



## DESENVOLVIMENTO DE PAU-BRASIL E PAU-FERRO EM BRASÍLIA, DF

José Imaña Encinas<sup>1</sup>; José Maximiano de Mello Jacinto<sup>2</sup>; Natália Oliveira Ramos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador Visitante, Unidad de Gestión Forestal Sostenible, Universidad Santiago de Compostela, España ([jose.imana@usc.es](mailto:jose.imana@usc.es))

<sup>2</sup> Caixa Econômica Federal, Brasília, DF

<sup>3</sup> Estudante Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, UnB - Brasília

Recebido em: 15/04/2018 – Aprovado em: 07/05/2018 – Publicado em: 09/06/2018  
DOI 10.18677/TreeDimensional2018A4

### RESUMO

Na cidade de Brasília foram avaliadas 42 árvores de Pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) e de Pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke) respectivamente. Em um intervalo de tempo de 11 anos foram medidos correspondentemente: o DAP, o diâmetro da copa, e as alturas até a primeira bifurcação e início da copa, e a altura total. O Pau-brasil aos 27 anos de idade apresentou o DAP médio de 22,9 cm e 13,2 m de altura total. O Pau-ferro com 28 anos obteve 34,02 cm de DAP médio e 15,85 m na altura total. Os incrementos médios anuais foram de 3,2 e 8,02 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano, para o Pau-brasil e Pau-ferro respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** arborização; *Caesalpinia echinata*; *Caesalpinia leiostachya*; silvicultura urbana

### GROWTH OF PAU-BRASIL AND PAU-FERRO AT BRASÍLIA CITY, FEDERAL DISTRICT

#### ABSTRACT

42 trees of *Caesalpinia echinata* Lam. and *Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke located in the city of Brasilia were analyzed. In a period from 11 years were measure respectively the DBH, crown diameter and the high until the first bifurcation, to the initial point of the crown and total high. *Caesalpinia echinata* with 27 years old presented in average 22.9 cm DBH and 13.2 m height. *Caesalpinia leiostachya* with 28 years old reached 34.02 cm DBH and 15.85 m height. The middle annual increment was 3.2 and 8.02 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> year for *Caesalpinia echinata* and *Caesalpinia leiostachya* respectively.

**KEYWORDS:** Arborization; *Caesalpinia echinata*; *Caesalpinia leiostachya*; urban silviculture;

## INTRODUÇÃO

O plantio e a manutenção de árvores em áreas urbanas foram até pouco tempo, assunto exclusivo de urbanistas e arquitetos paisagistas. A engenharia florestal começa a partir das últimas duas décadas a participar do processo de arborização nas cidades e suas zonas do entorno com um enfoque mais amplo incluindo maior cunho técnico-científico (SALVITANO et al., 2017). A essa abordagem, contemplando não apenas o aspecto paisagístico, a redução da poluição sonora, melhoria da qualidade do ar e produção de sombra, mas, também, o efeito benéfico sustentável dessa prática à sociedade é denominado de Silvicultura Urbana. A presença de árvores em áreas urbanas constitui em fator de mais alta importância para o bem-estar da sociedade, contudo, a avaliação desse benefício está aquém do esperado, principalmente se considerarmos que a Silvicultura e características eco-dendrológicas das espécies plantadas em áreas urbanas são quase que desconhecidas. Na arborização de ruas, avenidas, praças ou qualquer outro local público, deve-se considerar além da aparência das copas e da própria árvore, sua floração e frutificação, a sua estrutura dendrométrica e o seu efeito de capacidade de oferecer um microclima benéfico para a comunidade. Entre as funções importantes que se oferecem na presença de árvores isoladas ou em grupo formando as áreas reflorestadas, está a filtragem da radiação solar, purificação do ar, retenção da poeira, diminuição do ruído e enriquecimento da umidade do ar (TOVAR-CORSO, 2013).

A Silvicultura Urbana pode ser definida como o cultivo, ordenamento e manejo de árvores para a contribuição atual e potencial ao bem-estar social e econômico da sociedade urbana (EPA CARTAGENA, 2017). Kuchelmeister e Braatz (1993) conceituam a Silvicultura Urbana como um sistema múltiplo, além da ordenação de habitats de espécies animais silvestres, as oportunidades de purificação do ar e desenho da paisagem, considerando inclusive a produção de madeira. Nesse contexto estudos da Silvicultura Urbana devem incluir observações e critérios de manejo florestal que se possam realizar em áreas urbanas.

