

Seleção de Espécies Arbóreas Ornamentais para Arborização Urbana Adequada a Rede Elétrica, Estado do Pará

R.P. Salomão, MPEG; A.H. Matos, UFRA; N.A. Rosa, MPEG & A.V. Bezerra, UEPA

RESUMO

Este trabalho constitui-se num dos produtos do projeto Seleção de espécies arbóreas ornamentais para produção de mudas para arborização urbana adequada a rede elétrica, Estado do Pará. Objetiva-se neste trabalho a elaboração de uma matriz de seleção de espécies ornamentais para uso na arborização urbana com base em 14 características que se julga serem as mais importantes nas árvores para atenderem à finalidade proposta no projeto em referência e, também, caracterizar ecológica e silviculturalmente estas espécies arbóreas que preenchem os critérios estabelecidos na matriz para uso no paisagismo urbano. Com base na literatura especializada foram analisadas 104 espécies, até o momento, através da matriz de seleção. *Moringa pterigosperma* e *Parkia platycephala* foram as espécies mais adequadas aos propósitos do trabalho e *Cyrtosperma*, *Mora paraensis* e *Zanthoxylum rhoifolium* as menos indicadas quando se analisa o todo das características ponderadas na matriz de seleção de espécies.

PALAVRAS-CHAVE

Arborização urbana, Árvores ornamentais, Rede elétrica, Seleção de espécies, Amazônia.

I. INTRODUÇÃO

A árvore é o elemento principal na composição das áreas verdes, agindo na melhoria do microclima através da neutralização das chamadas 'ilhas de calor' decorrentes da metropolização das cidades, tendo efeito contra as poluições sonora, atmosférica e visual, representando, pela sua inserção ecológica, um papel altamente significativo na melhoria da qualidade de vida do espaço urbano.

A inexistência de instrumentos orientadores e regulamentadores para arborização urbana é uma das principais causas de degradação estética da paisagem urbana municipal [1]. Cada um estabelece o seu padrão, sua composição e forma. Os resultados desse comportamento des-

conexo são caóticos, tanto em termos visuais como dos danos causados a arruamentos, esgotos, edificações e, sobretudo, às redes elétricas e telefônicas [2].

A referência [3] caracterizou a situação atual da arborização urbana da cidade de Belém, Estado do Pará. O inventário quantitativo parcial foi realizado em 40,2 km das principais ruas e avenidas da cidade. Foram registradas 2.607 árvores (densidade de 35,9 árvores/km²) distribuídas entre 80 espécies; destas, apenas 30 (ou 37,5%) eram espécies amazônicas. Entretanto, o total de árvores plantadas destas 30 espécies era de tão somente 106 indivíduos (ou 4,1%); em outras palavras, praticamente 96% (ou 2.501) das árvores plantadas em Belém são exóticas a Amazônia. As 10 espécies mais frequentes respondem por 90,9% do total das árvores plantadas. Entre essas 10 espécies (*Castanhola*, *Acácia*, *Mangueira*, *Oitizeiro*, *Benjaminzeiro*, *Açaizeiro*, *Jambeiro*, *Tulipeira*, *Balão-chinês* e *Bambu*) nenhuma árvore é originária da floresta amazônica (a maior floresta tropical do mundo), apenas o 'açaizeiro' que não é uma árvore e sim uma palmeira. Fato semelhante foi observado nas outras 12 maiores cidades do Pará.

Continuando em sua análise [3], demonstra que 64,3% das mangueiras apresentavam altura superior a 10 metros (média de 12,4 m), muitas chegando a 30 m de altura; imagine-se os transtornos e os custos de podas constantes nessas centenas de árvores. Conclui seu estudo relatando que desde o planejamento, a produção de mudas e os tratamentos silviculturais necessários ao manejo da árvore, não são seguidas as recomendações técnicas para a adequada manutenção nas vias públicas. O porte das espécies arbóreas adequadas a determinados ambientes urbanos é de fundamental importância.

