

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Engenharia Florestal

**ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS EM JEQUITAIÁ:**  
atributos funcionais, diversidade e adaptação ao ambiente urbano

Gislene Rodrigues Dos Santos

Gislene Rodrigues dos Santos

**ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS EM JEQUITAI:**  
atributos funcionais, diversidade e adaptação ao ambiente urbano

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: Profa. Dr. Rúbia Santos  
Fonseca

Montes Claros – MG  
Instituto de Ciências Agrárias-UFMG  
2017

Gislene Rodrigues dos Santos. **ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS EM JEQUITAIÁ**: atributos funcionais, diversidade e adaptação ao ambiente urbano

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof.<sup>a</sup> Dr. Elka Fabiana Aparecida Almeida - ICA/UFMG

Prof.<sup>o</sup> Dr. Leandro Silva de Oliveira- ICA/UFMG

Prof.<sup>a</sup> Dr. Rúbia Santos Fonseca - Orientadora ICA/UFMG

Montes Claros, 07 de dezembro de 2017.

Dedico ao meu esposo, aos meus pais e aos meus irmãos pela dedicação, incentivo, paciência, compreensão e apoio.

## **AGRADECIMENTOS**

Sou grata a Deus pela oportunidade e por ser presença constante em minha vida.

Agradeço aos meus pais Cleunice e Silvio, por não medirem esforços na dedicação e apoio.

Agradeço ao meu esposo Jardesson pela compreensão e apoio durante essa caminhada.

Agradeço aos meus irmãos Júnior, Jeferson, Jeovana e Gustavo, por todo o incentivo, compreensão e paciência. Em especial sou grata a Gustavo por ter participado desse projeto e de outros durante a minha graduação.

Agradeço a professora Leticia, pela amizade, pela dedicação e atenção ao ter sido a minha primeira orientadora.

Agradeço a professora Nilza, pela amizade e oportunidade de conhecer a extensão que tanto me encanta.

Agradeço ao professor Leandro, pela amizade e conselhos durante a graduação.

Agradeço a professora Rúbia, por ter aceitado me orientar nesse trabalho, pela paciência durante a execução desse projeto, e pela humildade de compartilhar seu conhecimento.

Agradeço a UFMG pela oportunidade.

Agradeço a FUMP pelo auxílio durante a graduação.

Agradeço a Tia Mé e Tia Selene pelo apoio, incentivo e carinho.

Agradeço a minha prima Fernanda pelas palavras e incentivo e apoio.

Agradeço a Cris, Amanda K. por ter participado e ajudado nesse projeto.

Agradeço a Karol, Amanda K., Jessica, Debora, Deivison, Lígia, Cris, Daisy, pela amizade e incentivo para finalizar esse trabalho.

*“Não vos inquieteis pois pelo dia d’amanhã, porque d’amanhã cuidará de si mesmo. Basta a cada dia o seu mal”*

(Mateus, 6:34)

## RESUMO

O objetivo do trabalho é caracterizar e analisar a vegetação urbana quanto à sua diversidade, ecologia e adaptação ao ambiente, por meio de inventário total nas praças e avenidas da cidade de Jequitaiá, Minas Gerais. Foi realizado o levantamento de todos os indivíduos com circunferência à altura do peito maior ou igual a 15 cm, incluindo árvores e estipes. O inventário incluiu as sete praças e as quatro avenidas da cidade. Para cada indivíduo foram anotadas as seguintes informações: nome popular, altura e circunferência da planta, conflito com elementos estruturais pré-existentes. As espécies foram identificadas por comparação e com o uso de bibliografia especializada, e classificadas quanto à origem. O grupo de polinizadores foi definido por meio das síndromes de polinização e para a determinação do agente dispersor foram utilizadas as síndromes de dispersão. Foram avaliados 111 indivíduos, distribuídos em 16 famílias, 23 gêneros e 24 espécies. A família com maior frequência foi Chrysobalanaceae, com 37 indivíduos de uma espécie, *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch, seguida de Moraceae, com 19 indivíduos pertencentes a duas espécies. Em relação à riqueza de espécies, destacou-se Fabaceae, com seis espécies, seguida por Arecaeae, Malvaceae e Moraceae, com duas espécies cada; as demais famílias foram representadas por apenas uma espécie. Em relação à origem das espécies, 8% são nativas de outras regiões do Brasil, 29% são nativas da região, 21% são exóticas, sendo 25% naturalizadas e 17% cultivadas. A frequência dos indivíduos nativos de outras regiões do Brasil é maior, apresentando 38 indivíduos, os indivíduos nativos da região são nove, os exóticos 21, naturalizados 37 e seis são cultivados. A melitofilia se configura a síndrome de polinização mais frequente entre as espécies analisadas, enquanto a zoocoria foi o modo de dispersão mais ocorrente. Em relação à riqueza, a arborização da cidade de Jequitaiá é composta em sua maioria por espécies nativas da região, porém, nota-se que com relação aos indivíduos, que são em maioria pertencentes a espécies nativas de outras regiões do Brasil, portanto exóticas. Além de apresentarem baixa diversidade, sendo *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch a mais frequente. As espécies nativas da região como *Cordia glabrata*, *Hymenaea courbaril* e *Genipa americana*, se mostram adaptadas ao ambiente urbano, pois não apresentam conflitos com elementos do meio, interagem com a fauna e apresentam um bom estado de conservação. Algumas espécies nativas apresentaram grande potencial para ambientes urbanos, essas espécies nativas da região poderiam ser mais utilizadas na arborização, pois contribuem para a manutenção da conservação da flora e fauna local, além do equilíbrio no ecossistema urbano.

**Palavras-chave:** Biodiversidade. Ecologia urbana. Ecossistema urbano. Floresta urbana.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da cidade de Jequitai no Norte de Minas Gerais. ....	20
Gráfico 1 - Síndromes de polinização em relação à origem das espécies analisadas, nas praças e avenidas de Jequitai, MG.....	28
Gráfico 2 - Síndromes de dispersão em relação à origem das espécies analisadas nas praças e avenidas de Jequitai, MG.....	29

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Espécies, frequência e atributos ecológicos que compõem a arborização urbana das praças e avenidas de Jequitaiá, MG.....	23
Quadro 1 - Índice de Shannon ( $H'$ ) e equabilidade ( $J'$ ) deste trabalho e de outros.....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- Anem. - Anemocoria
- Anem. - Anemofilia
- Aut. - Autocoria
- Cant. - Cantarófila
- CAP - Circunferência à altura do peito
- CF - Conflito com fiação
- DAP - Diâmetro à altura do peito
- DC -Dano a calçada
- Ent. - Entomofilia
- Esf. - Esfingofilia
- FA - Frequência Absoluta
- Fal. - Falenofilia
- FR - Frequência Relativa
- Mel. - Melitofilia
- MCCA- Montes Claros Ciências Agrárias
- Orn. - Ornitofilia
- Quir. - Quiropterofilia
- SD - Síndrome de dispersão
- SP - Síndrome de Polinização
- Zooc. - Zoocoria

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
2.1 Cerrado.....	14
2.2 Arborização urbana .....	14
2.2.1 Importância da arborização urbana .....	14
2.2.2 Áreas verdes .....	15
2.2.3 Espécies nativas e exóticas: importância das nativas na arborização urbana.....	16
2.3 Vegetação urbana funcionando como corredor ecológico e importância para fauna .....	17
2.4 Escolha de espécies para compor a arborização urbana.....	18
2.5 Diagnóstico da arborização urbana .....	18
2.6 Síndrome de polinização e dispersão .....	19
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	20
3.1 Área de estudo.....	20
3.2 Inventário .....	21
3.3 Síndromes de polinização e dispersão.....	21
3.4 Análise dos dados.....	22
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	31
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	32

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos 60 anos, o mundo passou por um processo de urbanização. Mais da metade da população vive em centros urbanos e a previsão é que a população urbana permaneça aumentando (UNITED NATIONS, 2014). O surgimento de áreas urbanas tem se tornado um fato comum, e de maneira geral, causam modificação na paisagem local, substituindo a vegetação nativa e alterando a superfície, o equilíbrio natural existente, e causando mudanças, o que resulta na geração de ambiente e clima próprios (GHENO; FRANÇA; MAITELLI, 2012; LOCASTRO *et al.*, 2017).

Por meio do progresso tecnológico a paisagem natural foi rapidamente alterada para paisagem urbana e rural (MAGRO, 1996). Essas alterações têm tornado os elementos naturais cada vez mais escassos no meio urbano. As paisagens urbanas estão sofrendo as consequências da crescente pressão sobre os recursos naturais, pelo crescimento desordenado, uso e ocupação irregular do solo (GRISE; BIONDI; ARAKI, 2016; MAGRO, 1996).

A deficiência do planejamento urbano causa impacto que reflete no ciclo hidrológico, altera a drenagem, e, conseqüentemente, aumenta a probabilidade de ocorrência de enchentes e deslizamentos, implicando em riscos à saúde e vida humana (BENINI; MENDIONDO, 2015). A vegetação presente em cidades participa do ciclo hidrológico, colaborando para mitigação de enchentes e inundações (CADORIN; MELLO, 2011; GÓMEZ-BAGGETHUN; BARTON, 2013). Ademais, a impermeabilização do solo diminui a infiltração de água, promovendo alterações na bacia hidrográfica prejudicando assim, a quantidade e qualidade dos recursos hídricos (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2009).

