

Influência da Aplicação de Nitrogênio, Fósforo e Potássio no Crescimento e Composição Mineral de Mudanças de Pata-de-Vaca (*Bauhinia forficata* Link)

Ramos, Maria R.C.¹; Pinto, José E.P.B.²; Furtini Neto, Antonio E.³, Davide, Antônio C.⁴

²Depto. de Agricultura/UFLA, ³Depto. de Solos/UFLA, ⁴Depto. de Engenharia Florestal/UFLA, 37200-000 Lavras – MG

RESUMO: Este estudo objetivou avaliar a influência da aplicação de fósforo, nitrogênio e potássio no solo sobre o crescimento de mudas de *Bauhinia forficata* Link., durante 110 dias. Os 24 tratamentos deste experimento constaram de 3 doses de nitrogênio: 0, 75 e 150 mg.dm⁻³; 4 de fósforo: 0, 100, 200, 400 mg.dm⁻³ e duas de potássio: 0 e 100 mg.dm⁻³. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3x4x2, com 5 repetições. O crescimento das mudas foi avaliado aos 30 e 105 dias após a semeadura pela altura e diâmetro à altura do colo, matéria seca da parte aérea, do limbo, de raízes e total, e pela relação raiz/parte aérea. Com P igual a 148,26 mg.dm⁻³ (equação de regressão), a produção máxima foi de 90% e o diâmetro à altura do colo foi de 4,0 mm. O efeito da adição de P e N ao solo apresentou correlação positiva, quadrática, com 90% da produção máxima, com P e N nas concentrações iguais a 189,59 mg.dm⁻³ e 75 mg.dm⁻³ respectivamente. A *B. forficata* apresentou aumento de crescimento na fase de mudas com a utilização de nutrientes. Nas condições deste estudo, a aplicação conjunta do P e N favoreceu o desenvolvimento inicial da espécie, e o K não mostrou respostas significativas.

Palavras-chave: Nutrientes, Plantas Medicinais, reguladores de Crescimento de Plantas, fertilizantes

ABSTRACT: Growth and mineral composition of Bell Bauhinia seedlings (*Bauhinia forficata* Link) as affected by N, P, and K. The effects of soil fertilization with N, P and K were evaluated on the growth of *Bauhinia forficata* Link seedlings over 110 days. Twenty-four treatments were made for this experiment consisting of 3 doses of nitrogen: 0, 75, and 150 mg.dm⁻³, 4 doses of phosphorus: 0, 100, 200, 400 mg.dm⁻³ two doses of potassium: 0 and 100 mg.dm⁻³, on a 3 x 4 x 2 completely randomized factorial scheme, with five replications. Seedling growth was evaluated using: height, stem diameter, and by the dry matter weight of the aerial part, leaf blade, roots, and total dry matter root/aerial ratio of plants collected 30 and 105 days after sowing. Stem diameter was 4.0mm when 148.26 mg.dm⁻³ of phosphorus was applied resulting in 90% of the maximum yield. There was a positive and quadratic response for leaf blade dry matter from P and N, when 90% of the maximum yield (7.91 g of DM) was obtained by applying 189.59 mg.dm⁻³ of phosphorus and 75 mg.dm⁻³ of nitrogen. *B. forficata* was responsive to mineral fertilization in relation to growth at the cutting phase. The application of phosphorus and nitrogen in the doses presented in this study, favoured the early growth of the plant and potassium did not show a significant response.

Key words: Nutrients, Medicinal plants, Plant Growth regulators, fertilizer.

INTRODUÇÃO

A Pata-de-vaca, um dos nomes vulgares da *Bauhinia forficata* Link., é uma espécie arbórea considerada em silvicultura como pioneira (Carvalho, 1994) sendo recomendada para recuperação de ecossistemas degradados, com propriedades medicinais hipoglicemiantes. A *Bauhinia forficata* é possivelmente a planta antidiabética mais usada, já estudada no Brasil (Bragança, 1996).

O cultivo de plantas medicinais é praticamente inexistente no Brasil e as espécies vegetais de interesse medicinal são coletadas por mateiros, que não sabem, na maioria das vezes, identificar corretamente uma espécie vegetal, nem

a época ideal para a coleta (Bacchi, 1996). É grande a necessidade de estudos botânicos e agrônômicos de espécies da flora brasileira com potencial medicinal.

Comparadas a outras culturas, o conhecimento agrônômico sobre as plantas medicinais encontra-se em seus estádios iniciais e, além de buscar a otimização dos fatores de produção, o cultivo das mesmas não pode ser encarado como uma agricultura convencional, uma vez que, neste caso o produto final consiste em traços de princípios ativos (Pimenta, 1997).

