que chegava-se na rua desejada para o início da observação e coleta de dados, até o horário final do último dado a ser anotado.

Dentro desse tempo, foram necessárias pouco mais de 9 horas para a medição das 59 ruas que não possuíam indivíduo arbóreo para medição e 23 horas para coletar informações das ruas arborizadas que foram 41 ao todo. A média do inventário para a medição por rua foi de 19 minutos para todas as ruas (com e sem árvores), nove minutos para as ruas sem árvore e pouco mais de 30 minutos para as ruas com árvore(s). Logo, de certa maneira a percepção é de que em Valença o tempo empregado foi adequado para que o levantamento de campo pudesse ser realizado de forma segura para a obtenção das informações.

Levando-se em conta os deslocamentos de uma rua a outra e paradas de almoço, ou seja, o início da primeira medição no dia até o final da última medição no dia, o tempo total do inventário sobe para 55 horas e 50 minutos tendo uma média para cada dia de pouco mais de três horas (3 horas e 6 minutos). Assim o tempo médio de parada de almoço com o tempo gasto de deslocamento do término de medição de uma rua até o início de medição de outra é de pouco mais de uma hora (1h 19 min).

O tempo utilizado para medição de cada espécie arbórea não foi contabilizado diretamente, em razão dos deslocamentos para a coleta de informações em cada rua e, sobretudo, devido à variação de distâncias ocorridas de uma árvore a outra.

Silva e Gonçalves (2013) ao realizar estudo sobre dois métodos de coleta de dados para inventário da arborização de vias públicas estimou o tempo gasto na mensuração dos

seguintes parâmetros quali-quantitativos dos indivíduos: espécie, altura total, altura da primeira bifurcação, DAP, avanço da copa sobre a rua, avanço da copa sobre a construção, fitossanidade, condição do sistema radicular, área de crescimento ou área livre para engrossamento do tronco, largura do passeio e fiação aérea. Em um dos métodos, descritos pelo autor, o tempo total utilizado para mensurar 728 indivíduos de porte arbóreo foi de 17 horas, 16 minutos e 50 segundos, com tempo por árvore de 85,45 seg., ou seja, quase um minuto e 30 segundos por árvore.

Porém, cabe ressaltar que o levantamento realizado por Silva e Gonçalves (2013) não computou o tempo de deslocamento de uma árvore para outra, considerados constantes, e nem o tempo de deslocamento do escritório até o campo, computando-se apenas o tempo gasto efetivamente na medição, e a coleta de dados foi realizada por uma equipe composta de um anotador (Engenheiro Florestal) e dois auxiliares de medição. Em Valença a coleta de dados foi realizado por duas duplas, corroborando com Thurman (1983), ao salientar que a maioria dos dados coletados no inventário arbóreo realiza-se por grupos de duas a quatro pessoas, onde uma ou duas pessoas fazem as anotações enquanto a(s) outra(s) fazem as medições necessárias na área de estudo.

Todas essas informações descritas sobre o tempo utilizado no inventário poderão ser úteis para o desenvolvimento de novos trabalhos de inventário arbóreo viário nos demais bairros e distritos, possibilitando ajustes quanto aos recursos humanos empregados e previsão quanto ao cronograma. Futuros trabalhos de coleta de dados poderão ser realizados com o auxílio de aplicativos móveis, de forma a facilitar o acesso e atualização das informações obtidas.

## 6- CONCLUSÕES

Os resultados encontrados demonstraram que as espécies *Bauhinia variegata*, *Licania tomentosa*, *Ligustrum lucidum*, *Lagerstroemia indica* predominaram por número de indivíduos em relação às demais correspondendo a 52,67% do total dos indivíduos arbóreos mensurados. O estudo apresentou também dependência por poucas espécies nos plantios destinados a arborização urbana, demonstrando uma necessidade de melhorar a distribuição na quantidade de famílias, gêneros e espécie, com o intuito de propiciar uma maior riqueza.