A arborização fornece serviços ecossistêmicos, esses são fundamentais para a qualidade de vida na cidade, amenizam os efeitos causados pela urbanização. A arborização dos centros urbanos é uma forma de usufruir nas cidades de benefícios proporcionados pelas florestas. Ambientes com plantas são preferidos, pois elas reduzem a temperatura, abrandando assim os efeitos formados pelas ilhas de calor, protegem da poeira, ventos, reduzem ruídos, trazem beleza para a cidade e colaboram com a saúde mental (CADORIN; MELLO, 2011; GÓMEZ-BAGGETHUN; BARTON, 2013; MATOS; QUEIROZ, 2009; MILANO, 1987).

Porém, a falta de planejamento da arborização pode trazer prejuízos, como rompimento de fios de alta-tensão, interrupções no abastecimento de energia elétrica, entupimento de redes de esgoto, podem configurar obstáculos para circulação e causar acidentes envolvendo pedestres, veículos ou edificações (SILVA FILHO *et al.*, 2002).

De acordo com Lourenço *et al.* (2016), é esperado que a relação com áreas verdes diminua o estresse, aumente o convívio social e a prática de atividade física. Além disso, áreas verdes são essenciais para a qualidade ambiental das cidades, assumindo um papel de equilíbrio (LIMA; AMORIM, 2006). A arborização com espécies nativas da região além de colaborar com a manutenção da biodiversidade apresenta valor cultural (ALVAREZ *et al.*, 2012), sendo intimamente ligadas à história e desenvolvimento social e econômico do país (LORENZI, 2009).

Para a manutenção das espécies vegetais e das áreas verdes é indispensável a existência da fauna no meio urbano, pois a fauna e a flora são interdependentes. A flora fornece alimento para insetos, aves e mamíferos e a fauna auxilia no mecanismo de polinização e dispersão das sementes (ALMEIDA, 1996; COSTA *et al.*, 2017). No Cerrado, por exemplo, os animais desempenham papéis determinantes, que vão além da polinização e dispersão, como cupins e formigas, que participam da ciclagem de nutrientes e estruturação do solo (FERNANDES *et al.*, 2016). Nesse contexto, a floresta urbana se torna uma potencial área adicional de conservação da biodiversidade e os benefícios sociais e ecológicos serão alcançados por meio do manejo desse recurso natural (ALVEY, 2006).

O município de Jequitaiá, no norte de Minas Gerais, está imerso no Domínio do Cerrado. A cidade está localizada às margens do rio que recebe o mesmo nome, que é um importante afluente do Rio São Francisco. No rio Jequitaiá, está em processo a construção de uma barragem, cujo objetivo é proporcionar aos produtores condições administrativas, técnicas e econômicas para contribuir com o desenvolvimento da agricultura irrigada e do agronegócio (CBHSF, 2015; CODEVASF, 2017). Em Jequitaiá, diversos rios e córregos enfrentam problemas com a seca, principalmente em função do desmatamento e assoreamento desses cursos d'água.

Diante da importância ecológica e social da vegetação urbana, é fundamental conhecer as espécies que compõe a vegetação da cidade, pois esta é responsável por inúmeros benefícios para os moradores, visitantes e para a fauna da região. O objetivo do trabalho é caracterizar e analisar a vegetação urbana quanto à sua diversidade, ecologia e adaptação ao ambiente, por meio de inventário total nas praças e avenidas da cidade de Jequitaiá, Minas Gerais.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Cerrado**

O Domínio Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro (SANO; ALMEIDA; RIBEIRO, 2008), ocupando uma área de cerca de 22% do território nacional. Esse Domínio é considerado a savana mais rica do mundo, pois abriga numerosas espécies de vegetais e animais, muitos endêmicos desse bioma (SANO; ALMEIDA; RIBEIRO, 2008; FERNANDES *et al.*, 2016).

O Cerrado é considerado um dos hotspots mundiais de biodiversidade, em função da sua riqueza e ameaças a conservação (MYERS *et al.*, 2000), abrigando cerca de 13.144 espécies de plantas, que representam 4,8% da flora mundial (FERNANDES *et al.*, 2016). Além disso, essa vegetação apresenta grande importância social, pois muitas famílias e comunidades retiram grande parte da sua renda anual da extração de seus produtos vegetais. As espécies vegetais nativas apresentam potencial ornamental (MATOS & QUEIROZ, 2009; LORENZI, 2003). Entretanto, esse bioma historicamente sofre com a exploração predatória de seus recursos naturais; com isso, muitas espécies de animais e vegetais correm risco de serem extintas (SANO; ALMEIDA; RIBEIRO, 2008).

No Cerrado predominam solos pobres, profundos e ácidos, em áreas que apresentam forte sazonalidade climática, com estações secas e chuvosas bem definidas (MATOS; QUEIROZ, 2009). O Domínio Cerrado é caracterizado por um mosaico de vegetações que vão de formações campestres a florestais (FERNANDES *et al.*, 2016; MATOS; QUEIROZ, 2009; SANO; ALMEIDA; RIBEIRO, 2008). As diferentes formações são resultadas de fatores do tempo geológico e ecológico e das variações pedológicas e climáticas locais (SANO; ALMEIDA; RIBEIRO, 2008).

### **2.2 Arborização urbana**

#### **2.2.1 Importância da arborização urbana**

Arborização refere-se à presença de árvores no meio urbano, sendo consideradas patrimônio público (ARAUJO; ARAUJO, 2016; MATOS; QUEIROZ, 2009). O crescimento de áreas urbanas resulta em grandes alterações na cobertura da superfície do solo (CALLEJAS *et al.*, 2011), pela substituição da vegetação natural, construção de edificações, e, conseqüentemente, impermeabilização do solo e aumento da irradiação de calor para a atmosfera, causando desconforto térmico e desequilíbrio ambiental, formando ilhas de calor (AMORIM, 2005; COSTA; PERES; SILVA, 2009).

A arborização urbana é promotora de diversos benefícios às cidades, tais como melhoria das condições climáticas locais, proporcionando conforto ambiental, proteção e redirecionamento dos ventos, diminuição da poluição sonora, absorção de metais pesados, absorção de parte dos raios solares, sombreamento, aumento da umidade relativa, atração e ambientação de pássaros, absorção da poluição atmosférica e sanidade mental (JÚNIOR; CORRÊA, 2014; PINHEIRO; SOUZA, 2017). A arborização proporciona benefícios que vão além do ecossistema urbano, interfere de forma significativa no aspecto ecológico, histórico, cultural, social, na estética e paisagem de uma cidade (LUZ, 2013).

A qualidade de vida nos centros urbanos está relacionada diretamente a fatores como a infraestrutura, o desenvolvimento econômico-social e, principalmente, a qualidade ambiental. Nos fatores relacionados ao ambiente, as áreas verdes são elementos fundamentais para o bem-estar da população, influenciando na saúde física e mental da população (LOBODA; ANGELIS, 2005).

A arborização nos centros urbanos se configura uma estratégia eficiente para proteger a população do aumento das temperaturas (TORRES, 2014). Para enfrentar as mudanças climáticas a cidade de Rio de Janeiro (RJ) está tomando a iniciativa de promover a arborização das ruas do centro que são mais expostas às altas temperaturas (FRANCO *et al.*, 2016). A cidade de Campinas (SP) é outro exemplo, através do Plano Diretor Estratégico pretende aumentar a arborização e sua manutenção em vias públicas, praças, parques urbanos e bosques, para promover o conforto térmico, acústico, melhorar a qualidade do ar, a valorização da paisagem urbana e a qualidade de vida e bem-estar da população (BARACAT *et al.*, 2017).

### **2.2.2 Áreas verdes**

Áreas verdes urbanas, são porções de vegetação dentro das cidades, onde o solo não é impermeabilizado e predominam espécimes arbóreos (MATOS; QUEIROZ, 2009). De acordo com Teixeira, Santos e Bales (2009), toda a arborização das cidades, tanto natural quanto implantada, compõe a sua área verde, mas geralmente a arborização ao longo de vias são excluídas como integrantes dessas áreas, pelo fato de apresentar diferentes objetivos.

O conceito de floresta urbana é mais amplo, é definido como um conjunto de vegetações presentes em uma cidade, incluindo jardins, praças, parques e rotatórias, propriedade privada ou de uso público, e das áreas de preservação permanente (APP) (ARAUJO; ARAUJO, 2016; MATOS; QUEIROZ, 2009). As áreas verdes são uma das

principais estratégias de defesa do meio ambiente urbano, exigindo a destinação desses espaços nos centros urbanos (LOBODA; ANGELIS, 2005).

As áreas verdes no ambiente urbano, melhoram a qualidade de vida de seus habitantes por garantirem áreas destinadas ao lazer, paisagismo e preservação ambiental. Com relação aos benefícios ecológicos das áreas verdes, tais como infiltração da água, controle térmico, sonoro, eles ocorrem à medida que os elementos naturais diminuem o impacto causado pela industrialização (LOBODA; ANGELIS, 2005).

Para de planejar o manejo integrado do ecossistema urbano os componentes do conjunto devem ser interligados (ARAUJO; ARAUJO, 2016; MATOS; QUEIROZ, 2009), reduzindo os impactos ambientais e permitindo o que as florestas urbanas atuem como habitats ou corredores ecológicos para fauna.

### **2.2.3 Espécies nativas e exóticas: importância das nativas na arborização urbana**

Espécies nativas são aquelas que ocorrem de forma natural em um bioma ou região (MATOS; QUEIROZ, 2009). A flora do Brasil é a mais ricas do planeta (GIULIETTI *et al.*, 2005; FORZZA *et al.*, 2012), possuindo grande diversidade de espécies arbóreas com potencial para a arborização urbana (LORENZI, 2009; MATOS; QUEIROZ, 2009).