Além da altura total da árvore adulta tem-se que considerar a altura do fuste (que vai do piso à primeira ramificação) e os diâmetros do tronco e da copa. Normalmente as árvores são enquadradas como de pequeno, médio e grande portes. Todavia, existe uma amplitude muito variável entre os autores. A referência [5] considera como de pequeno porte as árvores com até 4 m de altura; de médio porte entre 4 e 7 m e de grande porte acima de 7 m. A referência [6] considera arboretas aquelas espécies com até 8 m de altura, de médio porte aquelas com até 15 m e de grande porte aquelas com alturas superiores a 15 m. A referência [7] considera árvore pequena aquela com menos

Apoio financeiro de Centrais Elétricas do Pará S/A. - Rede Celpa.
R.P. Salomão trabalha no Museu Paraense Emílio Goeldi (e-mail salomao@museu-goeldi.br).

A.H. Matos trabalha na Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA. (e-mail ahmatos@museu-goeldi.br).

N.A. Rosa trabalha no Museu Paraense Emílio Goeldi (e-mail narosa@hotmail.com).

A.V. Bezerra é bolsista de Iniciação Científica MCT/MPEG, graduanda em eng^a ambiental UEPA. (e-mail amandavilhena@hotmail.com).

de 8 m, média entre 8 e 16, alta entre 16 e 24 m e muito alta acima de 24 m. A deformação das copas das mangueiras em Belém inicia-se pelo conflito com a rede elétrica visto que 82,4% das árvores estão plantados sob a fiação [3]. Quais espécies arbóreas urbanas apresentam porte adequados sobretudo à rede elétrica e que estão localizadas na faixa equatorial, casos de Belém-PA, Santarém-PA, Altamira-PA, Manaus-AM, Macapá-AP, entre outras? Qual é o porte adequado para as árvores em questão? Pesquisas neste sentido devem ser aprofundadas. Propõe-se neste trabalho sugerir um padrão (1ª aproximação) e definir as espécies mais adequadas.

Não se pode dissociar o porte da árvore ao desenvolvimento do sistema radicular. Espécies como a 'palheteira' (*Clitoria racemosa*), a 'samauma' (*Ceiba pentandra*), o 'flamboyant' (*Delonix regia*), o 'benjaminzeiro' (*Ficus microcarpa*), entre outras, apresentam, sem exceção, raízes superficiais e potentes causando sérios problemas quando cultivadas em vias públicas ou canteiros estreitos, ficando melhor localizadas em praças e parques. Por outro lado, o fato das raízes estarem aparentes em outras espécies nem sempre significam uma característica natural da espécie e, sim, uma reação a impedimentos do terreno ou de má formação da muda no viveiro. A referência [8] aponta a atrofia ou ausência de raiz pivotante como fator determinante na queda acidental de mangueiras em Belém.

A fitossanidade das árvores é outro fator de fundamental importância na escolha das espécies a serem plantadas. Os oitizeiros e as patas-de-vaca (*Bauhinia spp*) apresentam infestações múltiplas e intensas por afídios (cochonilhas), fungos (fumagina) e formigas de várias espécies; cupinzeiros ativos foram detectados em mangueiras, castanholas e jambeiros [3]. A propensão das espécies à infestação por parasitos, p.ex: as ervas-de-passarinho (várias espécies da família Lorantaceae) é um fator que tem, também, que ser considerado pois a eliminação desses parasitas através da poda é uma operação onerosa e com ciclos regulares. Tais parasitas são muito abundantes nas mangueiras, acácias e castanholas, justamente as três espécies mais plantadas em Belém.

A referência [9] propõe o seguinte processo para definir as condições da árvore: BOA (árvore vigorosa, não apresentando ataques de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, apresentando a forma característica da espécie e não requerendo tratamentos corretivos); SATISFATÓRIA (vigor médio para o local, pequenos problemas de pragas, doenças e danos físicos, necessitando de poda corretiva, reparos em danos e problemas fitossanitários); RUIM (árvore em declínio, com severos danos físicos ou de pragas e doenças que requerem muito trabalho para recuperação); IRRECUPERÁVEL (árvore morta ou que devido a danos irreversíveis aparenta morte iminente. A referência [3], adotando estes critérios, concluiu que de modo geral, as árvores de Belém foram classificadas como ruins, sendo que as acácias apresentavam-se em pior estado dentre as dez mais abundantes.

