

## INDICAÇÃO DE ESSÊNCIAS REGIONAIS DO NOROESTE PAULISTA PARA ENRIQUECIMENTO DA ARBORIZAÇÃO DE RUAS, PRAÇAS E AVENIDAS

Marcos Lourenço Batista<sup>1 2</sup>; Alessandro Garcia Lopes<sup>1</sup>; Flávia Almeida de Carvalho<sup>1</sup>; Letícia Fernanda da Silva<sup>1</sup>; Natalia Galves<sup>1</sup>; Nayara Fernandes Pedro<sup>1</sup>; Valéria Stranghetti<sup>3</sup>

### RESUMO

Nossa flora conta com centenas de espécies de grande beleza e qualidade paisagística, porém, a maioria das árvores cultivadas na arborização urbana é de espécies exóticas. O número de espécies nativas utilizadas ainda é insignificante. O objetivo deste trabalho consistiu em selecionar espécies nativas da região Noroeste do Estado de São Paulo com características ornamentais e morfológicas adequadas para o plantio em ruas, praças e canteiros centrais de avenidas, bem como proporcionar enriquecimento da flora urbana, potencializando a manutenção da biodiversidade regional, principalmente insetos e pássaros. A seleção das espécies baseou-se em lista de espécies nativas da região Noroeste Paulista e consulta em literatura especializada, e cuja descrição contou com as seguintes informações: porte, tipo de copa, persistência de folhas, época de floração e frutificação, estágio sucessional, cor da flor, tipo de fruto, síndromes de polinização e dispersão. Foram selecionadas 33 espécies de árvores nativas das quais houve 19 indicações para ruas, 15 para praças e 12 para canteiros largos de avenidas com grande potencial para atração de polinizadores e dispersores de diásporos. As espécies selecionadas podem possibilitar enriquecimento na diversidade de espécies vegetais e animais nas áreas urbanas auxiliando na conservação de espécies e na manutenção da biodiversidade.

**Palavras-Chave:** Espécies Arbóreas; Conservação da Biodiversidade; Polinização; Estado de São Paulo.

## INDICATION OF REGIONAL NATIVE PLANTS FROM NORTHWESTERN SÃO PAULO STATE FOR THE ARBORIZATION ENRICHMENT OF STREETS, SQUARES AND AVENUES

### ABSTRACT

Most arboreal plants cultivated in urban arborization are exotic species, although our flora contains hundreds of great beauty and landscaping quality species. The number of native species used, which are very important for the local biodiversity conservation, until now is insignificant. This work aimed to select native species from northwestern São Paulo State with ornamental and morphological characteristics suitable for planting on streets, squares and avenue central beds, as well as providing the urban flora enrichment, in order to enhance the regional biodiversity maintenance, especially insects and birds. A native species list from northwestern São Paulo State was used for the species selection, based on specialized literature. The description of these species had the following information: tree height, tree crown shape, leaf persistence, flowering and fruiting periods, successional stage, flower color, fruit type, pollination and dispersal syndromes. Thirty-three native tree species were selected, of which there were 19 indications for streets, 15 for squares and 12 for avenue central beds, with great potential of attracting pollinators and diaspore dispersers. The selected species may allow the enrichment of plant and animal species diversity in urban areas, assisting in the species conservation and biodiversity maintenance.

**Key Words:** Tree Species; Biodiversity Conservation; Pollination; State of São Paulo.

1 Alunos de Iniciação Científica do Curso de Ciências Biológicas do centro Universitário de Rio Preto – UNIRP. E-mail: masrco.batista.bio@gmail.com

2 recebido em 16.05.2012 e aceito para publicação em 15.03.2013

3 Bióloga, Profa. Dra. Do Curso de Ciências Biológicas do centro Universitário de Rio Preto- E-mail: stranghetti@gmail.com



## INTRODUÇÃO

As árvores e florestas apresentam função e capacidade de resfriar o ambiente próximo e dentro das cidades, gerando benefícios à população como proteção contra a ação dos ventos, diminuição da poluição sonora, absorção de parte dos raios solares, sombreamento, ambientação à permanência dos pássaros urbanos, diminuição da poluição atmosférica, neutralizando o excesso de dióxido de carbono, purificando o ar e melhorando a saúde física e mental da população (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Desde o início de nossa colonização, foram trazidas de outros países as espécies para arborizar as ruas e praças. Esse fato foi um dos responsáveis pela quase extinção de muitas espécies de pássaros nas cidades, por não se adaptarem ao consumo dos frutos de espécies exóticas. Das espécies nativas, apenas algumas espécies de ipês, a sibipiruna, a canelinha, o oiti e o coqueiro-jerivá são plantadas com alguma frequência nas cidades. Acredita-se que 80% das árvores cultivadas nas ruas das cidades brasileiras são da flora exótica (LORENZI, 2002a).

Vários trabalhos de inventário e diagnóstico de arborização urbana realizados mostram a tendência de predomínio de espécies exóticas tanto em número de espécies quanto em número de árvores (ISERNHAGEM; BOURLEGAT; CARBONI, 2009, SILVA; HIGUCHI, 2008), fato que se repete quando é considerada a região Noroeste do Estado de São Paulo (STRANGHETTI; SILVA, 2010).

