

# CRESCIMENTO INICIAL DE QUATORZE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO POTÁSSICA<sup>1</sup>

IVO RIBEIRO DA SILVA<sup>2</sup>, ANTONIO EDUARDO FURTINI NETO<sup>3</sup>,  
NILTON CURTI<sup>4</sup> e FABIANO RIBEIRO DO VALE<sup>4</sup>

**RESUMO** - Conduziu-se um experimento em casa de vegetação, objetivando avaliar a resposta ao potássio por quatorze espécies florestais nativas na fase de mudas. As espécies estudadas, agrupadas de acordo com o seu grupo sucessional, foram as seguintes: Pioneiras: *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub., *Senna spectabilis* (DC) I.&B. (Spreng), *Senna multijuga* (L.C. Rich) I.&B., *Stenolobium stans* (Jun.) Seem, *Jacaranda mimosaeifolia* D. Don., *Guazuma ulmifolia* Lam. e *Trema micrantha* Bloom; Secundárias: *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg., *Machaerium nictitans* Vell. Benth., *Cedrella fissilis* Vell. e *Senna macranthera* (Collad.) I.&B.; Espécies Clímax: *Copaifera langsdorffii* Desf., *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang, e *Platycianus regnelli* Benth. L.; Anual: *Zea miz L.* Utilizou-se um solo com 0,72 mmol K<sup>+</sup>.dm<sup>-3</sup> pelo Mehlich-1, estabelecendo-se dois tratamentos: sem aplicação de potássio (-K) e com aplicação de 84 mg de K/kg de solo (+K). Em ambos os tratamentos, o solo recebeu os demais nutrientes e calcário. Observou-se uma resposta diferenciada à adubação potássica entre as espécies e grupos sucessionais. Com exceção da cássia-carnaval (*Senna spectabilis*), todas as demais espécies pioneiras tiveram incrementos significativos na produção de matéria seca total com a aplicação de potássio. No grupo das espécies secundárias, apenas o cedro (*Cedrella fissilis* Vell.) e o fedegoso (*Senna macranthera*) responderam à aplicação de potássio, enquanto as espécies clímax não foram responsivas. Tanto nas espécies pioneiras quanto nas espécies secundárias, as maiores respostas foram encontradas nas de maiores taxas de crescimento.

Termos para indexação: potássio, requerimento nutricional, grupo sucessional.

## INITIAL GROWTH OF FOURTEEN NATIVE TREE SPECIES IN RESPONSE TO POTASSIUM FERTILIZATION

**ABSTRACT** - An experiment was carried out under greenhouse conditions, in order to evaluate the potassium response of fourteen native tree species. The studied species, according to its ecological group were: Pioneer species: *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub., *Senna spectabilis* (DC) I.&B. (Spreng), *Senna multijuga* (L.C. Rich) I.&B., *Stenolobium stans* (Jun.) Seem, *Jacaranda mimosaeifolia* D. Don., *Guazuma ulmifolia* Lam. and *Trema micrantha* Bloom; Secondary species: *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg., *Machaerium nictitans* Vell. Benth., *Cedrella fissilis* Vell. and *Senna macranthera* (Collad.) I.&B.; Climax species: *Copaifera langsdorffii* Desf., *Hymenaea courbaril* L. (Hayne) Lee et Lang, and *Platycianus regnelli* Benth. L.; Annual: *Zea miz L.* A soil with 0.72 mmol K<sup>+</sup>.dm<sup>-3</sup> soil by Mehlich-1 was used, establishing the following treatments: without potassium (-K), and with application of 84 mg K<sup>+</sup>/kg soil. In both treatments, soil was previously limed and conveniently supplied with other nutrients. Differential response was observed among species and ecological groups to the potassium fertilization. With exception of cassia-carnaval (*Senna spectabilis*), in all other pioneer species the total dry matter production was significantly increased with potassium fertilization. In the group of secondary species, only cedro (*Cedrella fissilis* Vell.) and fedegoso (*Senna macranthera* (Collad.) I.&B.) were responsive to potassium application, while climax species did not. The highest responses were found for pioneer and secondary species with fast growth rate.

Index terms: potassium, nutritional requirements, successional group.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 20 de agosto de 1996.

Extraído da Dissertação de Mestrado do primeiro autor, apresentada ao CPGSNP da Universidade Federal de Lavras. Trabalho financiado pela CEMIG.