O uso de espécies nativas nos projetos de arborização urbana apresenta inúmeras vantagens, tais como, conservação do patrimônio genético, adaptação às condições edafoclimáticas, tolerância a pragas e doenças e menos exigentes em tratamentos culturais. Além disso, são fonte de sementes para outros programas de arborização e reflorestamento, fonte de alimento para a fauna, colaboram com o aumento da biodiversidade urbana, e podem ser usadas em atividades educação ambiental, com a finalidade da comunidade conhecer e resgatar os vínculos sociais com a flora nativa (MATOS; QUEIROZ, 2009). Portanto, o plantio de espécies nativas na arborização urbana deve ser estimulado (BARROS; GUILHERME; CARVALHO, 2010; MATOS; QUEIROZ, 2009).

Espécie exótica é aquela que ocorre em ambiente diferente daquele limite natural conhecido historicamente, como resultado de dispersão acidental ou intencional por atividades humanas (SPETH; HOLDGATE; TOLBA, 1992). Essas espécies podem ser classificadas em naturalizadas e cultivadas. As naturalizadas são aquelas introduzidas que se adaptam ao novo ambiente e passam a se reproduzir sem a intervenção direta do homem, mantendo populações, já as cultivadas não sobrevivem sem o cultivo do homem (PASTORE *et al.*, 2013).

Assim como as nativas, as algumas exóticas também apresentam vantagens, como crescimento rápido e vigor, mas essas vantagens contribuem para a invasão biológica

(MATOS; QUEIROZ, 2009). As espécies exóticas apresentam elevado potencial de modificação de ambientes naturais, atualmente são a segunda maior ameaça à biodiversidade (AZEVEDO *et al.*, 2009). A medida que as espécies exóticas invasoras ocupam o espaço das nativas o processo de invasão tende a agravar. As implicações principais são a perda da biodiversidade e a modificação dos ciclos e as características naturais dos ecossistemas atingidos (ZILLER, 2001).

### **2.3 Vegetação urbana funcionando como corredor ecológico e importância para fauna**

A lei número 9.985, de 18 de julho de 2000, define corredores ecológicos como:

XIX - corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (BRASIL, 2000).

Os corredores ecológicos são considerados como uma das maneiras mais promissoras para auxiliar no planejamento da conservação e preservação, tanto da flora como da fauna. A ligação de remanescentes separados por corredores de vegetação natural é uma estratégia para aliviar os efeitos da ação antrópica e garantir a biodiversidade (VALERI; SENÔ, 2004). Áreas verdes, principalmente quando compostas por espécies nativas, funcionam como corredores ecológicos para remanescentes florestais da zona periférica e rural vizinhas dos centros urbanos (MATOS; QUEIROZ, 2009).

É recomendado utilizar mais de uma espécie na arborização de vias públicas pois, essas árvores irão funcionar como corredor ecológico urbano para a fauna presente nesses locais (BRUN; LINK; BRUN, 2007).

As cidades se configuram como ambiente natural modificado, e, por vezes, a arborização é composta por poucas espécies, o que propicia redução da biodiversidade. Dessa forma, somente poucas espécies de animais são capazes de sobreviver em área urbana. A arborização desempenha a função de manutenção da fauna em áreas urbanas, por garantir abrigo e diversificação de fonte de alimentos, contribuindo para o equilíbrio das cadeias alimentares. Deve-se sempre que possível utilizar espécies nativas da região para a arborização, em especial aquelas que são apreciadas pela fauna, pois assim, elevará a diversidade local (BRUN; LINK; BRUN, 2007; CEMIG, 2011).

As árvores abrigam inúmeros seres vivos, como líquens, insetos e pássaros; isso é de fundamental relevância, pois contribui para enriquecer o ecossistema urbano e

consequentemente aumentar complexidade e qualidade ambiental. Flores e frutos produzidos pelas árvores são responsáveis por trazer às cidades ganhos ambientais, pois atraem, em especial, a avifauna urbana (SÃO PAULO, 2015). Espécies nativas, como as frutíferas, são as responsáveis por fornecer alimento e abrigo às aves, permitindo a sobrevivência desses animais nos centros urbanos (SÃO PAULO, 2015).

A diversificação de espécies diminui a ocorrência pragas e agentes vetores de doenças e permite que as plantas floresçam e frutifiquem em diferentes épocas do ano, fator fundamental para manter a fauna, além de embelezar a paisagem. (CEMIG, 2011).

#### **2.4 Escolha de espécies para compor a arborização urbana**

As árvores plantadas em áreas urbanas estão em condições diferentes às encontradas em seu habitat natural, assim, o uso de espécies que ocorrem naturalmente na região é fundamental para que a planta cresça, se adapte e se desenvolva de maneira eficiente (MARTO *et al.*, 2006). A utilização de espécies nativas na arborização de vias públicas, colabora para a preservação da flora e fauna da região (CEMIG, 2011).

A diversidade de espécies é de suma importância, pois diminui os riscos de perdas da vegetação seja por ataques de insetos pragas ou por doenças. Equilibrar o plantio das espécies de acordo o seu ritmo de crescimento é uma prática desejável (CEMIG, 2011; SANTAMOUR JUNIOR, 1990).

As espécies devem ser escolhidas com base no local de plantio, com o porte da planta quando adulta e levar em conta os elementos que já existem no lugar (ARAUJO; ARAUJO, 2016). É interessante que a comunidade participe ativamente de todo o planejamento e da escolha das espécies que serão plantadas (MATOS; QUEIROZ, 2009).

Devem ser evitadas espécies que contém espinhos no tronco ou qualquer outra parte da planta, que produzam toxinas, que apresentam raízes superficiais, pois apresentam risco eminente ao bem-estar da população. É preferível utilizar árvores que possuem frutos pequenos e galhos resistentes (MARTO *et al.*, 2006).

#### **2.5 Diagnóstico da arborização urbana**

Conhecer as espécies vegetais que compõe a arborização urbana faz parte de um estudo que todas as cidades deveriam realizar, visando um plano de arborização que valorize espécies nativas (KRAMER; KRUPEK, 2012).

Uma maneira de analisar uma comunidade é quantificar as espécies presentes no local (BEGON, 2007). O inventário é um instrumento fundamental para estudo da arborização urbana e para o seu manejo, com o auxílio dessa ferramenta é possível conhecer o patrimônio

arbóreo e apontar as necessidades de manejo da vegetação (SILVA, 2003; ARAUJO; ARAUJO, 2016).

O levantamento da arborização urbana da cidade, reúne informações sobre a identificação das espécies, a altura do indivíduo, local de plantio, presença de rachaduras em calçadas, a altura estimada da árvore, sanidade, necessidade de poda (ARAUJO; ARAUJO, 2016).

O inventário tem a finalidade gerar informações que possam auxiliar o profissional responsável pela arborização a tomar as decisões de forma adequada (ARAUJO; ARAUJO, 2016). Esse levantamento possibilita conhecer de forma representativa as espécies que até então são usadas na arborização da cidade e conhecer as espécies que tem características desejáveis para continuarem sendo utilizadas (ARAUJO; ARAUJO, 2016; COLETTI; MÜLLER; WOLSKI, 2008).

O inventário pode ser total ou 100%, que é comumente realizado em cidades menores, ou parcial ou por amostragem, feitos em cidades de grande porte (ARAUJO; ARAUJO, 2016; PIVETTA; SILVA FILHO, 2002). O inventário total tem a vantagem de permitir o registro a criação de um sistema de controle das árvores, onde cada árvore tem uma ficha e nela são apontadas todas as suas informações. O inventário parcial fornece informações para as variáveis de interesse, mas sem informações individuais para a maioria das árvores da população. Mas o subsídio dado por esse inventário é suficiente para a realização de manejo e este é relativamente mais viável financeiramente quando comparado ao inventário 100% (ARAUJO; ARAUJO, 2016).

## **2.6 Síndrome de polinização e dispersão**

A polinização realizada por animais é chamada polinização biótica, enquanto a polinização realizada pela ação da água ou do vento é denominada polinização abiótica. As plantas desenvolveram flores com adaptações à polinização biótica ou abiótica. As abelhas são os principais polinizadores de diversas espécies de plantas. Além das abelhas, outros insetos também podem atuar como polinizadores, como por exemplo besouros, moscas, borboletas e mariposas. Além disso, animais vertebrados como aves e morcegos também podem atuar como polinizadores de diversas espécies vegetais (MARQUES *et al.*, 2015).

A presença de polinizadores é essencial para as plantas silvestres e cultivadas (MARQUES *et al.*, 2015). As espécies vegetais se adaptam de acordo com o tipo de polinização. As espécies que de polinização abiótica apresentam flores pequenas, sem cor, sem perfume, sem recurso floral e grãos de pólen pequenos (MARQUES *et al.*, 2015). As

plantas que tem a polinização biótica apresentam flores vistosas, com perfume, com recursos florais e aderência dos grãos de pólen (MARQUES *et al.*, 2015).

A dispersão de sementes é fundamental para as plantas, sendo que afeta o recrutamento e é um importante passo do ciclo reprodutivo da maioria delas. A dispersão aumenta as chances de germinação das sementes e estabelece novos habitats favoráveis a colonização e reduz os níveis de predação nas proximidades dos adultos da mesma espécie. A dispersão de sementes auxilia na distribuição espacial dos indivíduos adultos da população (DEMINICIS *et al.*, 2009).