O plantio de árvore na *urbe* deve, porém, estar temporizado com os anseios e bem-estar da população aliado ao menor custo de conservação / manutenção, sobretudo no que tange a poda. Não basta apenas a tarefa agro-

nômica de plantar. O criterioso planejamento silvicultural, com base no rigor técnico-científico deve ser estabelecido para a implantação e manutenção de arborização, onde fatores como adequação de espécies a fiação elétrica, espaçamento de plantio, rede de canalização de águas, calçamentos e demais limitações da cidade sejam consideradas no âmbito da tomada de decisão.

As dificuldades enfrentadas atualmente pela grande maioria das prefeituras, com relação ao planejamento e manejo da arborização, são semelhantes [10] e remontam a já muitas décadas [11]. Muitos trabalhos foram executados sem critérios ao longo do tempo, ou seja, o plantio de espécies incompatíveis com o local - sobretudo com a rede elétrica -, uso excessivo de uma espécie, baixa qualidade das mudas, falta de tutoramento, podas inadequadas, entre outras [3,12,13,14,15].

Os objetivos deste trabalho são: (i) elaborar uma matriz com as principais características dendrológicas e fenológicas para seleção de espécies arbóreas adequadas a rede elétrica para arborização de vias públicas em cidades amazônicas; (ii) classificar as espécies arbóreas ornamentais dentro desta matriz e, (iii) caracterizar ecológica e silviculturalmente as espécies que preenchem os critérios estabelecidos na matriz para uso no paisagismo urbano.

II. METODOLOGIA

A seleção das árvores de valor paisagístico para uso na arborização urbana foi efetuada através de busca na literatura botânica assim como, na experiência de campo da equipe do projeto.

Foi elaborada uma matriz ou protocolo de seleção de espécies com base nas características desejáveis das árvores para uso urbano, sobretudo em função da rede elétrica, onde foram atribuídos pesos a cada item da referida característica (tabela 1).

Posteriormente, para aquelas espécies que até o momento foi aplicada a matriz, fêz-se uma breve descrição ecológica/silvicultural da espécies (tabela 2).

III. RESULTADOS

O levantamento bibliográfico permitiu a seleção de 275 espécies arbóreas com valor paisagístico [16]. A aplicação da matriz em 104 espécies (tabela 1), gerou a Tabela 2 que mostra uma amplitude entre 48 a 31 pontos entre as espécies arbóreas ornamentais para plantio em vias públicas.

As árvores que apresentaram maior ranqueamento foram *Moringa pterigosperma* Gaertn e *Parkia platycephala* Bth., ambas com 48 pontos; no outro extremo, as que apresentaram menor valor (31 pontos) foram *Cybistax antisyphilitica* Mart, *Mora paraensis* Ducke e *Zanthoxylum rhoifolium* Lam.

A referência [16] mostra a planilha com detalhamento do peso de cada característica e o total acumulado por cada espécie e, também, apresenta uma breve caracterização dendrométrica e paisagística, área de ocorrência e altura média dessas 104 espécies arbóreas ornamentais que ocorrem na Amazônia.

TABELA 1

CARACTERÍSTICAS E PONDERAÇÕES PARA AVALIAÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS ORNAMENTAIS ADEQUADAS A ARBORIZAÇÃO URBANA