Com a atual tendência de analisar as cidades como sistemas ecológicos integrados, os seus componentes que interagem, bem como o funcionamento do todo e cada uma das partes, a vegetação urbana desempenha inegavelmente um papel relevante (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2005), sobretudo por ser a base em que se apóiam os ecossistemas e da qual dependem algumas espécies de animais, especificamente da ornitológica. Evidencia-se, em termos gerais que ainda existe uma carência de informações sobre o comportamento de espécies florestais plantadas em assentamentos urbanos e áreas do entorno. Na cidade de Brasília, mesmo existindo uma estrutura bem implementada através do Departamento de Parques e Jardins do Governo do Distrito Federal, capaz de atender e executar coerentes planos de plantio e acompanhamento do crescimento das espécies utilizadas na arborização da cidade, ainda não detém o completo conhecimento ecológico e silvicultural da maioria das espécies plantadas. Em função da própria idade da cidade de Brasília, que em 2012 fez 50 anos de sua inauguração, nas décadas de 60 e 70 existiu uma necessidade premente de efetuar uma rápida arborização da cidade utilizando-se inclusive espécies de rápido crescimento como *Pinus* e *Eucalyptus* (PAVIANI et al., 2010).

MACHADO et al. (1992) informam que nesse período foram plantadas 53 espécies arbóreas, oriundas dos diversos biomas brasileiros. É a partir dos anos 80 que se desenvolve um planejamento mais técnico e científico na escolha das

espécies (LIMA e SILVA JÚNIOR, 2010), ainda que exista um desconhecimento silvicultural das espécies a serem plantadas nas áreas residenciais. Entre as espécies mais utilizadas que apresentaram bom crescimento inicial e representam atrativo potencial da Silvicultura Urbana para áreas da região da cidade de Brasília, além do Pau-brasil e Pau-ferro, estão entre outras o angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan, aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.), copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) e mogno (*Swietenia macrophylla* King.).

Carvalho (2010) caracteriza o Pau-brasil, *Caesalpinia echinata* Lam., a árvore nacional (Lei 6.607 de 07/12/78), de porte alto podendo atingir até 30 metros de altura e DAP até 1 metro, de copa arredondada, folhas bipinadas de cor verde brilhante, flores em cachos amarelo-ouro, apresentando numa das pétalas mancha vermelho-púrpura, características botânicas de enorme atração visual. Suas flores são suavemente perfumadas. Seu habitat natural se estende na região costeira do estado do Ceará até o Rio de Janeiro, ocorrendo em florestas residual e ombrófila. Machado et al. (1992) descrevem que o Pau-brasil na região de Brasília possui o crescimento lento sem dominância apical, formando fustes pequenos apresentando tortuosidades, com ramificações e bifurcações muitas vezes desde a base do fuste, com folhagem densa, lustrosa de tonalidade verde escura, produzindo um sombreamento denso, espécie que a recomendam no paisagismo de parques, estacionamentos e praças.

O Pau-ferro, *Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke, de acordo com Machado et al. (1992) pode atingir, na região do Distrito Federal, até 20 m de altura e 60 cm de DAP. Informa ainda que a espécie apresenta regular arquitetura na conformação da copa, boa adaptabilidade a diversos meios ambientais, e resistência a pragas e doenças. Por esses motivos os autores recomendaram-na em programas de arborização urbana. O areal natural dessa espécie se estende por toda a zona costeira e nas serras do nordeste do estado de São Paulo (CARVALHO, 2010). Pelo inventário florístico realizado em 10 super-quadras da cidade de Brasília (LIMA; SILVA JÚNIOR, 2010) a espécie em questão ocupou 3,3 % de um total de 4.493 indivíduos arbóreos plantados na década de 60.

Nesse contexto, o presente trabalho fez uma análise do potencial de crescimento do Pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) e do Pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya* Ducke), na cidade de Brasília, considerando parâmetros dendrométricos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A cidade de Brasília foi construída seguindo um estrito planejamento urbanístico, onde foram criadas as denominadas superquadras (SQ) em uma superfície de seis hectares (250 x 250 m) cada uma, contendo em cada uma de elas um máximo de 11 prédios residenciais de seis andares. Os espaços que se mantem livres entre as edificações são denominados de áreas verdes residenciais. O presente trabalho foi realizado em três áreas verdes residenciais, localizadas entre os prédios residenciais de três superquadras (Tabela 1) da cidade de Brasília.