A grande presença de espécies exóticas merece ser destacado e a necessidade de melhorar a composição das espécies, visando a diversificação de espécies nativas, ocorrentes no bioma e região, mediante conhecimento do comportamento da copa, porte, fuste e raiz.

Os maiores problemas encontrados quanto aos conflitos, foram com fiação de telefone e fiação elétrica com 45,03% e 38,08% dos indivíduos arbóreos com esses conflitos. Os inúmeros conflitos das árvores com a estrutura urbana evidenciam a necessidade permanente de realização de manejo adequado das espécies presentes nas vias estudadas, cujo predomínio de ruas e calçadas estreitas torna a possibilidade de arborização e o manejo das espécies um complexo desafio.

Sobre a possibilidade de arborização, as ruas acima de dois metros representam 34,66% da área inventariada no centro de Valença e mediante análise com outros parâmetros, poderão ser os locais habilitados ao planejamento de novos plantios.

As informações obtidas no presente estudo é uma valiosa ferramenta para subsidiar ações de planejamento e manejo da arborização em Valença-RJ. Com os resultados obtidos a Prefeitura Municipal de Valença através das Secretarias de Obras e Planejamento Urbano, Serviço Público e de Meio Ambiente poderá traçar ações de mitigação e adaptação no uso dos passeios públicos e auxiliar os gestores públicos e técnicos municipais no planejamento urbano, criação de Instruções Normativas e Leis no que se refere ao manejo da arborização da cidade.

## 7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados incorporados em um SIG e analisados espacialmente com outros estudos podem ser um instrumento importante para o planejamento arbóreo de Valença. O presente trabalho pode ser utilizado também para a produção de um guia educativo de arborização urbana da cidade, contendo um catálogo ilustrativo das espécies encontradas no inventário arbóreo. Outro produto a ser explorado é a utilização de plataformas virtuais de coleta de dados, traçando um comparativo com as fichas de campo impressas, de forma a agilizar a coleta, armazenamento e tabulação de dados.

Com o objetivo de melhorar a riqueza das espécies na arborização urbana de Valença, as ações que visem aquisição ou produção de mudas no município devem ser pautadas na valorização dos viveiros municipais que tem um papel fundamental no beneficiamento de sementes e produção de mudas. O município precisa se estruturar também para a realização de ações efetivas de identificação de áreas para a coleta de sementes e marcação de árvores matrizes, de forma a garantir qualidade genética do material coletado, em especial de espécies nativas de ocorrência regional em Valença, com potencial uso na arborização urbana do município, visando aumentar e diversificar o número espécies produzidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ANDRADE, M. N. M. M.; JERONIMO, C. E. M. Diagnóstico da arborização do espaço urbano da cidade de João Pessoa, PB. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, v. 19, n. 3, set-dez. 2015, p. 194-208;

ARAUJO, F. J.; BRAGA, P. E. T.; SOARES, L. S. P.; FIGUEIREDO, M. F. Inventário da arborização urbana do município de Tianguá-CE. **Essentia**, Sobral, v. 18, p. 121-133, 2017;

AZEVEDO, C. P.; ARAÚJO, G. C. Invasão biológica por plantas exóticas no Parque Municipal das Mangabeiras, Belo Horizonte – MG, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, 1, 2005. **Anais...**Brasília, DF, 2005;

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, Jul. 2001;

BRASIL. Ministério da Saúde; Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Monografia da espécie *Vernonia polyanthes* (“Assa-Peixe”). Brasília, 2014;

BIONDI, D.; LEAL, L. Caracterização das plantas produzidas no Horto Municipal da Barreirinha - Curitiba/PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 2, p. 20-36, jun., 2008;

BLUM, C. T.; BORGIO, M.; SAMPAIO, A. C. F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 2, p. 78-97. Jun. 2008;

BOBROWSKI R, BIONDI D Comportamento de Índices de Diversidade na Composição da Arborização de Ruas. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 23, n. 4, p. 475-486, 2016;

BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. Gestão da arborização de ruas - estudo de caso na cidade de Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 9, n. 4, p 132-150, 2014;

BULKELEY, H.; BETSILL, M. M. Rethinking Sustainable Cities: Multilevel Governance and the “Urban” Politics of Climate Change Rethinking Sustainable Cities: Multilevel Governance and the “Urban” Politics of Climate Change. **Environmental Politics**, v. 14, n. 1, p. 42–63, 2005;

CAICHE, D. T., SILVA, S. R. M., VIANA, S. M., E SILVA R. S. Análise da supressão da arborização viária na cidade de São Carlos/SP no período de 2004 a 2013. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.11, n.3, p. 93-103, 2016.