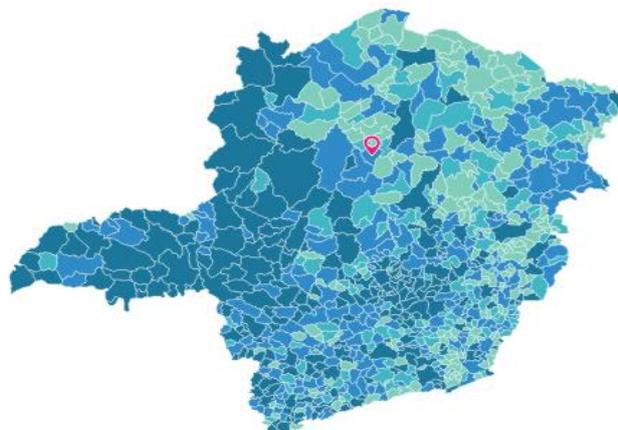
A dispersão de sementes por animais é uma atividade ecológica essencial pois esse mecanismo auxilia a manter pastagens, bosques e florestas vivas e ricas em ambientes que, muitas vezes, sofreram degradação por uso indevido do solo e/ou manejo inadequado. Conhecer a síndrome de dispersão, e as características das plantas que se pode dispersar em determinadas áreas é uma ferramenta extremamente útil para a conservação e manutenção de áreas que estão em equilíbrio e para recuperação de áreas degradadas (DEMINICIS *et al.*, 2009).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo

O Município de Jequitaiá está situado na região norte do estado de Minas Gerais (coordenadas: 17°13'48.11"S e 44°26'15.99"O) (FIGURA 1). A população estimada é de aproximadamente 7.932 habitantes. Em 2010 o IDMH (Índice de desenvolvimento humano municipal) foi 0,6643 (IBGE, 2016), valor médio para o estado de Minas Gerais.

Figura 1 - Localização da cidade de Jequitaiá no Norte de Minas Gerais.



Fonte: IBGE, 2017.

### 3.2 Inventário

Foi realizado o levantamento de todos os indivíduos com CAP (circunferência à altura do peito) maior ou igual a 15 cm, incluindo árvores e estipes. O inventário incluiu as sete praças (Praça Coronel Daniel da Fonseca, Praça José Augusto de Oliveira, Praça José Bonifácio de Andradas, Praça Maria Alves, Praça Cristo Redentor, Praça Clarice, Praça do Locomóvel) e as quatro avenidas (Avenida Sete de Setembro, Avenida Andradas, Avenida Estados Unidos, Avenida Espírito Santo) da cidade. O inventário foi realizado durante o mês de agosto de 2017.

Para cada indivíduo foram anotadas as seguintes informações: nome popular (quando possível), altura e circunferência da planta (os dados de circunferência foram transformados em diâmetro) e conflito com elementos estruturais pré-existentes (fiação, calçadas). Além disso, os indivíduos foram divididos em categorias conforme a sua condição (ótima, boa, regular e péssima), seguindo o proposto por Silva Filho *et al.* (2002).

Para todos os indivíduos analisados foram confeccionadas exsicatas (*sensu* Fonseca e Vieira 2015), os espécimes férteis foram depositados no Herbário MCCA. As espécies foram identificadas por comparação e com o uso de bibliografia especializada. Os nomes científicos, seguiram a Flora do Brasil (2017).

Quanto à origem, as espécies foram definidas baseando-se na Flora do Brasil (2017) e outras referências especializadas, foram classificadas em: nativa da região, nativa do Brasil e exótica. As exóticas foram ainda divididas em cultivadas e naturalizadas.

### 3.3 Síndromes de polinização e dispersão

O grupo de polinizadores foi definido por meio das síndromes de polinização, para tanto a morfologia, biologia floral e recursos florais foram analisados e seguidos os critérios de Faegri e Pijl (1976). Para as espécies sem floração durante o estudo foi realizada consulta a material de herbário e literatura. As síndromes de polinização das flores foram divididas em cantarofilia (polinização por besouro), melitofilia (polinização por abelhas), entomofilia (polinização por insetos em geral), ornitofilia (polinização por aves), quiropterofilia (polinização por morcegos), esfingofilia ou falenofilia (polinização por mariposas) e anemofilia (polinização pelo vento).

Para a determinação do agente dispersor foram utilizadas as síndromes de dispersão (*sensu* VAN DER PIJL, 1982), cujos diásporos foram classificados em: zoocóricos, anemocóricos e autocóricos. Para as espécies que não frutificaram durante o período do estudo, foram consultadas exsicatas em herbários e literatura especializada.

### 3.4 Análise dos dados

As informações coletadas foram transferidas para uma planilha do software Excel. Esses dados foram processados e apresentados na forma de tabelas e gráficos. Para a análise da diversidade foi usado o índice de Shannon ( $H'$ ) e de equabilidade ( $J'$ ) (MAGURRAN, 2011). Foi realizada revisão da riqueza e diversidade para outros municípios do Brasil, comparando com o resultado alcançado nesse trabalho.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 111 indivíduos, distribuídos em 16 famílias, 23 gêneros e 24 espécies. A família com maior frequência foi Chrysobalanaceae, com 37 indivíduos de uma espécie, *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch, seguida de Moraceae, com 19 indivíduos pertencentes a duas espécies. Em relação à riqueza de espécies, destacou-se Fabaceae com seis espécies, seguida por Arecaeae, Malvaceae e Moraceae, com duas espécies cada, as demais famílias foram representadas por apenas uma espécie (TABELA 1).

Do total de sete praças distribuídas pela cidade, a Praça Maria Alves não apresenta vegetação e a Praça José Bonifácio de Andradas tem apenas mudas que foram recentemente plantadas, por isso as mesmas não foram inventariadas. Na Praça Clarice, foi encontrado apenas um exemplar da espécie *C. glabrata*, nativa; semelhante ao observado na Praça do Locomóvel, onde foi encontrado apenas um indivíduo de *P. guajava*. A Praça Coronel Daniel da Fonseca, apresentou 13 indivíduos, distribuídos em cinco gêneros, quatro famílias e cinco espécies, sendo elas, *L. tomentosa*, *D. regia*, *Bauhinia*, *F. benjamina* e

Tabela 1 - Espécies, frequência e atributos ecológicos que compõem a arborização urbana das praças e avenidas de Jequitaiá, MG. Frequência Absoluta (FA); Frequência Relativa (FR); Dano a calçada (DC); Conflito com fiação (CF); Síndrome de Polinização (SP); Cantarofilia (Cant.); Melitofilia (Mel.); Entomofilia (Ent.); Anemofilia (Anef.); Ornitofilia (Orn.); Quiropterofilia (Quir.); Esfingofilia (Esf.); Falenofilia (Fal.). Síndrome de dispersão (SD); Autocoria (Aut.); Zoocoria (Zooc.); Anemocoria (Anec.).

(Continua)

<b>Família / Nome científico</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Origem</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>	<b>DC (%)</b>	<b>CF (%)</b>	<b>SP</b>	<b>SD</b>
<b>Annonaceae</b>								
<i>Annona squamosa</i> L.	Pinha	Exótica/Cultivada	1	0,9	0	0	Cant.	Zooc.
<b>Apocynaceae</b>								
<i>Plumeria</i> L.	Jasmim-manga	Exótica/Cultivada	1	0,9	0	0	Esf./Fal.	Anec.
<b>Areaceae</b>								
<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Palmeira-areca bambu	Exótica	1	0,9	0	100	Ent.	Zooc.
<i>Roystonea oleraceae</i> (Jacq.) O.F. Cook	Palmeira-imperial	Exótica	5	4,5	0	0	Ent.	Zooc.
<b>Bignoniaceae</b>								
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipê mirim	Exótica/Naturalizada	1	0,9	0	0	Mel.	Anec.
<b>Boraginaceae</b>								
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.	Caraiba	Nativa/Região	1	0,9	0	0	Ent.	Zooc.
<b>Chrysobalanaceae</b>								
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Nativa/Brasil	37	33,33	24	27	Mel.	Zooc.
<b>Combretaceae</b>								
<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete copas	Exótica/Naturalizada	11	9,91	64	55	Mel.	Zooc.
<b>Cupressaceae</b>								
<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	Cipreste	Exótica	1	0,9	0	0	Anef.	Anec.
<b>Cycadaceae</b>								
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Cica	Exótica	2	1,8	0	0	Anef.	Auto.
<b>Euphorbiaceae</b>								
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	Exótica/Cultivada	1	0,9	0	0	Anef.	Aut.

(Conclusão)

**Fabaceae**

<i>Bauhinia</i> L.	Pata-de-vaca	Nativa/Região	1	0,9	0	0	Mel.	Aut.
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P. Queiroz	Sibipiruna	Nativa/Região	3	2,7	67	67	Mel.	Aut.
<i>Cassia grandis</i> L.f.	Cassia-rosa	Nativa/Região	1	0,9	0	100	Mel.	Aut.
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	Exótica/Cultivada	3	2,7	0	33	Mel.	Aut.
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyant mirim	Exótica/Naturalizada	1	0,9	0	0	Orn.	Aut.
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Nativa/Região	1	0,9	0	0	Quir.	Zooc.

**Malvaceae**

<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Barriguda	Nativa/Região	1	0,9	0	0	Orn	Anec.
<i>Pachira glabra</i> Pasq.	Castanha-do-maranhão	Exótica/Naturalizada	2	1,8	0	0	Quir.	Aut.