Característica	Peso
1. Altura da Árvore	
Pequeno (até 10,0m de altura)	3
Médio (entre 10 e 20,0m de altura)	2
Grande (acima de 20,0m de altura)	1
2. Sistema Radicular	
Subterrânea	3
Superficial	0
3. Base do tronco	
Reta	3
Dilatada	2
Sapopema	0
4. Longevidade (idade da espécie)	
Longa (superior a 30 anos)	3
Curta (entre 20 e 30 anos)	1
5. Folha / Foliolo ¹	
Pequena	3
Média	2
Grande	1
6. Fruto ²	
Comestível pela Fauna	3
Comestível pelo Homem	0
7. Tamanho do fruto	
Fruto pequeno	3
Fruto grande	1
8. Intensidade da Frutificação	
Esparsa	3
Abundante	2
9. Flor / Inflorescência	
Vistosas	3
Discretas	1
10. Intensidade/Duração da Floração	
Intensa e Longa	3
Intensa e Curta	2
Esparsa e Longa	3
Esparsa e Curta	2
11. Fitossanidade	
Resistente	3
Suscetível	1
12. Forma da copa	
Elíptica	3
Esférica	2
Pendente	1
13. Disposição da ramificação ³	
Racemosa	2
Cimosa	1
14. Crescimento em altura ⁴	
Rápido (cerca de 40-50 cm/ano)	3
Intermediário (entre 20 e 30 cm/ano)	2
Lento (de 10 a 20 cm/ano)	1

OBS: ¹ Observar a frequência de queda das folhas.

² Considerar o peso.

³ Considerar a dificuldade de podagem.

⁴ Relacionar com a longevidade.

TABELA 2

SÍNTESE DO RANQUEAMENTO DA SOMOTÓRIA DE PONTOS DAS CARACTERÍSTICAS DE 104 ESPÉCIES ARBÓREAS ORNAMENTAIS ANALISADAS

Espécie	Nome popular	Pontos
<i>Moringa pterigosperma</i>	Moringa	48
<i>Parkia platycephala</i>		48
<i>Heterostemon ellipticus</i>		47
<i>Senna multijuga</i>		47
<i>Bocageopsis multiflora</i>	Envira preta	45
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Canela-de-cutia	44
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Periquiteira	44
<i>Lophanthera lactecens</i>	Lanterneira	44
<i>Warszewiczii coccinea</i>		44
<i>Andira surinamensis</i>	Andirá-uchí	43
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	Canela-de-veado	43
<i>Cenostigma tocaninum</i>	Pau-prezinho	43
<i>Erisma uncinatum</i>	Quarubarana	43
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	43
<i>Inga pilosula</i>		43
<i>Myrciaria tenella</i>	Murta-do-campo	43
<i>Myrocarpus fastigiatus</i>	Pau-de-bálsamo	43
<i>Pera glabrata</i>	Tamanqueira	43
<i>Qualea multiflora</i>	Cinzeiro	43
<i>Vitex cymosa</i>	Jaramantaia	43
<i>Bowdichia nitida</i>	sapupira	42
<i>Caesalpinia ferrea</i>		42
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	Jacareúba	42
<i>Eperua bijuga</i>		42
<i>Inga heterophylla</i>	Ingá chichica	42
<i>Mabea fistulifera</i>	Mamoninha-do-mato	42
<i>Ouratea castaneaefolia</i>	Pau de cobra	42
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Chile	42
<i>Physocalymma scaberrimum</i>		42
<i>Sesbania exasperata</i>		42
<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipa africanna	42
<i>Annona coriaceae</i>	Araticum	41
<i>Brownea grandiceps</i>	Rosa-da-mata	41
<i>Byrsonima basiloba</i>	Murici-do-campo	41
<i>Cassia fastuosa</i>	Baratinha	41
<i>Colubrina glandulosa</i>	Falso-pau-brasil	41
<i>Cordia alliodora</i>	Louro-alho	41
<i>Dussia grandiflora</i>		41
<i>Galipea jasminiflora</i>	Jasmim-do-mato	41
<i>Hydrochorea corymbosa</i>	Faveira	41
<i>Pithecelobium inaequale</i>	Ingarana jarandea	41
<i>Vatairea erythrocarpa</i>	Vava bolacha	41
<i>Allophylus edulis</i>	Fruta-de-pombo	40
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	Peroba-rosa	40
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo Alves	40
<i>Casearia sylvestris</i>	Guacatunga	40
<i>Coutarea hexandra</i>	Quina-do-Pará	40
<i>Inga marginata</i>	Ingá-mirim	40
<i>Inga microcalyx</i>		40
<i>Jacaranda copaia</i>	Simaruba-falsa	40
<i>Jacaranda puberula</i>	Caroba-roxa	40
<i>Parkia velutina</i>		40
<i>Plathymenia reticulata</i>	Pau de candeia	40
<i>Tabebuia caraiba</i>	Caroba-do-campo	40
<i>Vataireopsis speciosa</i>	Angelim amargoso	40