É generalizada a utilização do termo espécie nativa indicando espécies encontradas nas mais diversas formações fitogeográficas brasileiras, e esse procedimento pode levar ao erro de atribuir características ecológicas às espécies que não

pertencem a determinada região. Mesmo as variações entre populações diferentes de uma mesma espécie podem ser significativas e, por isso, é necessário cuidado nessa classificação. Sugere-se o uso da denominação de espécie “nativa regional” para aquelas de ocorrência natural na região fitogeográfica onde se insere a cidade ou local em avaliação, enquanto “nativas” designaria as encontradas em outras regiões fitogeográficas brasileiras, com exceção das anteriores e, por fim, “exóticas” para as espécies que não são encontradas naturalmente no País. Se forem consideradas as espécies “nativas regionais”, torna-se ainda mais evidente a tendência verificada de uso predominante de espécies que não pertencem às de ocorrência natural na região que se avalia. (ISERNHAGEM; BOURLEGAT; CARBONI, 2009).

Segundo Lorenzi (2002a), nem todas as espécies de árvores da nossa flora prestam-se para plantio em áreas urbanas. Muitas apresentam porte muito elevado ou raízes muito volumosas, outras possuem frutos muito grandes ou quebram galhos facilmente com o vento, oferecendo risco à população. A grande maioria, entretanto, pode ser plantada em praças, parques e canteiros de grandes avenidas.

As espécies nativas abrigam e alimentam a fauna e garantem a sua diversidade. Desta forma, propiciam o aumento dos inimigos naturais de pragas das lavouras, e fornecem abrigo aos agentes polinizadores, que desempenham importante papel na melhoria da qualidade e quantidade dos produtos agrícolas das áreas de agricultura circunvizinhas às áreas urbanas.

A arborização urbana, bem como as áreas verdes urbanas, apresenta efeito sobre a biodiversidade.

Marcos Lourenço Batista et al..



Esse efeito pode ser positivo não só no aumento da diversidade de espécies vegetais como também na diversidade de espécies de animais com as quais as plantas possuem relações de coevolução, servindo para estes como fonte de alimento, abrigo, corredores ecológicos ou mesmo poleiros naturais ("stepping stones") (SILVA; HIGUCHI, 2008).

Esse aumento da diversidade florística é desejável para: I) melhorar os efeitos estéticos da arborização, aumentando, também, o período de florescimento (utilizando espécies que florescem em diferentes épocas), de forma e de cores diferentes de flores; II) manutenção da biodiversidade, em função da atração de diferentes polinizadores e dispersores, pelo maior fornecimento de alimentos e abrigo para a fauna; III) sob o ponto de vista fitossanitário, o risco de perda parcial ou total da arborização pelo ataque de pragas e doenças é menor (SILVA; HIGUCHI, 2008). Com uma diversidade de espécies arbórea maior, a arborização urbana pode funcionar como um corredor ecológico, contribuindo, assim, para o maior fluxo gênico entre diferentes áreas naturais (PINHEIRO et al., 2009).

São inúmeras as vantagens da utilização de essências nativas na arborização urbana, desde que haja planejamento em seu uso. Pode-se citar a conservação e valorização da biodiversidade em espaços urbanos; maior resistência a pragas; criação de banco genético "ex-situ"; minimização dos riscos de espécies invasoras; manutenção da diversidade da fauna, fornecendo abrigo, alimento e formando corredores ecológicos (ISERNHAGEM; BOURLEGAT; CARBONI, 2009). Seu uso pode contribuir para a criação de belezas cênicas singulares e atrativas, bem como para valorizar a qualidade de vida local (KULCHETSCKI et al, 2006).

Oliveira (1990), analisando diversas cidades do interior paulista, cita que é frequente, dentre outras características, a arborização de ruas inexistente ou composta por pouco número de espécies e geralmente exóticas, virtualmente sem atrativos para a avifauna nativa e, mesmo quando nativas, sem esse atributo. Informa ainda que apenas a presença de frutíferas em quintais favorece as populações de aves nativas. Recomenda que os planos diretores devem levar em conta as vantagens que a arborização pública traz à população e à fauna nativa, recomendando o uso de frutíferas, floríferas e melíferas nativas para atração e fixação da fauna nativa.

Pereira et al (2005) refere-se à importância da avifauna para a ecologia das cidades, citando o controle de pragas, a polinização de flores, a disseminação de sementes e os benefícios da sua presença para a qualidade de vida, lembrando que a utilização de espécies que fornecem frutos comestíveis para a avifauna, bem como para outras espécies benéficas, é recomendada na literatura.

A fragmentação de habitats tem reduzido as áreas de florestas, diminuindo as populações vegetais e reduzindo a frutificação. Pode ainda diminuir ou alterar a população de polinizadores e, com isso, aumentar a taxa de autofecundação (MAUÉS; OLIVEIRA, 2010). A mudança do uso da terra resulta na destruição, degradação e fragmentação de habitats no mundo todo. A fragmentação pode levar ao isolamento de populações e à redução da disponibilidade de polinizadores, modificando não só o tamanho, mas também a diversidade genética das populações locais, podendo levar a depressão endogâmica e a deriva genética, aumentando as chances de extinção (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009).