CALDAS, A. J. F. **Geoprocessamento e análise ambiental para Determinação de corredores de hábitat na Serra da Concórdia, Vale do Paraíba – RJ**. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006;

CARCERERI, V. H. **Espécies arbóreas das praças de Curitiba, PR**. 2013. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2013;

CHAVES, A.M.S.; SILVA, A.S.; AMADOR, M.B.M. Ausência de sincronia entre planejamento e a arborização urbana: um estudo de caso na Avenida Rui Brabosa em Garanhuns – PE. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, Tupã, v.1, n.3, p.54-71, 2013;

Comitê de Bacias Hidrográficas - Médio Paraíba do Sul (CBH – MPS). **Atlas das microbacias da região hidrográfica médio paraíba do sul**. Disponível em <<http://www.cbhmedioparaiba.org.br/conteudo/atlas-CBH-MPS.pdf>> Acesso em: 23 abr. 2017;

Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011. 112 p.: ilust;

Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de arborização das Centrais Elétricas de Minas Gerais**. Cemig, Belo Horizonte, 1996. 40p;

CRISPIM, A. A.; MAGALHÃES, L., M., S. E SILVA, S. P. Distribuição da arborização urbana no bairro Paulo de Frontin, Volta Redonda - RJ. **Revista da Fundação Educacional Rosemar Pimentel**, Volta Redonda, v. 6, n.4, p. 37-46, 2003;

DIEGUES, C.S.; ETGES, M.F. & SANTOS, F.L. 2015. Vegetação em áreas verdes urbanas: Estudo de caso no Campus do Vale UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas – Botânica**, v. 68, p. 319-334;

DUARTE, D.H.S.; SERRA, G.G. Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região de clima tropical continental brasileira: correlações e proposta de um indicador. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, V. 3, n. 2, p. 7-20, abr-jun. 2003;

FALCE, B.O., LEÃO, B. D. A., SOUZA, D. M. OLIVEIRA, F. B. Análise da distribuição espacial de árvores e arbustos quanto ao porte, à taxonomia e à utilização através de sistema de informação geográfica. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.7, n.1, p. 23-34, 2012;

FARIA, J. L. G; MONTEIRO, E.A; FISCH, S. T. V. Arborização de Vias públicas no município de Jacareí – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.2, n.4, p.20-33, 2007;

Flora do Brasil 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 3 jan. 2018;

FONSECA, P. G.; NUNES, U. R.; NUNES, S. C. P. Aspectos da germinação de sementes de assapeixe (*Vernonia polyanthes* Less.). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 4, p. 633-637, abr. 2012;

FREITAS, W.K.; MAGALHÃES, L.M.S. Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com Ênfase no Estrato Arbóreo. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 19, n.4, p. 520-540, 2012;

FREITAS, W. K., PINHEIRO, M. A. S., ABRAHAO, L. L. F. Análise da Arborização de Quatro Praças no Bairro da Tijuca, RJ, Brasil. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 22, n. 1, p. 23-31, 2015;

GEIGER, J.R. The Large Tree Argument: The Case for Large Trees vs. Small Trees. **Western Arborist**. V. 30, n. 1, p. 14-15. 2004;

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. A vegetação nos Centros Urbanos: Considerações Sobre os Espaços Verdes em Cidades Médias Brasileiras. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v.1 n. 1, p. 19-29, jun., 2003 (ISSN 1678—698X);