As plantas são expostas a diversos fatores que influem na produção de princípios ativos e condicionam seu aproveitamento medicinal pelo homem. Isto ocorre porque o ambiente condiciona a expressão dos genes, que por sua vez comandam o metabolismo secundário e dessa forma a

Recebido para publicação em 25.11.99 e aceito para publicação em 30.08.00

produção dos princípios ativos pode ser ativada ou desativada, de acordo com as condições climáticas, edáficas, nutricionais, ataque de pragas, entre outros (Montanari Jr., 1998).

A nutrição mineral é essencial para o crescimento e desenvolvimento das plantas. O P é elemento importante na fase inicial de crescimento da maioria das espécies, pois participa como fonte de energia de todos os processos metabólicos no decorrer do crescimento da planta; o N, elemento estrutural de muitos compostos como vitaminas, proteínas e aminoácidos e constituinte de todas as enzimas, onde compostos que contêm nitrogênio perfazem 5 a 30% do peso da matéria seca das plantas (Kramer e Kozlowski, 1960), o K, um elemento altamente móvel, está envolvido na maioria, senão em todos os processos biológicos da planta, sem se tornar parte de algum composto orgânico (Raj, 1990).

A aplicação de elementos minerais já foi testada em várias espécies nativas brasileiras. Renó *et al.* (1997), estudando algumas espécies arbóreas nativas, verificaram a necessidade do fornecimento de N, P e S, para garantir o desenvolvimento inicial das plantas. Faria *et al.* (1995b) verificaram elevada resposta para a produção de matéria seca da parte aérea, altura e colonização, na fase inicial de crescimento do *Peltophorum dubium* (angico-amarelo), quando a adição de pequenas doses de P foi realizada. A adição de P e a inoculação micorrízica favoreceram o acúmulo de N nas mudas, em especial quando adubadas com nitrogênio. Espécies arbóreas da sub-família Caesalpinoideae, como o angico (*Peltophorum dubium*), cassia (*Senna multijuga*) e o fedegoso (*Senna macranthera*), apresentaram respostas positivas ao P, que se relacionaram aos teores de P na planta, conforme mostrado por Rocha (1995).

O presente estudo tem como objetivo avaliar o crescimento e a composição mineral da *Bauhinia forficata* Link., submetida a diferentes doses de N, P e K, na fase de mudas, numa tentativa de contribuir para o conhecimento científico das plantas medicinais existentes na flora brasileira.

MATERIAL E MÉTODO

Sementes de *Bauhinia forficata* colhidas na Fazenda Lagoa, município de Monte Belo – MG, situada a 918m de altitude, 21°14' de latitude sul e 45°00' de longitude oeste, foram utilizadas neste experimento em semeadura indireta uma vez que seu número era limitado. Para superar a dureza do

tegumento foi usada escarificação mecânica, com lixa de papel, na parte superior e oposta ao eixo embrionário, conforme as especificações de Beltrati & Paoli (1989).

Após a germinação e seu estabelecimento, duas plântulas foram transferidas para cada vaso. Como substrato foi utilizado terra que teve como origem a camada superficial (0-20 cm), de um Latossolo Vermelho-Escuro (LE), distrófico, textura argilosa, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado (Chagas, 1994), situado no distrito de São Sebastião da Vitória-MG na área de influência dos reservatórios das hidrelétricas da CEMIG de Camargos/Itutinga-MG. Deste material seco ao ar e peneirado foram retiradas amostras compostas para análises químicas (EMBRAPA, 1997) e físicas (Camargo *et al.*, 1986) realizadas nos laboratórios do Departamento de Ciência do Solo/UFLA.

Com base nas necessidades apresentadas pelas análises, além da calagem, foram adicionados micronutrientes e enxofre, em todos os vasos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 5 repetições, em esquema fatorial 3x4x2 envolvendo 3 doses de nitrogênio (0, 75 e 150 mg.dm⁻³), 4 de fósforo (0, 100, 200, 400 mg.dm⁻³) e duas de potássio (0 e 100 mg.dm⁻³). A unidade experimental consistiu de vaso plástico, sem furos, com capacidade de 3,6 dm³, contendo 2 plantas. Após a aplicação dos tratamentos, o solo foi incubado, em condições de umidade ajustada para 60% do volume total de poros (VTP), com água deionizada, por um período de 30 dias, quando então, foram retiradas amostras de cada unidade experimental para análise dos macronutrientes conforme Manual de Métodos de Análise do Solo (EMBRAPA, 1997).