#### INDICAÇÃO DE ESSÊNCIAS REGIONAIS DO NOROESTE PAULISTA...



O objetivo deste trabalho consistiu em selecionar espécies nativas da Região Noroeste do Estado de São Paulo com características ornamentais e morfológicas adequadas para o plantio em ruas, praças e canteiros centrais de avenidas, de forma a evitar problemas futuros para a arborização urbana

desta região do Estado, ao mesmo tempo em que atendam à necessidade de prover enriquecimento da flora urbana, bem como potencializar a manutenção da biodiversidade regional, em especial de insetos e pássaros.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Seleção das essências nativas

Para a seleção das espécies foi utilizada lista de espécies resultante do Projeto “Fauna e flora de fragmentos florestais remanescentes no noroeste paulista: base para estudos de conservação da biodiversidade (FAPESP/PROC. 04/04820-3)”. Com base nesta lista, foi realizada consulta em literatura especializada (LORENZI et al., 2004; LORENZI, 2002a; LORENZI, 2002b; DURIGAN et al., 1997) sobre o assunto.

Para caracterização das síndromes de polinização e dispersão, foram utilizados, além dos trabalhos citados, também os seguintes: Batalha e Mantovani (2000), Batalha (1997), Gondin (2001), Jardim e Batalha (2009), Kinoshita et al. (2006), Martins e Batalha (2007), Martins (2005), Martins e Batalha (2006), Oliveira e Paula (2001), Pinheiro e Ribeiro (2001), Silva e Pinheiro (2007), Takahasi e Fina (2004), Tannus, Assis e Morellato (2006), Yamamoto, Kinoshita e Martins (2007) e Zipparro et al. (2005).

Também foram utilizadas as características de cada síndrome de polinização confrontadas com a morfologia e ecologia das flores das espécies escolhidas, de forma subsidiária, na determinação das síndromes.

Para a caracterização do estágio sucessional das espécies, além da literatura citada, também foram consultados: Bechara (2006), Carvalho e Marques-Alves (2008), Damasceno (2005), Emerich (2009), Fonseca e Rodrigues (2000), Ivanauska, Rodrigues e Nave (2002), Leite e Rodrigues (2008), Lopes (2010), Melo (2004) e Silva et al. (2003).

As essências nativas regionais pesquisadas podem ser encontradas em fragmentos florestais cujas localizações se encontram na TABELA 1.

De acordo com Arid, Castro e Barcha (1975), o solo é do tipo arenito, podosol e latosol, originário dos sedimentos neocretácios da formação Bauru, sendo o relevo suave, ondulado e uniforme. A região apresenta duas estações climáticas bem definidas, segundo Barcha e Arid (1971): uma seca, que se inicia em abril e se estende até setembro, com média pluviométrica de 167 mm, e uma chuvosa, de outubro a março, com média pluviométrica de 978 mm. Formalmente, de acordo com o sistema de classificação do IBGE (VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991), a vegetação está caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado.

As essências nativas foram classificadas dentro de famílias baseadas no sistema APG II (2003).

Marcos Lourenço Batista et al..



Tabela 1. Localização dos fragmentos florestais

Município	Coordenadas
Barretos	20°38'14"S 48°45'06"W
Barretos	20°29'05"S 48°49'21"W
Bebedouro	20°53'06"S 48°32'26"W
Macaubal	20°44'34"S 49°55'45"W
Matão	21°37'14"S 48°32'14"W
Novo Horizonte	21°31'15"S 49°17'41"W
Onda Verde	20°32'37"S 49°14'47"W
Palestina	20°17'18"S 49°30'01"W
Palestina	20°19'16"S 49°30'17"W
Pindorama	21°13'12"S 48°55'04"W
Planalto	21°00'05"S 49°58'26"W
Sales	20°38'14"S 48°45'06"W
São João de Iracema	20°28'25"S 50°17'36"W
Taquaritinga	21°24'08"S 48°41'14"W
Turmalina	20°00'13"S 50°26'02"W
União Paulista	20°55'16"S 49°55'34"W
Vicentinópolis	20°55'34"S 50°20'55"W
Votuporanga	20°30'52"S 50°05'12"W

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionadas 33 espécies arbóreas nativas da Região Noroeste do Estado de São Paulo com características ornamentais e morfológicas adequadas para o plantio em áreas urbanas (TABELA 2).

De acordo com as características apresentadas por estas espécies, em especial o porte, o tipo de copa e fruto, elas receberam indicação para uso na arborização urbana de ruas, praças e avenidas.

Das espécies selecionadas, 19 foram indicadas para arborização de ruas, 15 para praças e 12 para avenidas com canteiros largos, podendo-se observar que algumas receberam mais de uma indicação (TABELA 3).

As espécies indicadas para arborização de ruas, dada a existência de diferentes configurações entre presença ou não de rede elétrica aérea e largura das calçadas, podem ser separadas nas seguintes categorias: para ruas estreitas, com e sem rede elétrica aérea, e para ruas largas, com e sem rede elétrica aérea.