**Moraceae**

<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	Exótica/Naturalizada	18	16,22	56	28	Mel.	Zooc.
<i>Ficus</i> L.	Ficus	Nativa/Brasil	1	0,9	100	0	Mel.	Zooc.

**Myrtaceae**

<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Exótica/Naturalizada	4	3,6	25	0	Mel.	Zooc.
---------------------------	--------	----------------------	---	-----	----	---	------	-------

**Rubiaceae**

<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Nativa/Região	1	0,9	0	0	Esf./Fal.	Zooc
----------------------------	----------	---------------	---	-----	---	---	-----------	------

**Rutaceae**

<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta	Exótica	12	10,81	0	0	Ent.	Zooc.
-------------------------------------	-------	---------	----	-------	---	---	------	-------

Fonte: Da autora, 2017.

*Plumeria*. Na Praça José Augusto de Oliveira, foram encontrados seis indivíduos, distribuídos em duas famílias e três espécies (*C. grandis*, *L. tomentosa* e *D. regia*). A Praça Cristo Redentor, que é situada a região central da cidade, apresenta 28 indivíduos, distribuídos em oito famílias. A espécie que apresentou maior frequência foi *L. tomentosa*, com 11 exemplares, as espécies *C. revoluta*, *D. regia*, *P. pluviosa*, *C. speciosa* e *G. americana*, foram representadas por apenas um indivíduo de cada espécie.

A ausência de vegetação arbórea em duas das praças analisadas é um fato que deve ser reconsiderado. A arborização com o uso de espécies de porte apropriado em calçadas, praças, parques contribui com a diminuição das alterações climáticas em pequena escala (ABREU-HARBICH; LABAKI; MATZARAKIS, 2015; AGUIRRE JUNIOR; LIMA, 2007; LUZ, 2013), além de atribuir beleza ao ambiente proporcionando prazer estético e bem-estar psicológico (CEMIG, 2011), características desejadas para as praças.

Na Avenida Espírito Santo, foram observados seis indivíduos de seis famílias e seis espécies (*A. squamosa*, *C. revoluta*, *T. stans*, *P. guajava*, *L. tomentosa* e *T. catappa*). A Avenida Estados Unidos apresenta 30 indivíduos de sete famílias, e sete espécies, *T. catappa* apresenta a maior frequência, com 10 indivíduos, seguida pela *L. tomentosa*, nove indivíduos. As espécies *P. glabra* e *P. guajava* aparecem em menor frequência, com um indivíduo cada. A Avenida Sete de Setembro apresenta 15 indivíduos, distribuídos em cinco famílias, seis gêneros e sete espécies. *F. benjamina* é a espécie que apresenta uma maior frequência, com 10 indivíduos. A Avenida Andradas apresenta 11 indivíduos distribuídos em cinco famílias, cinco gêneros e cinco espécies. *M. paniculata* apresentou maior frequência, com cinco indivíduos; as espécies *D. lutescens*, *R. communis* e *P. glabra*, estão representadas por apenas um indivíduo cada.

Com relação à diversidade, as espécies *L. tomentosa* (com 33,33% dos indivíduos), *F. benjamina* (com 16,22% dos indivíduos) e *M. paniculata* (com 10,81% dos indivíduos), estão acima do recomendado por Santamour Junior (2002), que sugere que a densidade não ultrapasse 10% de uma mesma espécie. Essas espécies representam as maiores frequências absolutas e relativas da comunidade (TABELA 1). *Licania tomentosa* apresentou indivíduos distribuídos em diferentes ambientes analisados. Essa espécie também foi a mais frequente nas cidades de Alta Floresta, Carlinda e Nova Monte Verde no estado do Mato Grosso (ALMEIDA; RONDON NETO, 2010) e em Jataí em Goiás (BARROS, GUILHERME E CARVALHO, 2010).

A família Chrysobalanaceae (33%) está acima do recomendado, pois sugere-se que não se plante mais que 30% das espécies de qualquer família de árvores (CEMIG, 2011; SANTAMOUR JUNIOR, 1990).

*Poincianella pluviosa*, está representada por apenas três indivíduos, mas poderia ser utilizada em mais locais na cidade, é uma espécie nativa que apresenta potencial para ser plantada em locais apropriados, uma vez que se adapta bem à região, pois é a terceira mais abundante em Montes Claros, cidade com condições climáticas similares (VELOSO *et al.* 2015). Segundo Abreu-Harbich, Labaki e Matzarakis (2015), essa espécie apresenta extensa cobertura verde e moderada permeabilidade da coroa, além disso tem um ótimo resultado com relação temperatura fisiologicamente equivalente podendo reduzir a temperatura entre 12 e 16°C em conjunto de árvores e individualmente pode reduzir entre 12,5 e 14,5°C. Ademais, existe uma variedade identificada como *Poincianella pluviosa* var. *sanfranciscana* (G.P.Lewis) L.P. Queiroz que é nativa e endêmica do Vale do São Francisco (FLORA DO BRASIL, 2017), por isso essa variedade deve é a mais indicada para a arborização urbana no município estudado.

Com a análise da altura, constatou-se que 55% dos indivíduos encontrados na arborização dos ambientes analisados apresentam pequeno porte com altura abaixo de 6m, dentre eles se destacam as espécies *C. pulcherrima*, *M. paniculata*, *T. stans* e *C. revoluta*, 44% com porte médio, entre 6 e 10 m, destacando *F. benjamina*, *D. regia*, *L. tomentosa*, *F. benjamina* e *C. glabrata* e 12 indivíduos apresentam altura superior a 10 m, representados principalmente por *T. catappa*, *L. tomentosa*, *C. grandis* e *H. courbaril*.

No entanto, a altura de alguns indivíduos analisados foi afetada pela poda. De acordo com Aguirre Junior e Lima (2007) a arborização de grande porte tem se tornado um diferencial nas cidades com relação à qualidade de vida, quando comparado as cidades que preferem uma arborização com arbustos e espécies de pequeno porte. De acordo com a Cemig (2011) a prática de podar é utilizada normalmente para solucionar conflitos, entre partes da árvore com a rede elétrica, iluminação pública, a sinalização de trânsito ou mesmo com as fachadas de edificações, impedindo o contato entre esses componentes e a vegetação.

Com os dados de diâmetros mensurados, verificou-se que 36% dos indivíduos apresentam DAP menor que 30cm, destacando as espécies *M. paniculata*, *P. guajava*, *T. stans*, *P. glabra*, 58% estão entre 30 e 60 cm, sendo representados principalmente por *L. tomentosa*, *T. catappa*, *C. glabrata*, *L. tomentosa* e *C. grandis* e 5% entre 60 e 80 cm,

representados por *R. regia*, *L. tomentosa* e *H. courbaril* e apenas 2% que é representado pela *L. tomentosa* apresenta o DAP maior que 80cm.

Foi calculado o índice de Shannon de 2,32, esse resultado está abaixo da média de outros estudos e próximo do levantamento em Montes Claros-MG (QUADRO 1). O único estudo com diversidade inferior foi o de Santos *et al.* (2013), realizado no município de Lages, SC. No entanto, segundo o autor, esse resultado se deve à elevada porcentagem da espécie *Ligustrum lucidum* e ao baixo número de espécies plantadas na arborização. Para o índice de equabilidade, no presente estudo foi calculado o valor de 0,096, esse resultado foi comparado apenas com o estudo de Santos *et al.* (2003), sendo inferior ao mesmo. As métricas ecológicas de diversidade e principalmente, equabilidade, são pouco usuais em estudos de arborização urbana, apesar de serem de grande utilidade para a interpretação da situação do ecossistema urbano.

Quadro 1 - Índice de Shannon (H') e equabilidade (J') deste trabalho e de outros.

<b>Autor</b>	<b>Local</b>	<b>Número de indivíduos</b>	<b>H'</b>	<b>J'</b>
Da autora (2017)	-	111	2,32	0,096
Costa <i>et al.</i> (2017)	Caxias, MA	263	2,75	-
Raber e Rabelato (2010)	Colorado, RS	483	2,95	-
Santos, José e Sousa (2013)	Gurupi, TO	261	2,37	-
Santos <i>et al.</i> (2013)	Lages, SC	149	1,25	0,49
Romani <i>et al.</i> (2012)	Ribeirão Preto, SP	161	3,14	-
Veloso <i>et al.</i> (2015)	Montes Claros, MG	1605	2,38	-

Em relação à origem das espécies, 8% são nativas de outras regiões do Brasil, 29% são nativas da região, 21% são exóticas, sendo 25% naturalizadas e 17% cultivadas. A frequência dos indivíduos nativos de outras regiões do Brasil é maior, apresentando 38 indivíduos, os indivíduos nativos da região são nove, os exóticos 21, naturalizados 37 e seis são cultivados.