O experimento foi conduzido em casa de vegetação durante 110 dias e as 120 unidades experimentais foram dispostas lado a lado sobre a bancada, de forma aleatória. Uma vez a cada semana os vasos eram mudados de lugar, aleatoriamente, para se obter uniformidade de luz e calor. A umidade do substrato foi mantida com irrigações controladas por pesagens diárias dos vasos.

Aos 30 e 105 dias após a semeadura foram avaliadas a altura e o diâmetro à altura do colo das mudas. O corte das plantas realizado rente ao coleto, após 110 dias da semeadura, permitiu a separação das mesmas em raízes, caules, pecíolos e limbos, que com a secagem em estufa de aeração forçada a 60°C até peso constante, possibilitou a determinação da matéria seca total da parte aérea, apenas do limbo, das raízes e total da planta, além

da avaliação da relação raiz/parte aérea nos diversos tratamentos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a estudos de regressão. As equações de regressão foram ajustadas em função das doses de P, tomando-se como variáveis dependentes as médias (relativas às duas plantas da unidade experimental) da altura das plantas (H), do diâmetro dos caules, da produção de matéria seca da parte aérea (MSPA), dos limbos (MSL), das raízes (MSR) e total (MST); e as médias da altura das plantas (H), matéria seca do limbo (MSL) e total (MST) em função das doses de P, dentro das doses de N. Por ajuste das equações de regressão subentende-se a obtenção de estimativas para os parâmetros e coeficientes do modelo, de tal sorte a minimizar a soma de quadrados de desvios e obter estimativas significativamente diferentes de zero para os parâmetros do modelo.

A partir das equações obtidas estimaram-se as doses de P e N para a produção máxima e 90% dela, considerada a dose de máxima eficiência econômica. O programa estatístico utilizado foi o SANEST.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O crescimento das mudas de *Bauhinia forficata* foi favorecido pelo fornecimento dos nutrientes N e P. Este comportamento não foi observado para o K.

As variáveis estudadas altura (H), diâmetro do caule (D), produção de matéria seca do limbo (MSL), da parte aérea (MSPA), da raiz (MSR) e total (MST) foram maiores com o aumento das doses de P. A relação raiz/parte aérea (R/PA) diminuiu à medida que se aplicou P ao solo. Por outro lado, quando doses crescentes de N foram utilizadas, as variáveis altura, MSL, MSPA aumentaram.

Uma vez que a interação entre doses de P e doses de N foi significativa (1%) para as variáveis H, MSL e MSPA, foram ajustadas equações de regressão em função das doses de P e dentro das doses de N para estas variáveis.

Verificou-se efeito da interação N e K para a MSL e MSPA e efeito do K para os teores de K e Ca.

Nos tratamentos que receberam K, o crescimento das mudas de *B. forficata* foi diminuído, demonstrado pela diminuição da MST nos tratamentos com 100 mg K.dm⁻³ e na ausência de N. Teores mais altos e quantidades acumuladas também mais altas de K, acompanhados de uma redução no crescimento das mudas, caracterizou um "efeito concentração" (Jarrel e Beverly, 1981).

Como doses de K não foram significativas para os outros parâmetros avaliados, esta interação não foi discutida nos resultados deste trabalho.

Os efeitos da aplicação do P, em mudas de *Bauhinia forficata*, no diâmetro do caule pode ser visto na Figura 1-A. As plantas apresentaram resposta quadrática de crescimento do diâmetro do caule em função dos tratamentos com P. Noventa por cento da produção máxima (90%), foi conseguida com doses de P em torno de 148,26 mg.dm⁻³, o que proporcionou um diâmetro do caule de 4,0 mm. Para a obtenção de 100% da produção máxima o valor do P foi igual a 308,33 mg.dm⁻³, quando se obteve um diâmetro de caule de 4,5 mm.

Comparando-se os resultados obtidos neste experimento com os de Faria (1995a), "resposta da *Albizia lebbbeck* (L.) Benth a fósforo, nitrogênio, fungo micorrízico e rizóbio", verificou-se que esta leguminosa arbórea é bem menos exigente em P que a *B. forficata* na fase inicial de seu desenvolvimento, pois em todas as variáveis de crescimento analisadas, inclusive diâmetro do colo, os maiores incrementos de resposta à adição de P foram obtidos com a aplicação de 30 mg/Kg de P em solo. A aplicação de doses maiores de P não provocou aumentos significativos das variáveis, sugerindo que a albizia apresenta baixa demanda de P na fase inicial e sendo por isso indicada para a revegetação de áreas degradadas. Daniel *et al.* (1997) lembram que o parâmetro diâmetro do colo é o mais usado para indicar a capacidade de sobrevivência da muda no campo, sendo importante na definição de doses de fertilizantes a serem aplicadas na produção de mudas.