Assim, considerando principalmente o porte (altura) e tipo de copa, as espécies *Acosmium subelegans*, *Aspidosperma cuspa*, *Aspidosperma tomentosum*, *Casearia rupestris*, *Coussarea hydrangeaefolia*, *Oureatea spectabilis*, *Trichilia catigua* e *Stryphnodendron polyphyllum* são sugeridas para arborização de ruas estreitas, com rede elétrica aérea. Para ruas estreitas, sem rede elétrica, são

### INDICAÇÃO DE ESSÊNCIAS REGIONAIS DO NOROESTE PAULISTA...



sugeridas as espécies *Casearia decandra*, *Eriotheca gracilipes*, *Trichilia casaretti*, *Trichilia clausenii*. Para ruas largas, com rede elétrica aérea, são sugeridas as espécies: *Coutarea hexandra*, *Ouatea spectabilis*, *Rudgea viburnoides*, *Stryphnodendron*

*adstringens*, *Stryphnodendron polyphyllum*. Para ruas largas, sem rede elétrica aérea, são sugeridas as espécies: *Pseudobombax tomentosum*, *Qualea parviflora*, *Trichilia pallida*.

Tabela 2. Espécies arbóreas selecionadas

Espécie	Altura (m)	Tipo de copa	Folhas		ES
			tipo	persistência	
<i>Annona coriacea</i> Mart.	3-6	globosa	simples	caduca	S
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S. F. Blake	4-7	elíptica	simples	semi-caduca	S
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	5-8	irregular	simples	semi-caduca	S
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Marth.	5-10	globosa	composta	caduca	P
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	5-18	irregular	simples	perene	S
<i>Diospyrus hispida</i> DC.	4-7	globosa	simples	caduca	S
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohl.) Yakol.	4-7	irregular	composta	semi-caduca	S
<i>Anadenathera falcata</i> (Benth.) Speg.	8-16	irregular	composta	caduca	P
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	8-14	arredondada	composta	caduca	P
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	6-12	arredondada	composta	caduca	P
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	4-5	globosa	composta	caduca	P
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	4-6	globosa	composta	caduca	P
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbr	5-10	irregular	simples	perene	S
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Rob.	4-17	piramidal	composta	semi-caduca	S
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	4-10	arredondada	composta	caduca	C
<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.	5-10	piramidal	composta	perene	C
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	5-10	alongada	composta	perene	S
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	6-12	arredondada	composta	semi-caduca	S
<i>Trichilia pallida</i> Swartz	4-25	globosa	composta	semi-caduca	S
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	4-12	arredondada	simples	caduca	S
<i>Campomanesia guazumaefolia</i> (Camb.) Berg	6-10	irregular	simples	caduca	S
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	5-8	globosa	simples	caduca	S

Marcos Lourenço Batista et al..



<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	6-14	arredondada	simples	semi-caduca	C
<i>Psidium myrtilloides</i> O. Berg	4-8	alongada	simples	semi-caduca	C
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	4-5	globosa	simples	caduca	S
<i>Coussarea hydrangeaefolia</i> Benth. & Hook.	4-5	alongada	simples	perene	S
<i>Coutarea hexandra</i> Schum.	4-5	globosa	simples	semi-caduca	S
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. et Schltr.	4-7	arredondada	simples	semi-caduca	S
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth	4-5	globosa	simples	perene	S
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	4-10	alongada	simples	caduca	S
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	4-7	piramidal	simples	semi-caduca	S
<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.	3-5	globosa	simples	semi-caduca	S
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	6-10	globosa	simples	semi-caduca	C

Legenda: ES – Estádio sucessional; P- pioneira; S – secundária; C - Clímax

Tabela 3. Espécies arbóreas indicadas para arborização urbana em ruas, praças e avenidas

Espécie	Nome Popular	Ruas	Praças	Avenidas
<i>Acosmium subelegans</i>	amendoim-falso	X		
<i>Anadenathera falcata</i>	angico-do-cerrado			X
<i>Annona coriacea</i>	araticum		X	
<i>Aspidosperma cuspa</i>	guatambuzinho	X		
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	peroba-do-campo	X		
<i>Campomanesia guaviroba</i>	guabiroba		X	
<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	araçazeiro-grande		X	
<i>Casearia decandra</i>	guaçatunga	X		
<i>Casearia rupestris</i>	guaçatunga-grande	X		
<i>Citronella paniculata</i>	pau-de-corvo		X	
<i>Coussarea hydrangeaefolia</i>	falsa-quina	X		
<i>Coutarea hexandra</i>	quina	X		
<i>Dimorphandra mollis</i>	faveira			X
<i>Diospyrus hispida</i>	fruta-de-boi		X	X
<i>Endlicheria paniculata</i>	canela-frade		X	X
<i>Eriotheca gracilipes</i>	imbiru	X	X	X
<i>Eugenia involucrata</i>	cerejeira		X	X
<i>Guettarda viburnoides</i>	veludo		X	X
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	caroba		X	X
<i>Myrciaria floribunda</i>	camboim		X	
<i>Ouratea spectabilis</i>	folha-de-serra	X		
<i>Plathymenia reticulata</i>	vinhático-do-campo			X
<i>Prockia crucis</i>	cuiteleiro		X	

INDICAÇÃO DE ESSÊNCIAS REGIONAIS DO NOROESTE PAULISTA...