A cidade de Brasília está localizada geologicamente na *Depressão do Paranoá*, em área deprimida de cerca de 700 km<sup>2</sup>, em uma região com predominância de relevo plano a suavemente ondulado em cota de 1100 m (CODEPLAN, 1984). Quase que a totalidade dos solos na cidade são dos tipos latossolo vermelho-escuro e latossolo vermelho-amarelo (NEUMANN, 2012), pouco férteis e de acidez acentuada (EMBRAPA, 1978).

Na cidade de Brasília verifica-se uma temperatura mínima de 17,8 °C nos meses de junho e julho, e uma máxima em setembro chegando a mais de 35 °C (CODEPLAN, 1984). A temperatura média anual gira em torno de 20,4 °C. Pela classificação de Köppen, a cidade de Brasília encontra-se na região de clima tropical de altitude, tipo Cwa. A média anual de precipitação é da ordem de 1500 mm com regime pluviométrico de verões úmidos e invernos secos.

Dentre as espécies arbóreas utilizadas na arborização das áreas verdes residenciais da cidade de Brasília, foram selecionadas o Pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) e o Pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke), ambas pertencentes à família Fabaceae (TROPICOS, 2018). Foi analisado o conjunto de indivíduos arbóreos da mesma idade plantados num agrupamento só, localizados nas áreas verdes das quadras residenciais indicadas na tabela 1.

**TABELA 1** Local da coleta de dados silviculturais, na cidade de Brasília.

Espécie	Ano de plantio	Local	Indivíduos medidos	
			2000	2010
Pau-brasil	1983	SQS 216	42	42
Pau-ferro	1984	SQN 115	21	21
Pau-ferro	1982	SQN 407	21	21

SQS = Super Quadra Sul, SQN = Super Quadra Norte

As informações sobre a época de plantio foram fornecidas pelo Departamento de Parques e Jardins do Governo do Distrito Federal. As mudas foram produzidas nos viveiros desse departamento. Na pesquisa documental da Companhia Urbanizadora da Nova Capital – NOVACAP e do departamento citado, não foi possível obter dados sobre a origem das sementes, nem da formulação de adubação e dos tratamentos silviculturais utilizados na época dos plantios correspondentes. Segundo os registros existentes as mudas entre 30 e 45 cm de altura com um ano de idade foram plantadas no mês de novembro dos respectivos anos indicados na tabela 1. Os locais de plantio não receberam tratamento pedológico específico e as mudas plantadas não receberam nenhuma proteção especial e nenhum tratamento silvicultural pós plantio, também não foram efetuadas podas. As mensurações das variáveis dendrométricas dos indivíduos arbóreos foram realizadas nos meses de maio e junho do ano de 2000 e no mês de fevereiro de 2010.

A mensuração de cada árvore foi efetuada considerando as seguintes variáveis: diâmetro do fuste à altura do peito (DAP) utilizando-se uma suta metálica, altura até a primeira bifurcação determinada com uma vara métrica, altura do início da copa e altura total da árvore, medida por meio de um hipsômetro Haga. O diâmetro da copa da árvore foi determinado pela sua correspondente projeção no solo, utilizando-se uma trena de 25 m.

Como parâmetro comparativo, decidiu-se calcular o correspondente volume comercial da madeira em pé, que se deu pela fórmula: Volume = (área basal x altura do fuste x fator de forma). O fator de forma foi determinado pelo coeficiente de forma (diâmetro na altura da primeira bifurcação / DAP)<sup>2</sup> (IMAÑA-ENCINAS, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para cada uma das espécies consideradas, Pau-brasil e Pau-ferro, são apresentados os resultados: média aritmética, desvio padrão (s), e coeficiente de

variação (CV) das variáveis dendrométricas mensuradas (Tabela 2). Os valores relativamente baixos dos coeficientes de variação do DAP mostram que a população observada é bastante homogênea, de tal forma que os resultados dos parâmetros médios das variáveis dendrométricas calculadas, podem ser considerados plenamente representativos dessa população.