Os efeitos da aplicação do P na altura da planta de *Bauhinia forficata* estão na Figura 1-B, onde pode-se visualizar a influência da adubação nitrogenada na absorção do P pelas plantas.

As raízes de *B. forficata* não nodulam como ocorre na maioria das leguminosas, ou seja, esta espécie não se associa com *Rhizobium* (Carvalho, 1994), o que diminui a aquisição do nitrogênio e fósforo pela planta. A alta disponibilidade de P nos tratamentos, vem influenciar positivamente sobre o desenvolvimento inicial da mesma em todos os parâmetros estudados.

Raina *et al* (1990) estudaram a aplicação de nutrientes no desenvolvimento de *Acacia catechus*, em todas as fases de crescimento. Observaram que, de modo geral, a taxa de crescimento relativo (TCR) era mais elevada quando N era aplicado e que as aplicações de P resultaram em aumento da altura das mudas. A aplicação de P e N uma vez a cada 3 semanas aumentou a TCR em

relação à aplicação dos nutrientes de forma separada. Talvez a produção de uma maior área fotossintética, num determinado intervalo de tempo, tenha levado a uma maior produção de biomassa. Comportamento semelhante foi mostrado pela *B. forficata* no presente trabalho.

Com o P nas doses de 150,31; 173,31 e 183,95 mg.dm⁻³, na presença de 0,75 e 150 mg.dm⁻³ de N, as alturas seriam de 19,27; 24,35 e 24,84 respectivamente, correspondendo a 90% da altura máxima (Figura 1B). As alturas obtidas com 75 e 150 mg.dm⁻³ de N foram semelhantes, e através dos dados anteriores, pode-se afirmar que a aplicação de doses de 173,31 mg.dm⁻³ de P e 75 mg.dm⁻³ de N proporcionou alturas de 24,35 cm, ou seja, um acréscimo de 230 % em relação ao tratamento testemunha.

A resposta do P foi aumentada pela adição de N no solo, logo a interação P x N significativa nos revela que a produção foi limitada pela disponibilidade do N, confirmando o que diz a "Lei do Mínimo", de Liebig, isto é, a produção fica limitada pelo nutriente que se encontra em menor

disponibilidade no solo (Alcarde *et al.*, 1991). Tal comportamento pode estar associado à diminuição de proteínas e de biomassa, consequentemente, produzindo mudas com alturas menores.

Os efeitos da adição de P e N ao solo sobre a matéria seca do limbo (MSL) podem ser vistos na Figura 1-C, onde visualiza-se uma resposta quadrática, ou seja, observa-se aumento na produção de matéria seca do limbo com o aumento das doses de P e N, até atingirem um máximo. Esta resposta pode ser comprovada pela significância dos coeficientes das equações de regressão ajustadas para peso da matéria seca do limbo como variável dependente das doses de P nos diferentes níveis de N.

As doses de máxima eficiência econômica estão demonstradas na Tabela 1, onde pode-se constatar que a maior produção de matéria seca do limbo (7,91 g) é obtida com 189,59 mg.dm⁻³ de fósforo e 75 mg.dm⁻³ de nitrogênio. Segundo Malavolta *et al.* (1989), a dose de máxima eficiência econômica é aquela que proporciona 90% da produção máxima, calculada a partir das equações de regressão.

TABELA 1. Resultados obtidos com a aplicação dos modelos ajustados para 90% e 100% da produção máxima de matéria seca do limbo (MSL) e matéria seca total da parte aérea (MSPA).

	90%			100%		
	0 N	75 N	150 N	0N	75 N	150 N
Dose de P mg/dm ³	166,49	189,59	197,39	259,05	287,72	298,17
MSL g/vaso	5,27	7,91	7,73	5,86	8,79	8,59
Dose de P mg/dm ³	167,65	193,74	196,70	260,74	292,86	296,53
MSPA g/vaso	8,24	12,26	11,64	9,16	13,62	12,93

O mesmo comportamento em relação ao diâmetro do colo, a altura da parte aérea e o peso de matéria seca total foi observado por Reis *et al.* (1997), para as mudas de *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-Bahia) e Dias *et al.* (1991) para as de *Sclerolobium paniculatum* (taxi-branco), quando realizaram a aplicação de P ao solo em seus estudos.