<i>Pseudobombax tomentosum</i>	embiruçu	X		
<i>Psidium myrtoides</i>	araçá-roxo	X		
<i>Qualea parviflora</i>	pau-terra-mirim	X		
<i>Rudgea viburnoides</i>	casca-branca	X		
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	barbatimão	X		
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	barbatimão	X		
<i>Trichilia casaretti</i>	catiguá-branco	X	X	X
<i>Trichilia catigua</i>	catiguá	X		
<i>Trichilia clausenii</i>	catiguá-vermelho	X	X	X
<i>Trichilia pallida</i>	baga-de-morcego	X	X	X

Piveta e Silva Filho (2002) citam que a queda de folhas (caducifolia) pode trazer problemas à arborização urbana, podendo causar entupimento de calhas e canalizações. Silva e Higuchi (2008) mostram preferência pelo uso de árvores de folhas perenes para as zonas tropicais não só para sombreamento o ano todo como também para manter funções ecológicas e sociais.

Assim, buscou-se compatibilizar estas características no maior número possível das espécies escolhidas. Porém, há dificuldade em conciliar essas características desejáveis com o objetivo proposto neste trabalho. Assim, 14 espécies apresentam folhas caducas, 13 apresentam folhas semi-caducas e seis são perenes. Buscou-se escolher espécies que apresentam períodos curtos de desfolhamento para as espécies de folhas caducas e espécies semi-caducas com menor queda de folhas. A semi-caducidade das folhas, aliás, é uma característica marcante do tipo de vegetação nativa que é encontrada em grande parte da região Noroeste Paulista.

Piveta e Silva Filho (2002) recomendam árvores com velocidade de desenvolvimento média para rápida para evitar predação ou para recuperar-se rapidamente de intervenções, como podas drásticas. A utilização de árvores com desenvolvimento rápido também é recomendada por Gonçalves e

Paiva (2004) e Silva e Higuchi (2008), dentre outros.

Conforme Kulchetscki et al. (2006), utilizando classificação baseada em grupos ecológicos, adaptados de Ferreti et al. (1995), plantas com crescimento muito rápido ou rápido, associado a outras características, geralmente são classificadas como pioneiras ou secundárias iniciais. Também podem apresentar características tais como madeira muito leve ou leve, tempo de vida muito curto ou curto e tamanho de frutos pequeno ou médio. Assim, aspectos tais como resistência da madeira e das raízes, produção de flores atrativas para polinizadores, frutos atrativos para a fauna (principalmente aves) e também a duração de vida da árvore devem ser analisados num planejamento que vise atender aos objetivos deste trabalho.

Árvores com raízes e lenho frágil devem ser evitadas na arborização urbana para evitar o risco de quebra e quedas de plantas ou galhos, que coloquem em perigo pessoas e veículos. Em relação aos custos envolvidos na implantação e manutenção das plantas, conforme Leal, Biondi e Rochadelli (2008), os custos são crescentes de acordo com a velocidade de desenvolvimento da espécie. No entanto, em longo prazo, esses custos tendem a se tornar menos discrepantes, quase se igualando. Além disso, com planejamento e utilização correta das espécies, pode-se evitar grande parte dos

Marcos Lourenço Batista et al..





conflitos com o mobiliário urbano, evitando assim gastos com podas, substituição de plantas, doenças, etc, o que pode reduzir os custos de manutenção da arborização urbana. Plantas com tempo de vida mais longo também podem diminuir os custos com substituição de espécies. Por isso, não é descabida a indicação de plantas secundárias tardias ou mesmo clímax para estudos com arborização urbana. Neste trabalho, das 33 espécies indicadas, 22 delas são classificadas na literatura como

secundárias, seis como pioneiras e cinco como clímax. Em relação às espécies pioneiras indicadas, buscaram-se espécies de lenho resistente para evitar os problemas de quedas de galhos ou mesmo da árvore, visando à segurança viária.

Outros aspectos avaliados foram época de floração e de frutificação, cor da flor, tipo de fruto, síndromes de polinização e de dispersão (TABELA 4).

Tabela 4. Aspectos fenológicos e demais características das espécies arbóreas selecionadas