GOMES, P. B. (Org.) **Manual para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. Curitiba: Ministério Público do Estado do Paraná, 2012, 18 p;

GONÇALVES, S.; ROCHA, F. T. Caracterização da Arborização Urbana do Bairro de Vila Maria Baixa. **ConScientiae Saúde. Rev. Cient. Uninove**, São Paulo, v.2, p. 67-75, 2003;

GOOGLE. Google Earth Pro. 2015. Valença-RJ. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/download/gep/agree.html>>. Acesso em: 10 jan. 2017;

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. **Urban Forestry**. New York: John Wiley, 1978. 279p;

HACK, C.; LONGHI, S. J.; BOLIGON, A. A.; MURARI, A. B.; PAULESK, D. T. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n.5, p.1083-1091, set-out. 2005;

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 30 mai. 2013;

INEA, 2016 b. Proposta de criação do Monumento Natural Estadual Serra da Beleza. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zweu/mtmw/~edisp/inea0130032.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2018;

INEA, 2016 c. Proposta de criação do Monumento Natural Estadual Serra dos Mascates. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zweu/mtmw/~edisp/inea0130031.pdf>> Acesso em: 10 mar. 2018;

Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. **Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras**. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis; 2012. Disponível em <<http://i3n.institutohorus.org.br>> Acesso em: jun., 2018;

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro: IBGE- Diretoria de Geociências, 2012. 271p;

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, n. 2, p. 139-153, 1997;

IWAMA, A. Y. Indicador de Arborização Urbana como Apoio ao Planejamento de Cidades Brasileiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.9, n.3, p 156-172, 2014;

JESUS, J. B. *et al.* Análise da arborização de praças do município de Nossa Senhora do Socorro-SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, SP, v. 10, n. 2, p. 61-77, 2015;

LIMA NETO, E. M.; BIONDI, D.; ARAKI, H. Aplicação do SIG na arborização viária – unidade amostral em Curitiba - PR. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 3., 2010, Recife. **Anais...** Recife: UFPE – Departamento de Geomática, 2010, p. 01-06;

LIMA, M. O.; VIEIRA, V. C. B. Uso de geotecnologias para análises da cobertura vegetal urbana. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, XIV, Natal, 2009. **Anais...** Natal: INPE, 2009, p. 731-738;

LINDENMAIER, D. S.; SOUZA, B. S. P. Arborização viária de Cachoeira do Sul/RS: diversidade, fitogeografia e conflitos com a infraestrutura urbana. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.9, n.1, p.108-122, 2014;

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v.1. 384p;

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009a. v.2. 384p;

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 1.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009b. v.3. 384p;

LORENZI, H. et al. **Árvores Exóticas no Brasil**: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 385p;

LUCHIARI, M. T. D. P. Centros históricos – mercantilização e territorialidades do patrimônio cultural urbano. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005, p. 8175- 8190;

MAGALHÃES, L. M. S. Arborização e Florestas Urbanas - Terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. **Série Técnica Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 1, p. 23 - 26, 2006;

MAGALHÃES, L.M.S. **Funções e Estrutura da Cobertura Arbórea Urbana**. Seropédica, RJ: EDUR, 2004;

MARTELLI, A.; BARBOSA JR., J. Incidência e fatores causais das supressões da arborização urbana no município de Itapira, Estado de São Paulo. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 215-222, abr./jun. 2011;

MARTINS L. F. V. **Análise da arborização de acompanhamento viário em uma cidade de pequeno porte**: Luiziana, Paraná. 2010, 116 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2010;

MARTINS, L.M.; MAIA, J.C.; BRITO, J.S. Os conflitos existentes entre a arborização e os equipamentos urbanos no centro de Teresina-PI. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2, 2007. **Anais...** João Pessoa-PB, 2007;

MASCARÓ, L. E. A. R.; MASCARÓ, J. L. **Vegetação urbana**. 2. ed. Porto Alegre: Mais Quatro Editora, 2005. 204 p.;

MATA NATIVA. Informações obtidas de levantamentos fitossociológicos. [Blog] Disponível em <<http://www.matanativa.com.br/blog/levantamento-fitossociologico/>> Acesso em: 22 mai. 2018;

MAYER, C. L. D., OLIVEIRA FILHO, P. C., BOBROWSKI, R. Análise espacial de conflitos da arborização de vias públicas: caso Irati, Paraná ; **Floresta**, Curitiba, PR, v. 45, n. 1, p. 11, 2015.