Dias *et al.* (1991) verificaram que o nível crítico de P no solo, para obtenção de 90% da produção máxima de matéria seca de mudas de taxi-branco, leguminosa arbórea da sub-família

Caesalpinoideae, com 190 dias, é de cerca de 26,1 mg.dm⁻³.

A resposta da matéria seca total da parte aérea (Figura 1-D) à aplicação de P ao solo é semelhante à resposta da matéria seca do limbo e à altura das plantas, onde vê-se que estas variáveis responderam de maneira quadrática à aplicação de doses de P.

Os aumentos na produção de matéria seca total da parte aérea das mudas de *B. forficata* atingiram valores superiores a 850% quando comparadas às plantas sem P, mostrando que esta

espécie apresentou elevada resposta à adição de P.

A matéria seca total da parte aérea estimada pela equação de regressão, equivalente a 90% da produção, é de 12,26 g/vaso com 193,74 mg.dm⁻³ de P e 75 mg.dm⁻³ de N (Tabela 1).

Espécies arbóreas da família Caesalpinoideae, também pioneiras, como o angico (*Pelthoporum dubium.*), cassia (*Senna multijuga*) e o fedegoso (*Senna macranthera*) responderam positivamente ao P, conforme mostrado por Rocha (1995). Estas respostas são relacionadas aos teores de P na planta quando os maiores incrementos de produção foram conseguidos com a aplicação de baixas doses de P no solo.

Pode-se visualizar pela Figura 1-E que a matéria seca da raiz teve resposta quadrática à aplicação de P no solo. À medida que se aumentou as doses de P, a produção de matéria seca das raízes aumentou até um ponto de máxima (100% da produção) que correspondeu a 12,35 g de matéria seca de raiz com 291,75 mg.dm⁻³ de P.

Plantas de *B. forficata* apresentaram resposta quadrática para variável peso da matéria seca total (MST), à aplicação de P ao substrato (Figura 1-F). A dose de P que proporcionou 90% da produção máxima foi de 187,79 mg.dm⁻³, quando se obteve 21,80 g/vaso de matéria seca total. Nesta dose estima-se um peso de matéria seca de raiz de 11,12 g/vaso, que corresponde à 51% do peso da matéria seca total (Figura 1-F). Nestas condições, pode-se constatar que a espécie estudada está em equilíbrio nutricional pois o peso da matéria seca da parte aérea e das raízes são proporcionais.

Com 187,79 mg.dm⁻³ de P, as mudas de *B. forficata* apresentaram um acréscimo de 506% na matéria seca total, quando comparadas com plantas que não receberam P no substrato.

As mudas apresentaram a relação R/PA maior com doses menores de P (Figura 2) e como consequência a parte aérea definhada, quando alocaram maior quantidade de fotossintatos para as raízes. Consequentemente, a muda teve capacidade de explorar maior volume de solo, condição importante no início do desenvolvimento das plantas.

A limitação do suprimento de nutriente torna as raízes o principal dreno de fotossintatos, o que favorece seu crescimento em relação à parte aérea (Marschner, 1991).

A diminuição da relação R/PA está relacionada com uma melhor nutrição de P (Daniel *et al.*, 1997). Depois do ponto mínimo, a relação R/PA foi aumentada novamente. Este aumento está associado à menor produção de biomassa da parte aérea, nas doses mais elevadas de P (Figura 1- D).

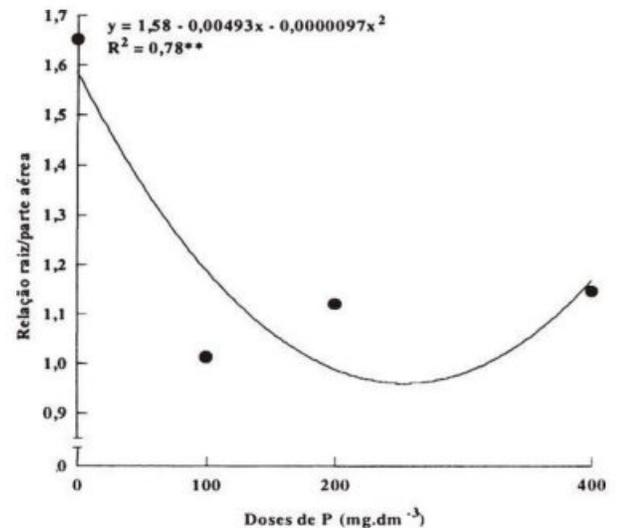


FIGURA 2. Relação raiz/parte aérea(R/PA) de plantas de *B. forficata* em função da aplicação de P.