A Tabela 2 mostra os resultados obtidos da avaliação realizada no ano de 2000 (aos 17 anos de idade de *Caesalpinia echinata*, e aos 16 e 18 anos de idade de *Caesalpinia leiostachya*), e os correspondentes ao ano de 2010 (27 anos de idade de *Caesalpinia echinata*, e correspondentes 26 e 28 anos de idade de *Caesalpinia leiostachya*).

**TABELA 2** Valores médios das variáveis dendrométricas, e correspondentes parâmetros estatísticos para as espécies *Caesalpinia echinata* (pau-brasil) e *Caesalpinia leiostachya* (pau-ferro).

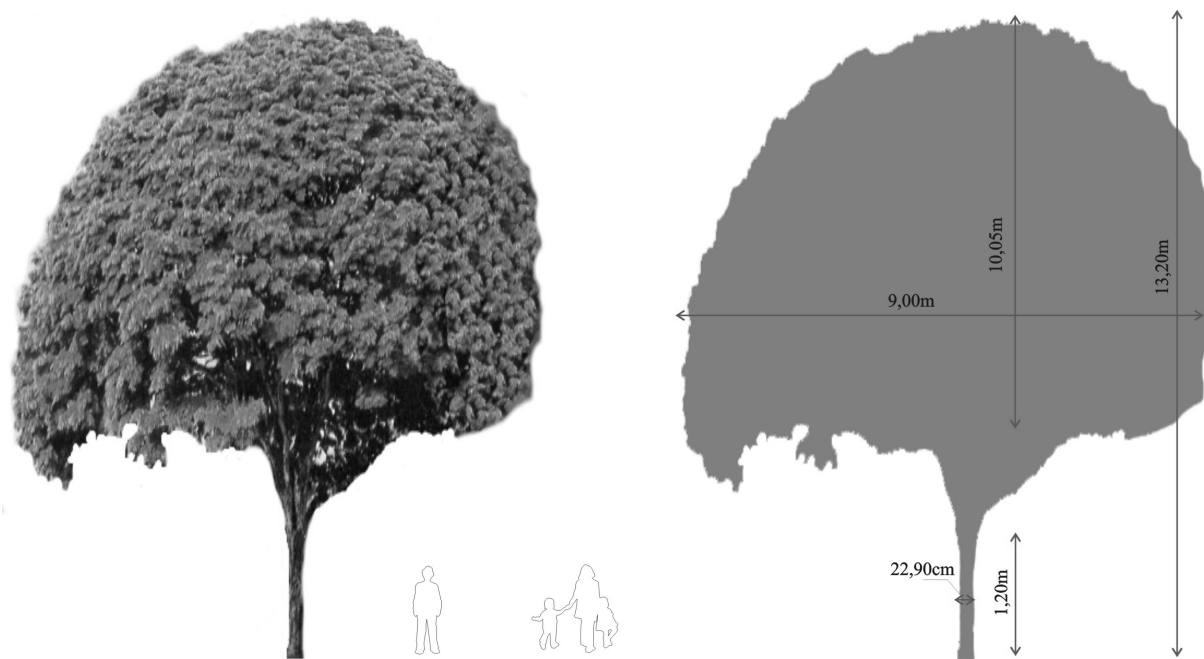
Espécie	Idade anos		DAP cm	Altura 1ª bifurcação m	Início copa m	Altura total m	Diâmetro copa m	Altura copa m
<i>Caesalpinia echinata</i>	17	média	19,1	1,1	2,4	7,5	5,8	5,1
		s	3,1	0,5	0,2	1,2	1,0	1,1
		CV (%)	16,2	45,5	8,3	16,0	17,2	21,5
	27	média	22,9	1,2	2,7	13,2	9	10,5
		s	6,76	0,6	1	2,5	1,8	1,9
		CV (%)	29,5	54,6	38,1	18,8	19,7	18,6
<i>Caesalpinia leiostachya</i>	16	média	25,4	1,9	4,9	9,0	8,2	5,1
		s	7,1	0,7	1,3	2,3	2,8	1,4
		CV (%)	27,9	36,8	33,3	25,5	34,1	27,4
	26	média	31,6	1,89	5,03	17,91	13,52	12,88
		s	3,9	0,76	1,34	2,99	1,63	3
		CV (%)	12,3	40,18	26,63	16,69	12,06	23,33
<i>Caesalpinia leiostachya</i>	18	média	31,0	2,0	4,6	12,5	10,6	8,0
		s	7,7	0,7	1,1	2,8	3,1	2,3
		CV (%)	24,8	35,0	23,9	22,4	29,2	28,7
	28	média	34,02	2,06	4,8	15,85	13,35	11,99
		s	9,82	1	1,48	3,45	3,80	2,90
		CV (%)	28,85	48,79	38,29	21,76	28,45	24,19

s = desvio padrão; CV = coeficiente de variação.