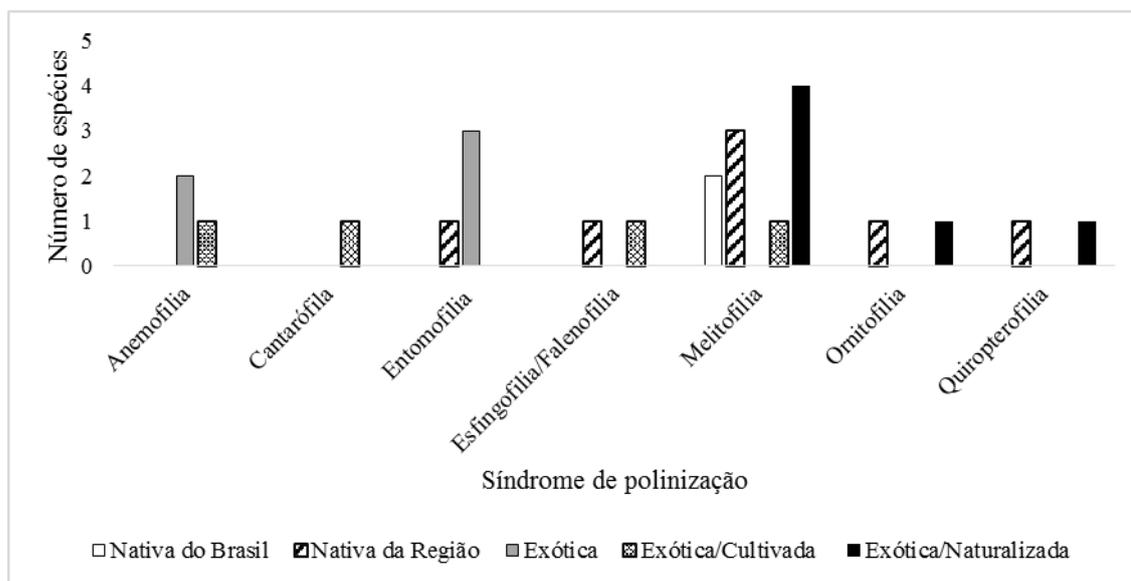
O plantio diversificado de espécies nativas pode fornecer alimento e habitat para a fauna presente nas cidades e ao mesmo tempo contribui para eliminar risco de bioinvasão (MORO; WESTERKAMP, 2011). A vegetação é a principal fonte de alimento para a fauna urbana, sendo por meio dela que os animais adquirem frutos, as flores e o néctar (ALMEIDA; ZEM; BIONDI, 2008). As espécies frutíferas que fazem parte da arborização das cidades são importantes para manter o equilíbrio e a harmonia do ecossistema urbano. Porém, a utilização de espécies exóticas não deve ser eliminada em ambientes urbanos, essas espécies podem ser

empregadas a fim de complementar as espécies nativas nesse ambiente desfavorável (SJÖMAN *et al.*, 2016).

As florestas urbanas apresentam uma função considerável com relação à manutenção da biodiversidade da fauna, gerando oportunidades para as comunidades locais ter um maior vínculo com a natureza (LIVESLEY; ESCOBEDO; MORGENROTH, 2016). Uma opção para preservar a biodiversidade em locais urbanizados é promover a natureza nesse ecossistema, auxiliando na diminuição de perda da biodiversidade (ALVEY, 2006). O ingresso de espécies nativas em sistema de cultivo é um meio de conservação (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2013).

A polinização pelo vento foi observada em 13% das espécies, destacando-se as Gimnospermas. Em relação às polinizações bióticas a cantarófilia ocorreu em 4% das espécies, a entomofilia em 17% e a melitofilia em 42%, enquanto a esfingofilia/falenofilia, ornitofilia e quiropterofilia em 8% cada. A anemofilia foi notada em 4% dos indivíduos, cantarófilia em 1%, entomofilia em 17%, esfingofilia/falenofilia em 2%, melitofilia em 72%, ornitofilia em 2% e a quiropterofilia em 3% dos indivíduos. A melitofilia se configura a síndrome de polinização mais notável entre as espécies analisadas, sendo também a mais recorrente entre as espécies nativas da região e exóticas naturalizadas. Essa síndrome de polinização é predominante em ecossistemas naturais como mostra os estudos realizados por Araújo *et al.* (2009) e Kinoshita *et al.* (2006). Para as espécies exóticas, a entomofilia tem a maior ocorrência (GRÁFICO 1).

Gráfico 1 - Síndrome de polinização em relação à origem das espécies analisadas, nas praças e avenidas de Jequitaiá, MG.

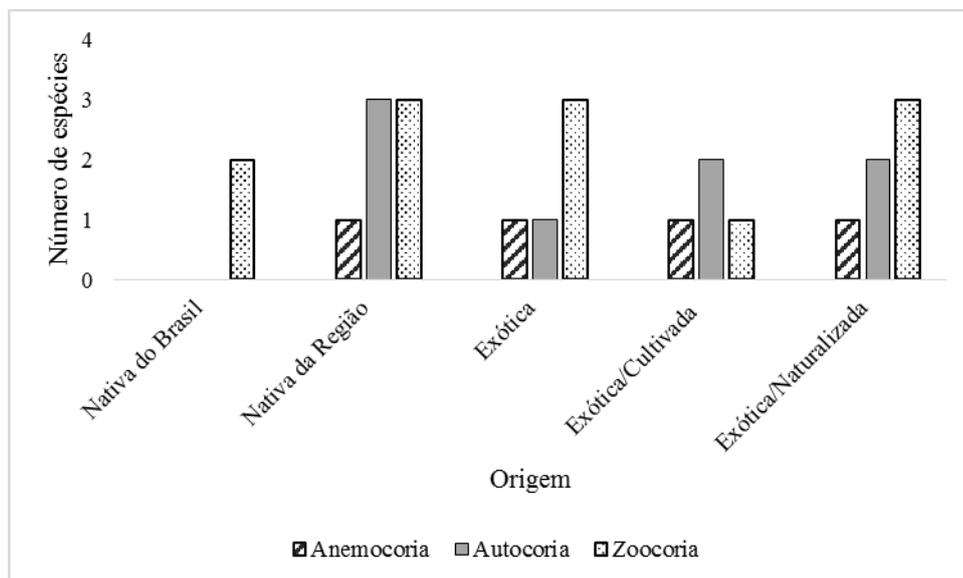


Fonte: Da autora, 2017.

A principal síndrome de dispersão foi a zoocoria (50% das espécies, 84% dos indivíduos), seguida pela autocoria (33% das espécies, 13% dos indivíduos) e anemocória (17% das espécies, 4% dos indivíduos). A zoocoria e autocoria foram as principais síndromes de dispersão nas espécies nativas da região. Nas exóticas e naturalizadas a zoocoria foi a síndrome mais frequente, apenas nas espécies exóticas cultivadas a autocoria predominou (GRÁFICO 2). Dentre os frutos zoocóricos, a maior parte são frutos pequenos, coloridos e atrativos para a avifauna ou para morcegos. Esses grupos de animais são de grande interesse em ambientes urbanos, pois são importantes agentes polinizadores e dispersores de sementes para outras áreas e contribuem efetivamente na restauração de ecossistemas degradados (CAMPOS *et al.*, 2012). Além disso, a presença de avifauna é um indicador de qualidade ambiental dos centros urbanos (MATOS; QUEIROZ, 2009).

A polinização e a dispersão das espécies que compõe a arborização de Jequitaiá é realizada por meio de animais, sendo essa a mais evidenciada no estudo, o que mostra a estreita relação entre fauna e flora.

Gráfico 2 - Síndromes de dispersão em relação à origem das espécies analisadas nas praças e avenidas de Jequitaiá, MG.



Fonte: Da autora, 2017.

Com relação à condição sanitária, 75% indivíduos apresentaram boa condição (condição média de vigor, necessitando de reparos ou podas), 10% estavam em ótima condição, 14% em condição regular (descaracterização da arquitetura, injúria mecânica, requer reparo) e 2% indivíduos estavam em condição péssima (declínio irreversível, ataque muito severo por insetos). De acordo com Costa *et al.* (2017) o estado de conservação da vegetação urbana, é de grande importância, pois reflete no embelezamento dos ambientes

onde estão inseridas e contribuem para estarem sempre atraentes e serem frequentados pela população.

Através do diagnóstico da arborização urbana, averiguou-se que 26 indivíduos apresentam problemas com a fiação elétrica, desses destacam-se as espécies *L. tomentosa* (10 indivíduos), *T. catappa* (seis indivíduos) e *F. benjamina* (cinco indivíduos). Trinta indivíduos de seis espécies apresentam conflitos com a pavimentação, destacando *F. benjamina* (10 indivíduos), *L. tomentosa* (nove indivíduos) e *T. catappa* (sete indivíduos) ou seja, 50% dos indivíduos apresentam algum tipo de conflito com a fiação elétrica e/ou pavimentação, causando rachaduras. Destacam-se os indivíduos das espécies *T. catappa*, *Poincianella pluviosa* e *F. benjamina*, em que 64%, 67% e 56%, respectivamente, apresentam problemas com a calçada e 55% dos indivíduos de *T. catappa* e 67% dos indivíduos de *P. pluviosa* apresentam problemas com a fiação. A poda foi verificada em 59% dos indivíduos.

As espécies que estão em conflito com a rede elétrica, podem indicar que estão plantadas em local inadequado para seu desenvolvimento ou não recebem manejo adequado. Segundo a Cemig (2011), o planejamento da arborização deve ser realizado levando em conta fatores como porte da planta, o local onde vai ser plantada, pois se não houver um planejamento adequado, problemas de conflitos podem ocorrer. Deve-se preferir espécies de menor porte, que ofereçam a possibilidade de condução da copa e crescimento lento sob a rede elétrica (CEMIG, 2011). De acordo com Almeida e Rondon Neto (2010), conflitos entre as árvores da arborização urbana e fiação elétrica e telefônica podem ocorrer pelo fato de usar espécies de grande porte sob a fiação, sem planejamento adequado. Uma alternativa para reduzir conflitos, é a distribuição da energia elétrica subterrânea, este tipo de rede evita conflitos com as copas das árvores, mas está sujeita a conflito com raízes. No entanto, seus custos muitas vezes se tornam inviáveis (CEMIG, 2011).