Renó *et al.* (1997) mostraram também que a omissão de N e P foi altamente restritiva ao crescimento da parte aérea, afetou em menor grau o crescimento das raízes do cedro, pau-ferro e jacaré, e elevou a relação R/PA destas espécies, que confirmam os resultados do presente trabalho.

Nos tratamentos com nitrogênio no solo iguais a 0 e 75 mg.dm⁻³ (Tabela 2), à medida que foram aumentadas as doses de P, houve diminuição nos teores de N e aumento no acúmulo deste mesmo nutriente. Isto pode ser explicado devido a uma maior produtividade nos tratamentos que receberam doses crescentes de P, caracterizando um efeito de diluição (Jarrel & Beverly, 1981).

Quando se compara os teores e acúmulos de nutrientes (Tabela 2) observa-se que os menores teores de K e Ca na matéria seca do limbo são observados quando colocado nitrogênio na dose de 150 mg.dm⁻³, na presença de P, em relação ao tratamento com 75 mg.dm⁻³ de N. Este fato resulta da diluição dos nutrientes nos tecidos da planta uma vez que houve maior produção de biomassa.

Neste estudo, para os teores de Mg não houve mudanças significativas (Tabela 2) quando a planta foi tratada com N e, ou P.

Teores mais baixos e quantidades acumuladas mais altas de N, K, Ca, Mg e S no tratamento - K (sem potássio) na *Piptadenia gonocantha* (Martius) MacBride (jacaré) em trabalhos realizados por Reno *et al.* (1997), demonstraram também um efeito de diluição.