### **Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.)**

Dos indivíduos mensurados neste trabalho, pode-se confirmar, pelos valores médios encontrados (tabela 2), que a aparência do Pau-brasil, nas áreas verdes das quadras residenciais consideradas, se apresenta conforme mostrado na Figura 1, caracterizando tratar-se atualmente de uma espécie de porte médio, 17 m de altura em média, com espessa formação de copa, corroborando as informações fornecidas por Machado et al. (1992) e Carvalho (2010). Na cidade de Brasília a espécie apresenta copa densa arredondada, podendo ser utilizada em estacionamentos por produzir bastante sombra.





**FIGURA 1.** Silhueta da árvore média de *Caesalpinia echinata* aos 27 anos de idade. Valores médios das 42 árvores avaliadas na área residencial da SQS 216 - Brasília.

Quanto à arquitetura de copa, na idade de 17 anos, foi observado que a espécie possuía folhagem também densa de formato arredondado bastante regular, quando se identificou que a altura média da copa teve 5,1 m e um diâmetro de 5,8 m (Tabela 2), produzindo mais de 26 m<sup>2</sup> de sombra no zênite. Pela formação densa de seus galhos na copa (Figura 1) pode-se assumir que a espécie pode ser apropriada ao refúgio de aves.

Aos 27 anos de idade, a espécie mostrou um incremento de crescimento diamétrico de 3,8 cm e 5,7 m em relação à altura total, quando comparados com os dados obtidos aos 17 anos de idade. A área de sombra no zênite que a espécie produziu aos 27 anos de idade foi de aproximadamente 63 m<sup>2</sup>, um aumento de 142,3 % em relação ao ano 2000. Aguiar e Kanashiro (1995) encontraram em área experimental em Mogi-Guaçu – SP, a espécie aos 20 anos de idade com DAP de 16,82 cm e altura total 11,99 m e IMA's respectivos de 0,84 cm e 0,54 m. Pode-se inferir que a espécie pelas características dendrométricas e porte apresentado, mostra-se adaptada ao ambiente urbano de Brasília, podendo a espécie ser considerada com grande potencial para o plantio em áreas urbanas, especificamente em áreas de estacionamento veicular por produzir bastante sombra, e em áreas de parques com intenso movimento de pessoas, por apresentar ainda características estéticas de folhagem densa cor verde escura. Essa possibilidade corrobora as afirmações de Machado et al. (1992), que indicaram poder ser plantada inclusive em ruas estreitas, áreas de estacionamentos, parques e jardins residenciais nas cidades do Distrito Federal e ao longo de passeios e ruas com fiação elétrica aérea pela sua altura total inferior aos estabelecido nos postes guias de eletricidade. Parece que a espécie resiste bem à poda mantendo a característica de árvore de crescimento lento. Possuindo madeira nobre também pode ser recomendada para o plantio comercial em pequenas áreas do entorno das cidades do Distrito Federal.

### **Pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya* Ducke)**

Observou-se que esta espécie é bastante utilizada em cidades do Distrito Federal, podendo ser encontrada, também, em diversas áreas verdes residenciais da cidade de Brasília. A espécie se caracteriza por apresentar na superfície do fuste com desenhos em tons claros e escuros e aparência de uma copa arredondada (Figura 2).



**FIGURA 2.** Silhueta da árvore média de *Caesalpinia leiostachya* aos 28 anos de idade plantados em Brasília. Valores médios de 21 árvores avaliados.

O presente trabalho constatou que o Pau-ferro, em áreas residenciais de Brasília, nas idades de 16 e 18 anos, atingiram alturas totais de 9 e 12,5 m respectivamente. Machado et al. (1992) apresentaram dados de crescimento de 10 árvores de Pau-ferro localizadas no Parque da Cidade em Brasília, informando que aos 12 anos de idade apresentaram uma altura média de 7,0 m e um DAP médio de 19,51 cm.