Das espécies que compõem a arborização de Jequietaí algumas exóticas como *Roystonea oleraceae*, *Tecoma stans*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Pachira glabra* e *Murraya paniculata*, apresentam potencial de continuarem sendo usadas, pois não apresentam conflitos com elementos estruturais existentes no meio urbano e interagem com a fauna polinizadora ou dispersora. Espécies nativas da região como *Cordia glabrata*, *Hymenaea courbaril* e *Genipa americana*, devem ser estimuladas na arborização, pois interagem com a fauna e apresentam um bom estado de conservação. *Poincianella pluviosa* também é recomendada, apesar de apresentar conflitos com calçada e fiação, mas deve ser plantada em local adequado que

possibilite seu desenvolvimento. As espécies nativas da região poderiam ser mais utilizadas na arborização, pois contribuiriam para a manutenção da conservação da flora e fauna local.

## **5 CONCLUSÃO**

A arborização da cidade de Jequiá é composta, em sua maioria, por espécies nativas da região, porém, nota-se que com relação aos indivíduos, é composto em maior número por espécies nativas de outras regiões do Brasil, e apresentam baixa diversidade, sendo *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch a mais frequente. As espécies nativas da região como *Cordia glabrata*, *Hymenaea courbaril* e *Genipa americana*, se mostram adaptadas ao ambiente urbano, pois não apresentam conflitos com elementos do meio, interagem com a fauna e apresentam um bom estado de conservação.

A polinização por melitofilia se mostrou a mais evidente entre as nativas e exóticas naturalizadas e a zoocoria foi a síndrome de dispersão mais frequente entre as espécies e indivíduos.

## REFERÊNCIAS

- ABREU-HARBICH, L. V. DE; LABAKI, L. C.; MATZARAKIS, A. Effect of tree planting design and tree species on human thermal comfort in the tropics. **Landscape and Urban Planning**. Volume 138, Pages 99-109, 2015.
- AGUIRRE JUNIOR, J. H. DE; LIMA, A. M. L. P. Uso de árvores e arbustos em cidades brasileiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. v.2, n.4, p. 50-66, dez. 2007.
- ALMEIDA, Á. F. DE. Interdependência das florestas plantadas com a fauna silvestre. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.10, n.29, p.36 – 44, Nov.1996.
- ALMEIDA, A. R. DE; ZEM, L. M.; BIONDI, D. Relação observada pelos moradores da cidade de Curitiba-PR entre a fauna e árvores frutíferas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.4, n.1, p.3-20, 2009.
- ALMEIDA, D. N.; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de três cidades da região norte do Estado de Mato Grosso. **Acta Amazonica**. VOL. 40(4), 647 – 656, 2010.
- ALVAREZ, I. A.; OLIVEIRA, U. R.; MATTOS, P. P. de; BRAZ, E. M.; CANETTI, A. Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga. **Embrapa Florestas**. Colombo, PR. 2012.
- ALVEY, A. A. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. **Urban Forestry & Urban Greening**. Volume 5, Issue 4, Pages 195-201. 2006.
- AMORIM, MARGARETE CRISTIANE DE COSTA TRINDADE. ILHAS DE CALOR EM BIRIGUI/SP. **Revista Brasileira de Climatologia**, Vol. 1, No 1. 2005.
- ARAÚJO, J. L. O.; QUIRINO, Z. G. M.; NETO, P. C. G.; ARAÚJO, A. C. Síndromes de polinização ocorrentes em uma área de Mata Atlântica, Paraíba, Brasil. **Revista Biotemas**, Volume 22, número (4), dezembro de 2009.
- ARAUJO, MICHIKO NAKAI DE; ARAUJO, ANTONIO JOSÉ DE. Arborização Urbana. **Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar**. 2016.
- AZEVEDO, C. *et al.* **Caderno da Mata Ciliar**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares.- N. 1 (2009). São Paulo: SMA, 2009. Disponível em: <[https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/822745/mod\\_resource/content/1/Zalba%20-%202010%20-%20Cadernos%20da%20Mata%20Ciliar.pdf](https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/822745/mod_resource/content/1/Zalba%20-%202010%20-%20Cadernos%20da%20Mata%20Ciliar.pdf)>. Acesso em nov. de 2017.
- BARACAT, C. L. N. *et al.* **Plano Diretor Estratégico - Prefeitura de Campinas**. Caderno de Subsídios -2017. Disponível em :<[https://planodiretor.campinas.sp.gov.br/sites/planodiretor.campinas.sp.gov.br/files/20170412\\_caderno\\_site.pdf](https://planodiretor.campinas.sp.gov.br/sites/planodiretor.campinas.sp.gov.br/files/20170412_caderno_site.pdf)>. Acesso em nov. de 2017.
- BARROS, E. F. S.; GUILHERME, F. A. G.; CARVALHO, R. DOS S. Arborização urbana em quadras de diferentes padrões construtivos na cidade de Jataí. **Revista Árvore**. vol.34 no.2 Viçosa. 2010.

BARROS, ELAINE FRANCIELY SANTOS; GUILHERME, FREDERICO AUGUSTO GUIMARÃES; CARVALHO, RAQUEL DOS SANTOS. Arborização urbana em quadras de diferentes padrões construtivos na cidade de Jataí. **Revista Árvore**. vol.34 no.2 Viçosa. 2010.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L.; **Ecologia: De indivíduos a ecossistemas**. 4ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BENINI, R. DE M.; MENDIONDO, E. M. Urbanização e Impactos no Ciclo Hidrológico na Bacia do Mineirinho. **Floresta e Ambiente**. Volume 22. Número (2):211-222.2015.

BRASIL. LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>>. Acesso em jun. de 2017.

BRASIL. **O Bioma Cerrado**. Ministério do Meio Ambiente. 2017. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em jun. de 2017.

BRUN, FLÁVIA GIZELE KÖNIG; LINK, DIONÍSIO; BRUN, ELEANDRO JOSÉ. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista Da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana**, Volume 2, Número 1, 2007.

CADORIN, D. A.; MELLO, N. A. DE. Efeitos da impermeabilização dos solos sobre a arborização no município de Pato Branco-PR. **Synergismus scyentifica** UTFPR, Pato Branco, Volume 0 6 Número 1. 2 0 11.

CALLEJAS, I. J. A.; DURANTE, L. C.; OLIVEIRA, A. S.; NOGUEIRA, M. C. J. A. Uso do solo e temperatura superficial em área urbana. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, vol. 10, núm. 23. Fortaleza, Brasil. 2011.

CAMPOS, W. H.; NETO, A. M.; PEIXOTO, H. J. C.; GODINHO, L. B.; SILVA, E. Contribuição da fauna silvestre em projetos de restauração ecológica no Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**. Colombo, v. 32, n. 72, p. 429-440. 2012.

CBHSF (Comitê da bacia hidrográfica do rio São Francisco). **Afluentes do Velho Chico: rio Jequitaiá**. 2015. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/afluentes-do-velho-chico-rio-jequitai/>>. Acesso em nov. de 2017.

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

CODEVASF. **Codevasf e Governo de Minas Gerais discutem retomada do convênio para construção da barragem do Jequitaiá**. 2017. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/noticias/2017-1/codevasf-e-governo-de-minas-gerais-discutem-retomada-do-convenio-para-construcao-da-barragem-do-jequitai/>>. Acesso em nov. 2017.

COLETTI, E. P.; MÜLLER, N. G.; WOLSKI, S. S. Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Sete de Setembro – RS. **Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.3, n.2, jun. 2008, p.110-122

COSTA, C. F.; FONSECA, R. S.; ALMEIDA, D. B. de; OLIVEIRA, M. S. de; OLIVEIRA, D. S.; BRAGA, J. H. P. Espécies utilizadas na arborização em praças do município de Caxias, Maranhão. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.12, n.1, p. 65-78, 2017.

COSTA, D. F. DA; PERES, L. DE F.; SILVA, H. R. Identificação de ilhas de calor na área urbana de Ilha Solteira-SP através da utilização de geotecnologias. In.: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, **Anais...** Natal, Brasil, 25-30 abril INPE, p. 647-653.

DEMINICIS, B. B. *et al.* Dispersão natural de sementes: importância, classificação e sua dinâmica nas pastagens tropicais. **Archivos de Zootecnia**. Volume 58, páginas 35-58. 2009.

FAEGRI, K.; PIJL, L. 1976. **The principles of pollination ecology**. Oxford, Pergamon Press.

FERNANDES, G. W. *et al.* **Cerrado: em busca de soluções sustentáveis**. Rio de Janeiro. Vertente produções artísticas. 2016. 212 p.

**Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 11 Abr. 2017.

FONSECA, R. S.; VIEIRA, M. F. **Coleções botânicas com enfoque em herbário**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015.

FORZZA, R.C. *et al.* New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges, **BioScience**. Volume 62, Número 1; páginas 39-45. 2012.

FRANCO, N. M. **Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro**. Prefeitura do Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/6631312/4179912/ESTRATEGIA\\_PORT.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/6631312/4179912/ESTRATEGIA_PORT.pdf)>. Acesso em nov. 2017.

GHENO, E. L.; FRANÇA, M. S.; MAITELLI, G. T. Variações microclimáticas na área urbana de Sinop/MT no final da estação chuvosa. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, v. 2, n.1, p. 139-153, 2012.