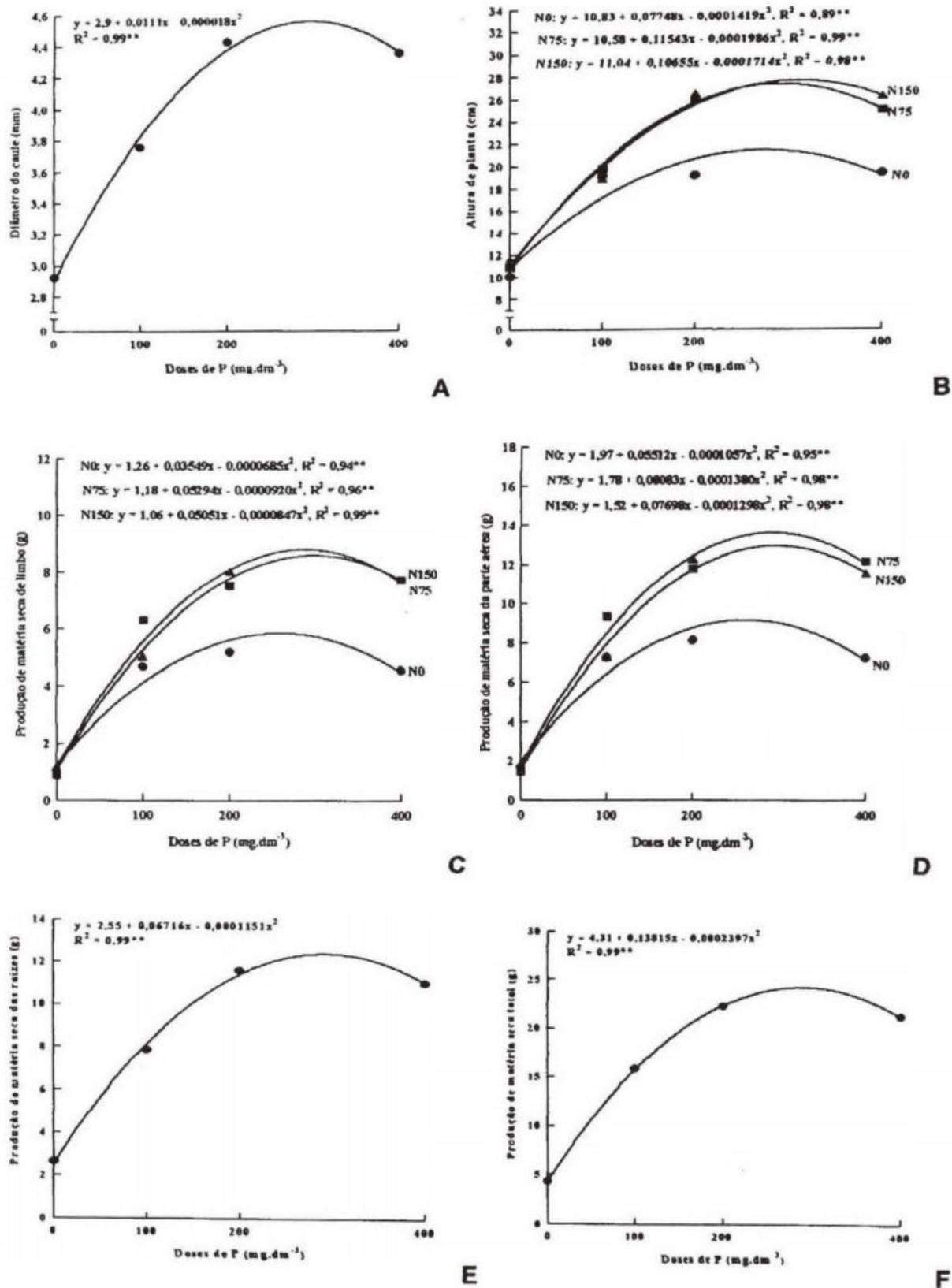


FIGURA 1 . Diâmetro (A), matéria seca das raízes (E) e matéria seca total (F) da *Bauhinia forficata* em resposta às diferentes doses de P e altura (B), matéria seca do limbo (C) e da parte aérea (D), de *B. forficata* em resposta às diferentes doses de P, dentro das doses de N.

TABELA 2– Teores e acúmulo de nutrientes em g/kg e g/vaso, respectivamente, na matéria seca do limbo de *B. forficata* em função das doses de P e N, medidas em mg/dm³ [média de 10 repetições (2 doses de K x 5 rep.)].

Teores de Nutrientes (g/kg)						
Doses de P mg/dm ³	N	P	K	Ca	Mg	S
.....0 N.....						
0	40,55	0,59	12,77	31,15	3,40	0,70
100	32,48	1,67	14,79	31,54	3,97	0,89
200	28,46	1,59	11,84	34,36	4,43	0,67
400	29,79	1,46	13,17	35,70	4,34	0,68
.....75 N.....						
0	45,10	0,60	17,55	36,50	3,90	0,65
100	43,79	1,89	15,69	31,63	4,43	0,98
200	39,86	1,94	13,38	31,49	4,66	1,07
400	41,69	2,14	12,93	34,55	4,64	1,19
.....150 N.....						
0	40,25	0,50	12,65	40,30	4,15	0,65
100	42,68	1,93	14,12	31,27	4,38	1,17
200	42,43	1,94	12,66	29,80	4,52	1,11
400	43,35	2,17	13,80	31,59	4,38	1,21
DMS	4,89	0,38	2,70	4,34	0,62	0,24
.....Acúmulo de Nutrientes (g/vaso).....						
Doses P mg/dm ³	N	P	K	Ca	Mg	S
.....0 N.....						
0	42,44	0,57	13,57	32,75	3,54	0,73
100	147,81	7,82	67,88	147,27	18,80	4,09
200	142,54	8,56	57,66	180,11	23,92	3,48
400	131,85	6,56	57,39	165,51	20,40	3,04
.....75 N.....						
0	40,49	0,54	15,13	33,09	3,55	0,59
100	272,02	11,83	100,82	198,07	26,28	6,04
200	293,93	14,09	102,27	236,16	34,41	7,92
400	318,88	16,86	107,26	261,37	34,76	8,85
.....150 N.....						
0	46,74	0,58	14,62	46,84	4,38	0,69
100	211,32	9,63	61,66	158,96	23,29	5,82
200	337,80	15,50	99,49	236,98	36,36	8,85
400	332,40	16,55	107,59	243,10	33,37	9,25
DMS	50,55	3,27	23,62	54,04	8,30	1,60

DMS(s) da interação NxP (Tukey,5%)

CONCLUSÃO

A *Bauhinia forficata* respondeu a adubação mineral, na fase de muda, com aumento de altura (H), diâmetro de colo (D), produção de matéria seca do limbo (MSL), da parte aérea (MSPA), da raiz (MSR) e total (MST).

Na fertilização inicial, o fósforo foi o nutriente de maior resposta, seguido pelo nitrogênio e potássio.