Espécie	floração	frutificação	cor da flor	tipo de fruto	SP	SD
<i>Acosmium subelegans</i>	out-dez	mar-abr	branca - creme	seco	zoo	Anemo auto –
<i>Anadenathera falcata</i>	set-out	ago-set	creme	seco	zoo	anemo
<i>Annona coriacea</i>	nov-jan	nov-dez	amarela	carroso	zoo	Zoo
<i>Aspidosperma cuspa</i>	mai-set	ago-out	esbranquiçada	seco	zoo	Anemo
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	set-out	Jul	branco-tomentosa	seco	zoo	Anemo
<i>Campomanesia guaviroba</i>	out-nov	dez-jan	branca	carroso	zoo	Zoo
<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	out-nov	mar-mai	branca	carroso	zoo	Zoo
<i>Casearia decandra</i>	jul-ago	out	branco-amarelada	carroso	zoo	Zoo
<i>Casearia rupestris</i>	ago-set	set-out	branca	seco	zoo	Zoo
<i>Citronella paniculata</i>	mai-ago	dez-abr	branca	carroso	zoo	Zoo
<i>Coussarea hydrangeaefolia</i>	ago-out	jun-jul	branca	carroso	zoo	Zoo
<i>Coutarea hexandra</i>	jul-ago	set-out	rosa	seco	zoo	Anemo
<i>Dimorphandra mollis</i>	out-jan	ago-set	amarelada	seco	zoo	Zoo
<i>Diospyrus hispida</i>	ago-nov	dez-mar	esverdeada	carroso	zoo	Zoo
<i>Endlicheria paniculata</i>	jan-mar	mai-jul	esverdeada	carroso	zoo	Zoo
<i>Eriotheca gracilipes</i>	jul-ago	set-out	branca a creme	seco	zoo	Anemo
<i>Eugenia involucrata</i>	set-nov	out-dez	branca	carroso	zoo	Zoo
<i>Guettarda viburnoides</i>	set-nov	jan-mar	creme - esbranquiçada	carroso	zoo	Zoo auto –
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	set-out	ago-set	roxa	seco	zoo	anemo
<i>Myrciaria floribunda</i>	dez-jan	jul-set	branca	carroso	zoo	Zoo
<i>Ouretea spectabilis</i>	ago-set	out-nov	amarela	carroso	zoo	Zoo auto –
<i>Plathymenia reticulata</i>	set-nov	ago-set	creme	seco	zoo	anemo
<i>Prockia crucis</i>	out-dez	jan-fev	amarela	carroso	zoo	Zoo
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	jul-ago	ago-out	branca	seco	zoo	Anemo
<i>Psidium myrtoides</i>	out-dez	mai-jul	branca	carroso	zoo	Zoo
<i>Qualea parviflora</i>	nov-dez	set-out	violácea	seco	zoo	Anemo

INDICAÇÃO DE ESSÊNCIAS REGIONAIS DO NOROESTE PAULISTA...



<i>Rudgea viburnoides</i>	ago-set	jun-jul	branca	carnoso	zoo	Zoo
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	set-nov	jul-set	creme	seco	zoo	Zoo
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	nov-dez	jul-set	creme	seco	zoo	Zoo
<i>Trichilia casaretti</i>	dez-fev	mar-mai	amarela a creme	seco	zoo	Zoo
<i>Trichilia catigua</i>	ago-out	nov-jan	amarelada a creme	seco	zoo	Zoo
<i>Trichilia clausenii</i>	ago-out	jan-mar	branca-amarelada	seco	zoo	Zoo
<i>Trichilia pallida</i>	nov-fev	dez-mar	esverdeada	seco	zoo	Zoo

Legenda: SP - síndrome de polinização; zoo: zoofilia; SD - síndrome de dispersão; zoo - zoocoria, anemo - anemocoria, auto – autocoria

Com relação à floração, havendo um bom planejamento na aplicação das espécies selecionadas, é possível obter flores durante quase o ano todo. Isso proporciona não só efeitos estéticos agradáveis como também fonte de alimento para polinizadores, principalmente abelhas.

O bom planejamento da arborização com as espécies selecionadas pode proporcionar frutos durante o ano todo, fornecendo alimentos, principalmente para a avifauna. Das espécies selecionadas, 15 possuem frutos carnosos e 18 possuem frutos secos. A maioria das espécies de frutos carnosos apresentam tamanho igual ou inferior a 2,5 cm. *Diospyrus hispida* e *Annona coriacea*, que apresentam respectivamente frutos com 5 e 11 cm, são indicadas para plantio em praças e canteiros centrais largos de avenidas, de forma a não causar riscos de acidentes com pedestres ou veículos.

A totalidade das espécies selecionadas possui polinização por animais, em geral, insetos, sendo estes na maioria abelhas. A grande maioria das espécies vegetais tropicais tem polinização por animais, sendo que as abelhas são o grupo mais frequente de polinizadores, portanto sua preservação é da maior importância para a saúde reprodutiva de espécies arbóreas (MAUÉS; OLIVEIRA, 2010). Espera-se que a utilização de espécies vegetais polinizadas por animais atue no

sentido de ampliar a presença de polinizadores na matriz urbana, beneficiando sua conservação, bem como proporcionar fluxo gênico entre essas espécies. A arborização urbana não pode restabelecer o que foi perdido pela supressão de áreas florestadas, mas existe a possibilidade de utilizá-la para expandir a área de atuação de polinizadores e de dispersores (principalmente aves).

As síndromes de dispersão predominantes entre as espécies sugeridas são zoocóricas (23 delas). A maioria das árvores selecionadas pode proporcionar abrigo e alimento a pequenos animais como pássaros e insetos, aumentando assim a biodiversidade da fauna. As demais (10 delas) possuem dispersão pelo vento, sendo que destas, três também possuem dispersão autocórica.

Das espécies pesquisadas (291 espécies) constantes da lista de espécies do Projeto “Fauna e flora de fragmentos florestais remanescentes no noroeste paulista: base para estudos de conservação da biodiversidade (FAPESP/PROC. 04/04820-3)”, uma grande parte delas não foi selecionada, não por serem consideradas inadequadas, mas sim por não terem sido encontrados na literatura dados suficientes que pudessem subsidiar a escolha. Dessa forma, existe ainda um grande potencial de utilização das espécies encontradas na região Noroeste do Estado de São Paulo para arborização

Marcos Lourenço Batista et al..



urbana, dependente de estudos a serem realizados acerca dos vários aspectos considerados, como

ecologia, desenvolvimento, síndromes de polinização e dispersão, e fenologia destas espécies.