GIULIETTI, A.M.; HARLEY; R.M.; QUEIROZ, L.P.; WANDERLEY, M.G.L.; VAN DEN BERG, C. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. **Megadiversidade** Volume1, p52-61. 2005.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; BARTON, D. N. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. **Ecological Economics**. Volume 86. Páginas 235–245. 2013.

GRISE, M. M.; BIONDI, D.; ARAKI, H. Distribuição Espacial e Cobertura de Vegetação das Tipologias de Áreas Verdes de Curitiba, PR. **Floresta e Ambiente**. Volume 23. Número 4. Páginas 498-510. 2016.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Brasil. Minas Gerais. Jequitaiá**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/mg/jequitai/panorama>>. Acesso em jun. 2017.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Cidades**. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/3A7>>. Acesso em: 08 abr. 2017.

JÚNIOR, L. S.; CORRÊA, R. F. M. Benefícios ambientais da arborização urbana em Mogi Guaçu, SP. Poços de Caldas, MG. In.: XI Congresso nacional de meio ambiente Poços de Caldas. 2014.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; FORNI-MARTINS, E. R.; SPINELLI, T. AHN, Y. J.; CONSTÂNCIO, S. S. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta botânica brasileira**. Volume 20, número (2): 313-327. 2006.

KRAMER, J. A.; KRUPPEK, R. A. Caracterização florística e ecológica da arborização de praças públicas do município de Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.4, p.647-658, 2012.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. A Importância das Áreas Verdes para a Qualidade Ambiental das Cidades. **Revista Formação**, Presidente Prudente, v. 1, nº 13, p. 139-165, 2006.

LIVESLEY, S. J.; ESCOBEDO, F.J.; MORGENROTH, J. The Biodiversity of Urban and Peri-Urban Forests and the Diverse Ecosystem Services They Provide as Socio-Ecological Systems. **Forests**, Volume 7, número 12, Pages 1-5. 2016.

LOBODA, CARLOS ROBERTO; ANGELIS, BRUNO LUIZ DOMINGOS DE. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência- Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**. Guarapuava, PR. v.1 n.1 2005.

LOCASTRO, J. K.; MIOTTO, J. L.; ANGELIS, B. L. D. DE; CAXAMBU, M. G. Avaliação do uso sustentável da arborização urbana no município de Cafeara, Paraná. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 549-556, abr.-jun., 2017.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2009.

LOURENÇO, L. F. A.; MOREIRA, T. C. L.; ARANTES, B. L. DE; SILVA FILHO, D. F. DA; MAUAD, T.; Metrópoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos Avançados**. Volume 30. Número 86. 2016.

LUZ, S. A. Arborização urbana: importância e parâmetros para implantação adequada. **Revista Thêma et Scientia**. Vol. 2, nº 2, 2013

MACHADO, I. C.; LOPE S, A. V. Floral Traits and Pollination Systems in the Caatinga, a Brazilian Tropical Dry Forest. **Annals of Botany** 94: 365–376, 2004.

MACHADO, R. R. B.; MEUNIER, I. M. J.; SILVA, J. A. A. da; CASTRO, A. A. J. F. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da sociedade brasileira de arborização urbana**, Volume 1, Número 1, 2006.

MAGRO, T. C. Manejo de paisagens em áreas florestadas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.10, n.29, p.59 – 72.1996.

MAGURRAN, A. E. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: Editora UFPR, 261 p. 2011.

- MARTO, G. B. T.; BARRICHELO, L. E. G.; SILVA FILHO, D. F.; MULLER, P. H. Arborização Urbana. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**. Piracicaba, SP. 2006. Disponível em: < <http://www.ipef.br/silvicultura/arborizacaourbana.asp>> Acesso em jun. de 2017.
- MARQUES, M. F. *et al.* **Polinizadores na agricultura: ênfase em abelhas**. Rio de Janeiro: Funbio, 2015.
- MATOS, E.; QUEIROZ, L. P. **Árvores para cidades**. Salvador: Ministério Público do Estado da Bahia: Solisluna, 2009. 340 p.: il.
- MILANO, M. S. O planejamento da arborização, as necessidades de manejo e tratamentos culturais das árvores de ruas de Curitiba, PR. **Revista Floresta**, 1987.
- MORO, M. F.; WESTERKAMP, C. The alien street trees of Fortaleza (ne Brazil): qualitative observations and the inventory of two districts. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 4, p. 789-798, out.-dez. 2011.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858. 2000.
- OLIVEIRA JÚNIOR, C. J. F.; GONÇALVES, F. S.; COUTO, F.; MATAJS, L. Potencial das espécies nativas na produção de plantas ornamentais e paisagismo agroecológico. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Volume 8, número 3: Páginas 190-200. 2013.
- OLIVEIRA, P. C. A.; RODRIGUES, S. C. Utilização de cenários ambientais como alternativa para o zoneamento de bacias hidrográficas: estudo da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas, Uberlândia – MG. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 21 (3): 305-314, dez. 2009.
- PAIVA, P. D. O. **Paisagismo conceitos e aplicações**. Lavras: Editora UFLA, 2008. 608p.
- PASTORE, M.; RODRIGUES, R. S.; SIMÃO-BIANCHINI, R.; FILGUEIRAS, T. de S. Plantas exóticas invasoras na reserva biológica do alto da serra de paranapiacaba. Santo André – SP, 2013.
- PINHEIRO, C. R.; SOUZA, D. D. de. A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. **Revista Gestão e sustentabilidade ambiental. Florianópolis**, v. 6, n. 1, p.67-82.2017.
- PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. Arborização Urbana. **Boletim Acadêmico Série Arborização Urbana**. Jaboticabal, SP – 2002
- RABER, A. P.; REBELATO, G. S. Arborização viária do município de Colorado, RS - Brasil: análise quali-quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 1, p. 183-199, 2010.
- ROMANI, G. DE N.; GIMENES, R.; SILVA, M. T.; PIVETTA, K. F. L.; BATISTA, G. S. Análise quali-quantitativa da arborização na praça XV de novembro em Ribeirão Preto - SP, Brasil. **Revista Árvore**. vol.36 no.3 Viçosa. 2012.
- SAMPAIO, A. C. F; ANGELIS, B. L. D. DE. Inventário e análise da arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.3, n.1, mar.p. 37-57. 2008.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. DE, RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 2 v. (1.279 p.) : il. ; 21 cm x 29,7 cm.

SANTAMOUR JUNIOR, F. S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. **National Arboretum Agricultural Research Service**. Department of Agriculture. Washington, D.C. 2002.

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

SANTOS, É. M. dos *et al.* Análise quali-quantitativa da arborização urbana em Lages, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.12, n.1, 2013.

SANTOS, Felipe Samways; LIMA, Denise Pastore; FERREIRA, Rodrigo Mendes. Levantamento de espécies arbóreas em via urbana do município de Foz do Iguaçu-Paraná. **Revista Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 6, n. 3, p. 52-54, 2016.

SÃO PAULO. **Manual técnico de arborização urbana**. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. 3. Ed., 2015.

SILVA FILHO, D. F.; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A.; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, A. S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.5, p.629-642, 2002.

SILVA, A. G. Inventário de arborização urbana viária: métodos de amostragem, tamanho e forma de parcelas. Tese. Viçosa, MG, 2003.

SJÖMAN, H.; MORGENROTH, J.; SJÖMAN, J. D.; SÆBØ, A.; KOWARIKE, I. Diversification of the urban forest—Can we afford to exclude exotic tree species?. **Urban Forestry & Urban Greening**. Volume 18, 1, Pages 237-241.2016.

SPETH, J. C.; HOLDGATE, M. W.; TOLBA, M. K. **A estratégia global da biodiversidade: diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da terra**. Rio de Janeiro. Wri: Uicn: Pnuma, 232 páginas. 1992.

TEIXEIRA, I. F.; SANTOS, N. R. Z.; S BALEST, S. S. Percepção ambiental dos moradores de três loteamentos particulares em Santa Maria (RS) quanto a arborização de vias públicas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP.v.4, n.1, p.58-78, 2009

TORRES, B. Cidades se adaptam para enfrentar mudanças climáticas. **O GLOBO**. 2014. Disponível em:< <https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/revista-amanha/cidades-se-adaptam-para-enfrentar-mudancas-climaticas-11697925#ixzz4zhJdNjhW>>. Acesso em nov. 2017

UNITED NATIONS. World Urbanization Prospects: The 2014 Revision. **Department of Economic and Social Affairs**. New York, 2014. Disponível em: < <https://esa.un.org/unpd/wup/publications/files/wup2014-highlights.pdf>>. Acesso em nov. de 2017.

VALERI, Sérgio Valiengo; SENÔ, M. A. A. F. A importância dos corredores ecológicos para a fauna e a sustentabilidade de remanescentes florestais. In: **XVIII Congresso Internacional de Direito Ambiental, São Paulo. Anais Eletrônicos. ONG Planta Verde, São Paulo. 2004.**

VAN DER PIJL, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants.** Berlim: Springer-Verlag, 215p.

VELOSO, M. D. M.; BRAGA, L. L.; RODRIGUES, P. M. S. ; MIRANDA, W. O. ; BRANDAO, D. O. ; NUNES, Y. R. F. Caracterização da arborização urbana em diferentes ambientes na cidade de Montes Claros, MG, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, p. 118-133, 2015.

ZILLER, S. R. Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras. **Revista Ciência Hoje.** São Paulo, SP, 2001. Disponível em: <<http://institutohorus.org.br/download/artigos/Ciencia%20Hoje.pdf>>. Acesso em jul. 2017.