A aplicação conjunta dos nutrientes N e

P aumentou o crescimento inicial das mudas de *Bauhinia forficata*, com incrementos acima de 400% de matéria seca da parte aérea.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a CAPES e a FINEP pelo apoio financeiro (bolsa e auxílio pesquisa).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALCARDE, J. C., GUIDOLIN, J.A., LOPES, A.S. **Os adubos e a eficiência das adubações**. 2.ed. São Paulo: ANDA, 1991. p.11-18.(Boletim Técnico, 3).
- BACCHI, E. M. Controle de qualidade de fitoterápicos. In: Di STASI, L.C.(Org.) **Plantas Mediciniais: arte e ciência, um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: UNESP, 1996. p. 169-185.
- BELTRATI, C.M., PAOLI, A.A.S. Morfologia, anatomia e desenvolvimento das sementes e plântulas de *Bauhinia forficata* Link. (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Biologia**, v.49, n.2, p.583-590, 1989.
- BRAGANÇA, L.A.R. **Plantas Mediciniais Antidiabéticas: uma abordagem multidisciplinar**. Niterói: EDUFF, 1996, p.145-180.
- CAMARGO, O.A., MONIZ, A.C., JORGE, J.A. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agrônomo de Campinas**. Campinas: IAC, 1986. 94p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Florestais Brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. Colombo : EMBRAPA – CNPF; Brasília: EMBRAPA – SPI, 1994. p.102-6.
- CHAGAS, C.S. **Associação de Latossolo Variação Una e Latossolo Vermelho Escuro : Efeito diferencial da orientação dos extratos de rochas pépticas pobres**. Lavras: ESAL, 1994. 125p. (Dissertação-Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- DANIEL, O., VITORINO, A.C.T., ALOVISI, A.A. Aplicação de Fósforo em Mudanças de *Acacia mangium* Willd. **Revista Árvore**, v.21, n.2, p.163-8, 1997.
- DIAS, L. E., ALVAREZ V., V. H., JUCKSCH, I. Formação de mudas de taxi-branco (*Sclerobium paniculatum* Voguel) : 1. Resposta a calcáreo e fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.1, p.69-70, 1991.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. **Manual de métodos de análise do solo**. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.
- FARIA, M.P., SIQUEIRA J.O., VALE, F.R. Crescimento de Leguminosas Arbóreas em Resposta a Fósforo, Nitrogênio, Fungo Micorrízico e Rizóbio I. *Albizia lebbbeck* (L.) Benth. **Revista Árvore**, v.19, n.3, p.293-307, 1995a.
- FARIA, M.P., VALE, F.R., SIQUEIRA, J.O. CURI, N. Crescimento de leguminosas arbóreas em resposta a fósforo, nitrogênio, fungo micorrízico e rizóbio. II *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. **Revista Árvore**, Viçosa, v.19,n.4,p.433-446, 1995b.
- JARREL W.M., BEVERLY R.B. The Dilution Effect in Plant Nutrition Studies, **Advances in Agronomy**, v.34, p. 197 – 224, 1981.
- KRAMER P.J., KOZLOWSKI T.T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1960. cap. 9, p.269-328.
- MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. Piracicaba: POTAFÓS, 1989. 201p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 4.ed. San Diego : Academic Press, 1991. 674p.
- MONTANARI JR., I. A Pesquisa Agrícola com Plantas Mediciniais. In: SEMANA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE LAVRAS, 15.,1998, Lavras. **Palestra...Lavras: UFLA**, 1998.
- PIMENTA, D.S. A botânica e a interdisciplinaridade no controle de qualidade dos fitoterápicos, In: SEMINÁRIO MINEIRO DE PLANTAS MEDICINAIS, 3, 1997, Ouro Preto. **Anais... Ouro Preto: UFOP**, 1997. p.42.
- RAIJ, B.VAN. **Potássio: necessidade e uso na agricultura moderna**. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa de Potassa e do Fosfato, 1990. 45p.
- RAINA, A K., PHARASI, S C. E PRASAD K.G., Application of nutrients on growth of *Acacia catechu* in nursery bed. Ecology and Conservation Division, Frest Reserch. V., n., p., **Indian Forester**, India, 1990
- REIS, M.G.F., REIS, G.G., LELES, P.S.S. Exigências nutricionais de mudas de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. Allem (Jacarandá-da-Bahia) produzidas em dois níveis de sombreamento. **Revista Árvore**, v.21, n.4, p.463-471, 1997.
- RENÓ, N.B., SIQUEIRA, J.O., CURI, N. Limitações Nutricionais ao Crescimento Inicial de Quatro Espécies Arbóreas Nativas em Latossolo Vermelho-Amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.1, p.17-25, 1997.
- ROCHA, R. C. Desenvolvimento de espécies arbóreas com e sem micorrização transplantadas para solo degradado contendo doses crescentes de fósforo. 1995. 53p. Dissertação (mestrado).