A avaliação das 42 árvores (Tabela 2) com 16 e 18 anos de idade mostrou DAPs médios iguais a 25,4 e 31,0 cm, respectivamente, com baixo valor percentual do coeficiente de variação. Aos 26 e 28 anos a espécie apresentou um DAP médio de 31,6 e 34,02 cm respectivamente, correspondendo a um crescimento de 24 e 9,7% quando comparado ao verificado no ano de 2000.

Em relação a altura total, a espécie localizada na quadra residencial SQN 115 apresentou um crescimento de 64,9 % do diâmetro de copa. Na quadra SQN 407 o crescimento médio em altura não passou de 26,8 % e de 25,9 % em diâmetro de copa, podendo se explicado devido ao espaçamento reduzido entre as arvores plantadas, dificultando assim a possibilidade de ampliação de suas copas.

Em relação aos resultados dos coeficientes de variação do DAP e altura total (Tabela 2), a espécie localizada na quadra SQN 407 apresentou em 2011 pouca alteração aos resultados obtidos aos 18 anos (ano 2000), indicando assim que a estrutura do povoamento das arvores não sofreram alterações. Porém, na quadra SQN 105 a espécie com 26 anos de idade apontou uma variação expressiva do CV do DAP quando comparada aos dados de 16 anos, indicando que a distribuição dos DAPs nesse local está mais homogênea.

A partir desses resultados, pode-se considerar que *Caesalpinia leiostachya* tem um satisfatório índice de crescimento para a região de Brasília, mesmo sem a adoção de práticas silviculturais como podas, capinas e tratos pós-plantio, que possibilitariam um melhor desenvolvimento desta espécie.

A aparência da copa arredondada (Figura 2), sua folhagem quando nova de uma tonalidade avermelhada tornando-se verde clara com mais idade (MACHADO et al., 1992), e a coloração externa da casca do fuste e galhos, mostram o Pau-ferro uma espécie com características ornamentais, que deve ser considerada na urbanização arbórea de áreas verdes residenciais e públicas no Distrito Federal, corroborando as informações de Aguiar Sobrinho (1998).

Na projeção da sombra, medindo o correspondente diâmetro da copa projetada no chão (Tabela 2) se verificou que a árvore média da espécie pode fornecer uma sombra de mais de 88 m<sup>2</sup> na hora do zênite. Em consequência, esta espécie pode ser recomendada para o plantio em áreas de estacionamento veicular. Os indivíduos arbóreos considerados neste estudo possuíam copas bem formadas. Pela literatura (MACHADO et al., 1992; LORENZI, 1992, AGUIAR SOBRINHO, 1998) a espécie apresenta uma troca de folhas não uniforme, refletindo diretamente na capacidade de sombreamento como um aspecto positivo, de não ter um desfolhamento de todos os indivíduos ao mesmo tempo. Segundo Machado et al. (1992) a copa pode-se apresentar bastante ramificada atingindo, por vezes, um diâmetro superior à altura total da própria árvore, recomendando um espaçamento de plantio de 10 x 15 metros.

O comportamento de crescimento do Pau-ferro em Brasília pode ser considerado bastante satisfatório. A espécie possui nas características de seu tronco e na estrutura de sua copa, fortes apelos ornamentais e paisagísticos, podendo ser utilizada em plantios tanto de parques, jardins, avenidas e às margens das vias de tráfego das cidades e zonas do entorno na região do Distrito Federal.

**TABELA 3** Análise da produção madeireira.

Espécie	Idade anos	Volume árvore m <sup>3</sup>	Volume hectare m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>	IMA m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano
Pau-brasil	17	0,1504	30,0847	1,76
	27	0,4333	86,6695	3,20
Pau-ferro	16	0,3192	63,8451	3,99
	26	0,9887	197,7410	7,60
Pau-ferro	18	0,6604	132,0843	7,33
	28	1,1241	224,8345	8,02

IMA = incremento médio anual

Em relação a produtividade volumétrica, considerando tratar-se de árvores orientadas à arborização urbana, as duas espécies analisadas apresentaram desenvolvimento satisfatório (Tabela 3) quando comparadas com povoamentos de *Eucalyptus* sp. de 16 anos de idade, mostraram um volume médio por árvore de 0,6085 m<sup>3</sup> (MENDONÇA et al., 2008), Sette Júnior et al. (2006) relataram que em um povoamento de *Pinus taeda* L. aos 14 anos de idade, o volume foi de 218,9 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. A teca (*Tectona grandis* L. f.) de acordo com Figueiredo et al. (2005) na idade de 27 anos, na microrregião do baixo rio Acre, produziu entre 277,101 e 356,802 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Observando esses resultados, pode-se aferir que pequenas plantações de Pau-



ferro e Pau-brasil em áreas urbanas e periféricas da cidade de Brasília, no conceito da arborização urbana, poderiam apresentar desenvolvimentos volumétricos comercialmente aproveitáveis.