MCPHERSON, E.G. A benefit-cost analysis of ten street tree species in Modesto, California, U.S. *Journal of Arboriculture* 29 (1), 2003.

MILANO, M. S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana**: exemplo de Maringá – PR. 1988. 120 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Ciências Agrárias. Universidade Federal de Curitiba, Curitiba, 1988;



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

MIRANDA, T. O.; CARVALHO, S. M. Levantamento qualitativo e quantitativo de indivíduos arbóreos presentes nas vias do bairro da Ronda em Ponta Grossa, PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.4, n.3, p. 143-157. 2009;

Missouri Botanical Garden. Disponível em <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 24 nov. 2017;

MORO, M. F. et al. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia?. **Acta Bot. Bras.** [online], v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012. Disponível em <<http://reflora.jbrj.gov.br/downloads/alien2.pdf>> Acesso em: Jan. 2018;

ONU – Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015; Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 30 out. 2017;

PAIVA, A.V. Aspectos da Arborização Urbana do Centro de Cosmópolis-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.4, n.4, p.17-31, 2009;

PADUA, J.A. Dois séculos de crítica ambiental no Brasil. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 256, n. 156, p. 42-48, 1999;

PAIVA, A.V. et al. Inventário e Diagnóstico da Arborização Urbana Viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n.1, p.144-159, 2010;

PEREIRA, F. T. **Caracterização da Arborização Urbana no bairro São João Batista, Volta Redonda, RJ**. 2011. 30 f. Monografia (Título de Engenheiro Florestal) - Instituto de Florestas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011;

PEREIRA, G. A. Diagnóstico **florístico da arborização urbana no Brasil e no município de Lavras – MG**. 2015. 204 f. Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2015;

PESTANA, L. T. C.; ALVES, F. M.; SARTORI, A. L. B. Espécies arbóreas da arborização urbana do centro do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 3, p. 01-21, set. 2011;

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

REDIN C. G., VOGEL C., TROJAHN C. D. P., GRACIOLI C. R., LONGHI S. J. Análise da arborização urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 3, p. 149-164, 2010;

RIO DE JANEIRO. Decreto Estadual nº 45.766, de 28 de setembro de 2016. Altera o decreto estadual nº 32.577, de 30 de dezembro de 2002, para ampliar os limites territoriais do Parque Estadual da Serra da Concórdia - PESC, e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ, Set 2016. Disponível em: <[http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter\\_dibap/documents/](http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_dibap/documents/)>

document/zwew/mti3/~edisp/inea0127627.pdf> Acesso em: 27 mar. 2016;

RIO DE JANEIRO. Instituto Estadual do Patrimônio Cultural – INEPAC. Centro Histórico de Valença, parte II - Conjuntos Arquitetônicos Urbanísticos e Paisagísticos. Rio de Janeiro, Dez 2004. Disponível em <[http://www.inepac.rj.gov.br/index.php/bens\\_tombados/detalhar/441](http://www.inepac.rj.gov.br/index.php/bens_tombados/detalhar/441)> Acesso em: 27 mar. 2018;

RODOLFO JÚNIOR, F.; MELO, R.R.; CUNHA, T.A.; STANGERLIN, D.M. Análise da Arborização Urbana em Bairros da Cidade de Pombal no Estado da Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.3, n.4, p.3-19, 2008;

ROQUE, C.G.; OLIVEIRA, I. C.; FIGUEIREDO, P. P.; BRUM, E. V. P.; CAMARGO, M. F. Georreferenciamento. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.4, n.1, p.87-102, 2006;