## CONCLUSÃO

Com base no presente estudo, podemos concluir que é possível selecionar espécies nativas regionais adequadas para o enriquecimento da diversidade da arborização urbana de ruas, praças e avenidas, sendo ainda necessários estudos sobre o comportamento das espécies sugeridas no ambiente urbano.

As espécies selecionadas podem possibilitar enriquecimento na diversidade de espécies vegetais e animais nas áreas urbanas auxiliando na

conservação de espécies e na manutenção da biodiversidade.

Existe um grande potencial entre as espécies nativas regionais para uso em arborização urbana, o qual depende de estudos das suas características tanto no ambiente natural quanto no ambiente urbano.

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP, pelo apoio financeiro.

À Profa. Dra. Neusa Taroda Ranga (Depto. Zoologia e Botânica, UNESP/SJRP) – Coordenadora do Subprojeto: Plantas superiores /

Projeto “Fauna e flora de fragmentos florestais remanescentes no noroeste paulista: base para estudos de conservação da biodiversidade (FAPESP/PROC. 04/04820-3)”, pelo auxílio prestado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 141, p. 399-436, 2003.

ARID, F.M.; CASTRO, P. R. M.; BARCHA, S. F. Solos derivados da formação Bauru na região Norte Ocidental do estado de São Paulo. **Naturalia**, Rio Claro, v. 1, p. 1-24, 1975.

BARCHA, S.F.; ARID, F.M. Estudo de Evapotranspiração na região Norte-Ocidental do Estado de São Paulo. **Rev. Cient. Fac. Ciênc. e Letr. Votuporanga**, Votuporanga, v. 1, p. 99-122, 1971.

BATALHA, M. A. **Análise da vegetação da ARIE Cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, SP)**. 1997. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

INDICAÇÃO DE ESSÊNCIAS REGIONAIS DO NOROESTE PAULISTA...



BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and Woody florals. **Rev. Brasil. Biol.**, São Carlos, v. 60, n. 1, p. 129-145. 2000.

BECHARA, F. C.. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras:** Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga. 2006. 249 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais). USP-ESALQ, Piracicaba, 2006.

CARVALHO, A. R.; MARQUES-ALVES, S. Diversidade e índice sucessionial de uma vegetação de cerrado sensu strictu na Universidade Estadual de Goiás-UEG, campus de Anápolis. **R. Árvore**, Viçosa, v.32, n.1, p.81-90, 2008.

DAMASCENO JR., G. A. **Estudo florístico e fitossociológico de um gradiente altitudinal no maciço Urucum – Mato Grosso do Sul – Brasil.** 2005. 164 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

DURIGAN, G.; et al. **Sementes e Mudanças de Árvores Tropicais.** Instituto Florestal – CINP – SMA e Japan International Cooperation Agency – JICA. São Paulo, 1997.

EMERICH, K. H. **Composição florística e relação entre variáveis ambientais e estrutura da comunidade arbórea de fragmento florestal ciliar do rio Turvo, município de Turvo, Santa Catarina.** 2009. 81 f. Tese (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.

FERRETTI, A.R. et al. Classificação das Espécies Arbóreas em Grupos Ecológicos para Revegetação com Nativas no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v. 3, n. 7, mar./jun. 1995.

FONSECA, R. C. B.; RODRIGUES, R. R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessionial de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 57, p. 27-43, jun. 2000.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H.N., **Árvores para o ambiente urbano.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2004. 243 p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo. Série Arborização Urbana, 3).

GONDIN, M. J. C. Dispersão de sementes de *Trichilia* spp. (Meliaceae) por aves em um fragmento de mata mesófila semidecídua, Rio Claro, SP, Brasil. **Ararajuba**, São Paulo, v. 9, n. 2, p 101-112, dez. 2001.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. **Ecologia vegetal.** Tradução BECKER, F. G. et al. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 592 p.

ISERNHAGEM, I; LE BOURLEGAT, J. M. G.; CARBONI, M. Trazendo a riqueza arbórea regional para dentro das cidades: possibilidades, limitações e benefícios. **Rev. Bras. Arb. Urb.**, Piracicaba, v.4, n.2, p.117-138, 2009.

IVANAUSKA, N. M.; RODRIGUES, R. R. NAVE, A. G. Fitossociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **R. Árvore**, Viçosa, v. 26, n.1, p.43-57, 2002.

JARDIM, A. V. F.; BATALHA, M. A. Dispersal syndromes related to edge distance in cerrado sensu stricto fragments of Central-Western Brazil. **Braz. Arch. Biol. Technol.**, Curitiba, v. 52 n. 5, p.1167-1177, Sept/Oct 2009.

KINOSHITA, L. S. et al. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, Feira de Santana, v. 20, n. 2, p 313-327, 2006.