### CONCLUSÕES

As espécies *Caesalpinia echinata* e *Caesalpinia leiostachya* apresentaram bom índice de crescimento na região de Brasília que podem ser recomendadas para a arborização da cidade de Brasília e cidades do entorno, especificamente em áreas de estacionamento de veículos.

### REFERÊNCIAS

AGUIAR, F.F.A.; KANASHIRO, S. Dendrometria de *Caesalpinia echinata* Lam. – (Pau-brasil) cultivado em arboreto experimental – II. **Ecossistema** n.20, p.80-86. 1995.

AGUIAR SOBRINHO, J. Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* ex Tul. var. *leiostachya* Benth.) uma espécie para paisagismo em geral. **Floresta e Ambiente**, v.5, n.1, p.236-237. 1998.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ. 2010. 644p.

CODEPLAN. **Atlas do Distrito Federal**. Brasília: GDF, 1984. 383p.

EMBRAPA. **Solos do Distrito Federal**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNCLCS, 1978. 445p.

EPA CARTAGENA. **Plan de silvicultura urbana del Distrito de Caratagena de Indias**. Cartagena, Colômbia: Establecimiento Público Ambiental. 2017. 104p.

FIGUEIREDO, E.O; OLIVEIRA, A.D.; SCOLFORO, J.R.S. Análise econômica de povoamentos não desbastados de *Tectona grandis* L. f. na microregião do baixo Rio Acre. **Cerne**, Labras. v.11, n.4, p.342-253. 2005

IMAÑA-ENCINAS, J. **Mensura dasométrica**. Brasília: Universidade de Brasília, Depto. Engenharia Florestal, 2011. 113p.

KUCHELMEISTER, G.; BRAATZ, S. Una nueva visión de la silvicultura urbana. **Unasyva**, Roma. v.44, n,173, p.3-12. 1993. <http://www.fao.org/docrep/u9300e/u9300e03.htm#urban> forestry revisited

LIMA, R.M.C. e; SILVA JÚNIOR, M.C. Inventário da arborização urbana implantada na década de 60 no Plano Piloto, Brasília, DF. **Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.5, n.4, p.110-127. 2010.

MACHADO, J.W.B.; ALENCAR, F.O.C.C.; RODRIGUES, M.G.R. **Árvores de Brasília**. Brasília: GDF, Secretaria de Obras e Serviços Públicos, Departamento de Parques e Jardins, 1992. 100 p.

MENDONÇA, A.R.; SILVA, G.F.; ARCE, J.E.; MAESTRI, R. Avaliação de um sistema para otimização do sortimento de *Eucalyptus sp.* **Ciência Florestal**, Santa Maria. v.18, n.2, p.247-258. 2008

NEUMANN, M.R. B. Mapeamento digital de solos, no Distrito Federal. Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Geociências. (Tese de Doutorado, No. 001). 2012. 110p.

PAVIANI, A.; FERREIRA, I.C.B.; BARRETO, F.F.P.; CIDADE, L.C.F.; JATOBÁ, S.W. **Brasília 50 anos- da capital à metrópole**. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 2010. 490p.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Manual técnico de arborização urbana**. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. 121p. 2015.

SALVITANO, F.; BORELLI, S.; CONIGLIARO, M.; CHEN, Y. **Directrices para la silvicultura urbana y periurbana**. Roma: FAO, Montes 178. 168p. 2017

SETTE JUNIOR, C.R.; NAKAJIMA, N.Y.; GEROMINI, M.P. Captura de carbono orgânico em povoamentos de *Pinus taeda L.* na região de rio Negrinho, SC. **Floresta**, Curitiba. v.36, n.1, p.33-44. 2006

TOVAR-CORSO, G. Aproximación a la silvicultura urbana em Colômbia. *Bitácora Urbano Territorial*, v.22, n.1, p.119-136. 2013

TROPICOS. Site do Missouri Botanical Garden, disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 23 jun. 2018