<i>Balizia elegans</i>		39
<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil	39
<i>Casearia decandra</i>		39
<i>Eperua purpurea</i>	Copaíba-rana	39
<i>Eperua rubiginosa</i>	Espadeira	39
<i>Erythrina fusca</i>	Suinã	39
<i>Erythrina ulei</i>	Mulungu	39
<i>Gustavia augusta</i>	Jeniparana	39
<i>Pachira aquatica</i>	Mamorana	39
<i>Petrea glandulosa</i>	Petréia	39
<i>Virola sebifera</i>	Ucuíba-vermelha	39
<i>Zygia huberi</i>	Ingarana jarandeuá	39
<i>Calliandra trinervia</i>		38
<i>Campsiandra laurifolia</i>	Acapurana	38
<i>Coumarouna odorata</i>	Cumaruzeiro	38
<i>Myracrodruom urundeuva</i>	Arindeúva	38
<i>Sapindus saponaria</i>	Jequiri, saboeiro	38
<i>Schizolobium amazonicum</i>	Paricá	38
<i>Swartzia ulei</i>		38
<i>Tabebuia serratifolia</i>	Pau-d' arco-amarelo	38
<i>Xylopia frutescens</i>	Envira preta	38
<i>Acacia polyphylla</i>	Manjoleiro	37
<i>Clathrotropis macrocarpa</i>	Timbó-pau, cabarí	37
<i>Cordia goeldiana</i>	Freijó	37
<i>Etaballia guianensis</i>	mututí	37
<i>Lecythis lurida</i>	Jarana	37
<i>Licania tomentosa</i>	Oitizeiro	37
<i>Qualea grandiflora</i>	Pau-terra	37
<i>Sterculia striata</i>	Sapucaia	37
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta-de-macaco	37
<i>Bauhinia longifolia</i>	Pata-de-vaca	36
<i>Cassia leiandra</i>	Mari-mari	36
<i>Couroupita guianensis</i>	Castanha-de-macaco	36
<i>Dipteryx alata</i>	Pau-cumaru	36
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	Paricá, caubi	36
<i>Aspidosperma discolor</i>	Carapanaúba	35
<i>Inga capitata</i>	Ingá costela	35
<i>Inga crassiflora</i>		35
<i>Ormosia coutinhoi</i>	Buiussú	35
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	Peroba rosa	33
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	33
<i>Bauhinia subscandente</i>		33
<i>Curatella americana</i>	Marajoara	33
<i>Didymopanax morototonii</i>	Marupá, parapará	33
<i>Vouacoupa amaricana</i>	Acapú	33
<i>Ambelania acida</i>	Pepino-do-mato	32
<i>Cyrtanthus antisyphilitica</i>	Ipê-Mirim	31
<i>Mora paraensis</i>	Pracuuba	31
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Tamanqueira	31

IV. CONCLUSÃO

Foi elaborada uma matriz ou protocolo de seleção de espécies ornamentais para aplicação na arborização urbana com base em 14 características que se julga serem as mais importantes para atenderem à finalidade proposta no presente trabalho, que é a arborização de vias públicas com emprego de espécies adequadas a rede elétrica.

Com base na literatura especializada foram identificadas 275 espécies arbóreas com potencial paisagístico urbano.

Foram analisadas 104 espécies até o momento através da matriz de seleção.

Moringa pterigosperma e *Parkia platycephala* foram

as espécies mais adequadas aos propósitos do trabalho e *Cyrtanthus antisyphilitica*, *Mora paraensis* e *Zanthoxylum rhoifolium* as menos indicadas quando se analisa o todo das características ponderadas na matriz de seleção de espécies.

Foi elaborada uma breve caracterização com a respectiva área de ocorrência e altura média de 184 espécies arbóreas ornamentais que ocorrem na Amazônia.

V. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as contribuições e apoios recebidos durante toda a vigência dos trabalhos do projeto que propiciaram a elaboração deste artigo, em especial aos senhores Armando A.A. Tupiassú, Ivan L.G. de Aragão e Larissa B. Goés, funcionários das Centrais Elétricas do Pará - REDE CELPA; a todos os colegas da Fundação Instituto para o Desenvolvimento da Amazônia - FIDESA, especialmente a gerente geral Odília S.S. Reis e, também, ao diretor do Museu Paraense Emílio Goeldi/MCT, Peter M. de Toledo, pela iniciativa de se buscar uma cooperação mais efetiva entre o setor privado e o Museu Paraense Emílio Goeldi - a mais antiga instituição de pesquisa da Amazônia brasileira, com mais de 134 anos de serviços em prol da ciência e da sociedade.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] PARANÁ FLORESTAL, Clima, 2(3), 1984.
- [2] FUNVERDE. 1995. *Fundação Parques e Áreas Verde de Belém - FUNVERDE*. Prefeitura Municipal de Belém.
- [3] BRASIL, H.M.S. 1995. *Caracterização da arborização urbana: o caso de Belém*. Belém:FCAP. Serviço de Documentação e Informação. 195 p.
- [4] TABACOW, J. 1996. Universalidade de Roberto Burle Marx. *Rev. Bras. Hort. Orn.*, Campinas, 2(1):1-3.
- [5] PORTO ALEGRE. 1992. *Viveiro municipal; produção, pesquisa e educação ambiental*. Prefeitura Municipal de Porto Alegre:Secretaria Municipal de Meio Ambiente. 48 p.
- [6] BARBOSA, A.C.S. 1989. *Paisagismo, jardinagem e plantas ornamentais*. São Paulo. Iglu. 231 p.
- [7] JIM, C.Y. 1990. Evaluation of tree species for amenity planting in Hon Kong. *Arboricultural Journal*, 4(1):27-44.
- [8] CALZAVARA, B.B.G. & MORAIS, V.H.F. 1969. *O problema da queda acidental de mangueiras em Belém*. Belém, Instituto de Pesquisa e Experimentação Agronômica do Norte-IPEAN (Embrapa Amazônia Oriental). 39 p.
- [9] MILANO, M.S. 1988. Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana; exemplo de Maringá-PR. Curitiba:Universidade Federal do Paraná. Tese, Doutorado. 120 p.
- [10] TAKAHASHI, L.Y. & MARTINS, S.S. 1992. Desenvolvimento de mudas visando sua utilização na arborização de ruas. In: *Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas*, Curitiba.
- [11] FONSECA FILHO, C.A. 1968. *Essências Florestais na Arborização do Brasil*. DER - Deptº de Estradas de Rodagem/MG. Belo Horizonte. 42 p.
- [12] BIONDI, D. 1985. *Diagnóstico da arborização de ruas da cidade de Recife - PE*. Curitiba, UFPR, 167 p. (Dissertação de Mestrado).
- [13] KIRCHNER, F.F.; DETZEL, W.A. & MITISHITA, E.A. 1990. Mapeamento da vegetação urbana. In: Encontro Nacional sobre Arborização urbana, 3. *Anais...* Curitiba, p. 72-85.
- [14] LIMA, V.R.; BUZZATO, O. & CAVALHEIRO, F. 1990. Espécies arbóreas de uso em arborização - V. Aspectos botânicos, dendrológicos e ecológicos. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6. *Anais...* Campos do Jordão, p 634-6.
- [15] TAKAHASHI, L.Y. 1990. Controle e Monitoramento da arborização urbana. In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 3. *Anais...*, Curitiba, p. 115-23.
- [16] SALOMÃO, R.P. 2003. *Seleção de espécies arbóreas ornamentais para produção de mudas para arborização urbana adequada a rede elétrica, Estado do Pará*. Relatório Técnico - Ano 1. Convênio DEJUR Nº 017/2002. Museu Paraense Emílio Goeldi/Centrais Elétricas do Pará-Rede Celpa/Fundação Instituto para o Desenvolvimento da Amazônia. Belém. 132 p.