SALGUEIRO, T. B. Cidade Pós-moderna - Espaço Fragmentado. **Revista território**, ano III, nº 4, jan-jun. 1998;

SALGUEIRO, T. B. Oportunidades e transformação na cidade centro. **Finisterra – Revista Portuguesa de Geografia**, v. XLI, n. 81, p. 9-32, 2006;

SALOMÃO, R. P.; VIEIRA, I.C.G.; SUEMITSU, C.; ROSA, N. A.; ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D.D.; MENEZES, M.P.M. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, Belém, v.2, n. 3, p. 57-153, 2007;

SANTAMOUR JÚNIOR, F. S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. In: METRIA CONFERENCE, 7., 1990, Lisle. **Proceedings...** Lisle: p.57-66, 1990;

SCHWEITZER, J. A. Plano de arborização de Joinville. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1985, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1985. p. 151-154;

Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMAM). Manual de recomendações técnicas para projetos de arborização urbana e procedimentos de poda. 1ª. ed. Prefeitura de Aracruz: Semam, 2013. 34p;

SILVA, A. G.; GONÇALVES, W. Avaliação de dois métodos de Coleta de Dados para Inventário da Arborização de Vias Públicas. **Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.9, n.16; p. 2013;

SILVA, A.G.; GONÇALVES, W.; LEITE, H. G.; SANTOS, E. Comparação de três métodos de obtenção de dados para avaliação quali-quantitativa da Arborização Viária, em Belo Horizonte - MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.1, n.1, 2006, p.31-44;

SILVA, I. R.; OLIVEIRA, A. T. S.; SILVA, L. B. O.; BAIA, R. S.; CORREA, T. B. C.; MARTINS, W. B. R. Diagnóstico visual e fitossociologia na arborização de praças em Paragominas, Pará. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.13, n.1, p. 01-13, 2018;

SILVA, K. A. R.; LELES, P. S. S.; GIÁCOMO, R. G.; MENDONÇA, B. A. F. Diagnóstico e uso de geoprocessamento para manejo da arborização urbana do bairro centro da cidade do Rio de Janeiro – RJ. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.11, n.4, p. 98-114, 2016;

SILVA, M. D. M.; SILVEIRA, R. P.; TEIXEIRA, M. I. J. G. Avaliação da arborização de vias públicas de uma área da região oeste da cidade de Franca/SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 1, p. 19-35, 2008;

SILVA, W. L. S.; GURGEL, E. S. C.; SANTOS, J. U. M.; SILVA, M. F. Inventário e distribuição geográfica de Leguminosae no arquipélago de Marajó-PA, Brasil. **Hoehnea**, v. 40, n. 4, p. 627-647, 2013;

SUZUKI, H.; DASTUR, A.; MOFFATT, S.; YABUKI, N.; MARUYAMA, H. **Eco<sup>2</sup> Cities Guide - Ecological Cities as Economic Cities**. The World Bank, Washington, DC, 2012;

TEIXEIRA, I. F.; SILVA, R. M. da; TATSCH, G. L. Compatibilidade da arborização de ruas da Avenida Celestino Cavalheiro, São Gabriel-RS. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 18, n. 4 p. 438-450, 2011;

United Nations Human Settlements Programme. **Planning sustainable cities: global report on human settlements**. UN-HABITAT, London, 2009;

VALENÇA. Lei Complementar No. 62 de 2006. Institui o Plano Diretor Participativo de Valença. Disponível em: <<http://www.valenca.rj.gov.br/wp-content/uploads/2015/06/lei-complementar-n.%c2%ba-62-plano-diretor.pdf>> Acesso em: 15 out 2016;

VALENÇA. Lei Complementar n.º 196 De 27 de abril de 2017. Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor Participativo de Valença – PDPV, de acordo com o disposto no artigo 40, § 3º, do Estatuto da Cidade. Disponível em <<http://www.valenca.rj.gov.br/wp-content/uploads/2015/06/Lei-complementar-196.pdf>> Acesso em: 27 out 2016;

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.