KULCHETSKI, L. et al. Arborização urbana com essências nativas: uma proposta para a região Centro-Sul brasileira. **Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.**, Ponta Grossa, v. 12, n. 3, p. 25-32, dez. 2006.

LEAL, L.; BIONDI, D.; ROCHADELLI, R. Custos de implantação e manutenção da arborização de ruas da cidade de Curitiba, PR. **R. Árvore**, Viçosa, v.32, n.3, p.557-565, 2008.

Marcos Lourenço Batista et al..



LEITE, E. C.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia e caracterização de um fragmento de floresta estacional do sudeste do Brasil. **R. Árvore**, Viçosa, v.32, n.3, p.583-595, 2008.

LOPES, S. F. **Padrões florísticos e estruturais das Florestas Estacionais Semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG**. 2010. 192 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol. 01**. 4 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2002a. 384 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol 02**. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2002b. 384 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M., COSTA, J. T. M.; CERQUEIRA, L.S.C; FERREIRA, E. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2004. 432 p.

MARTINS, F. Q. **Sistemas de polinização em fragmentos de Cerrado na Região do Alto Taquari (GO, MS, MT)**. 2005. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

MARTINS, F. Q.; BATALHA, M. A.. Pollination systems and floral traits in cerrado Woody species of the upper Taquari Region (Central Brazil). **Braz. J. Biol.**, São Carlos, v. 66, n. 2A, p. 543-552, 2006.

MARTINS, F. Q.; BATALHA, M. A. Vertical and horizontal distribution of pollination systems in cerrado fragments of Central Brazil. **Braz. Arch. Biol. Technol.**, Curitiba, vol. 50, n. 3, p. 503-514 May 2007.

MAUÉS, M. M.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Consequências da fragmentação do habitat na ecologia reprodutiva de espécies arbóreas em florestas tropicais, com ênfase na Amazônia. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 238-250, mar. 2010.

MELO, A. C. G. **Reflorestamentos de restauração de matas ciliares: análise estrutural e método de monitoramento no médio Vale do Paranapanema (SP)**. 2004. 151f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

OLIVEIRA, M. M. A. Arborização e avifauna urbana em cidades do interior paulista. **Bol. CEO**, São Paulo, n. 7, p. 10-14, Jul. 1990.

OLIVEIRA, P. E. A. M.; PAULA, F. R. Fenologia e biologia reprodutiva de plantas de Mata de Galeria. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa-Cerrados, 2001. p. 301-332.

PEREIRA, G. A. et al. O uso de espécies vegetais, como instrumento de biodiversidade da avifauna silvestre, na arborização pública: o caso do Recife. **Rev. Atual. Ornit.**, Ivaiporã, n. 125, p. 10, mai./jun., 2005.

PINHEIRO, F.; RIBEIRO, J. F. Síndromes de dispersão de sementes em Matas de Galeria do Distrito Federal. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa-Cerrados, 2001. p. 335-375.

PINHEIRO, R. et al. Arborização urbana na cidade de São José do Cerrito, SC: diagnóstico e proposta para áreas de maior trânsito. **Rev. Bras. Arb. Urb.**, Piracicaba, v.4, n.4, p.63-78, 2009.

PIVETTA, K.F.L.; SILVA FILHO, D.F. **Arborização Urbana**. Boletim Acadêmico. Serie Arborização Urbana. UNESP/FCAV/FUNEP. Jaboticabal, 2002. 74 p.

SILVA, A. F. et al. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da fazenda São Geraldo, Viçosa/MG. **R. Árvore**, Viçosa, v.27, n.3, p.311-319, 2003.

INDICAÇÃO DE ESSÊNCIAS REGIONAIS DO NOROESTE PAULISTA...



SILVA, A. L. G.; PINHEIRO, M. C. B. Biologia floral e da polinização de quatro espécies de *Eugenia* L. (Myrtaceae). **Acta Bot. Bras.**, Feira de Santana, v. 21, n. 1, p. 235-247. 2007.

SILVA, C. S.; HIGUCHI, P. **Arborização Urbana**. Apostila. Universidade de Santa Catarina. Lages, 2008. 160 p.

STRANGHETTI, V; SILVA, Z. A. V. Diagnóstico da arborização das vias públicas do Município de Uchôa – SP. **Rev. Bras. Arb. Urb.**, v.5, n.2, p.124-138, 2010.

TAKAHASHI, A; FINA, B. G. Síndromes de dispersão de sementes de uma área do Morro do Paxixi, Aquidauana, MS, Brasil. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 4., 2004, Corumbá. **Anais...** Corumbá: UFMS, 2004. p.1-7.

TANNUS, J. L. S.; ASSIS, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia reprodutiva em campo sujo e campo úmido numa área de Cerrado no Sudeste do Brasil, Itirapina – SP. **Biota Neotrop.**, Campinas, v. 6, n. 3, 2006.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.T.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE. 1991.124 p.

YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S., MARTINS, F. R.. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, Feira de Santana, v. 21, n. 3, p. 553-573, 2007.

ZIPPARRO, V. B. et al. Levantamento Florístico de Floresta Atlântica no Sul do Estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela. **Biota Neotrop.**, Campinas, v.5, n. 1, jan./jun.2005.

Marcos Lourenço Batista et al..