<sup>2</sup> Eng. Agr., aluno do CPGSNP, UFLA-DCS, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras, MG. Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Eng. Agr., Dr., UFLA-DCS. Bolsista do CNPq.

<sup>4</sup> Eng. Agr., Ph. D., Prof. Titular, UFLA-DCS. Bolsista do CNPq.

## INTRODUÇÃO

Os avanços obtidos na política ambiental e a conscientização da população em relação aos problemas do meio ambiente têm levado a uma crescente demanda por espécies florestais nativas. Os plantios têm-se destinado principalmente a programas de recuperação e conservação ambiental, pois a atividade humana constantemente tem causado distúrbios nas áreas remanescentes de vegetação nativa.

Nesses locais fortemente perturbados, a reconstituição da vegetação pode se dar pelo crescimento das árvores remanescentes, ou, ainda, pela implantação de árvores (Larson, 1992). No Brasil, de modo geral, a recomposição das áreas impactadas tem-se dado por meio de novos plantios, o que exige o conhecimento do comportamento das espécies a serem usadas com esta finalidade. Geralmente, os solos a serem reflorestados possuem diferentes características químicas, que, associadas ao grande número de espécies florestais nativas, das quais se espera comportamento nutricional distinto (Siqueira et al., 1995), indicam que a obtenção de informações sobre os requerimentos nutricionais e a resposta à adubação dessas espécies é de fundamental importância.

Embora alguns estudos já tenham sido conduzidos nesse sentido, o K tem sido um dos nutrientes menos estudados, o que parece estar relacionado com a inconsistência das respostas até então obtidas. Dias et al. (1991) encontraram que a adubação potássica não alterou o crescimento em altura da *Acacia mangium* Willd, porém reduziu a produção de matéria seca desta espécie. Renó (1994) também não observou resposta significativa ao K em canafistula (*Senna multijuga*), cedro (*Cedrella fissilis*), pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) e pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), sendo que esta última ainda aumentou a produção de matéria seca quando se omitiu esse nutriente da adubação. Por outro lado, Dias et al. (1992) obtiveram um incremento significativo na produção de matéria seca do taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) com a aplicação de K. O angico amarelo, *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub., respondeu positivamente à adubação, enquanto o copaíba (*Copaifera langsdorffii*) e o jatobá

(*Hymenaea courbaril* L var. *stilbocarpa*) mostraram-se indiferentes (Duboc, 1994). Em condições de campo, Lima (1995) observou que o jacarandá-mineiro (*Machaerium villosum*) e o ipê-tabaco (*Tabebuia crhysotrich*) sofreram redução significativa no crescimento, em função da omissão da adubação potássica.

As respostas até hoje obtidas nos estudos com K indicam que as espécies florestais nativas respondem de maneira distinta à fertilização com esse nutriente, havendo evidências de que a resposta pode estar ligada ao seu estágio sucessional.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a resposta de quatorze espécies florestais nativas de diferentes grupos sucessionais, na fase de mudas, e do milho (*Zea miz L.*) à aplicação de K.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras - UFLA -, com amostras de solo coletadas na camada superficial (0-20 cm) de um Cambissolo Álico, no município de Nazareno, MG, próximo à represa de Camargos, da CEMIG.

O material foi secado ao ar, passado em peneira de malha de 5 mm, e 1,35 kg dele foi acondicionado em vasos. Os vasos constituíram-se de colunas de PVC de 25 cm de altura e 10 cm de diâmetro, revestidos internamente com sacos de polietileno preto, sem perfuração, para não permitir a lixiviação de nutrientes. O material de solo foi incubado com  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MgCO}_3$  puros, para análise, numa relação Ca:Mg de 4:1. As quantidades de corretivo adicionadas foram calculadas pelo método das curvas de incubação, em dosagem que permitisse ao solo atingir um pH ao redor de 6,0, sendo adicionado e incorporado individualmente em cada vaso, permanecendo incubado por 30 dias, com grau de umidade em torno de 60% do volume total de poros. Após este período, todos os vasos receberam adubação básica de plantio, como segue: N-30  $\text{mg.kg}^{-1}$ ; P-100  $\text{mg.kg}^{-1}$  e S-34,4  $\text{mg.kg}^{-1}$ . No tratamento que recebeu adubação potássica, a quantidade aplicada foi de 84  $\text{mg.kg}^{-1}$ . Todos os vasos receberam uma solução de micronutrientes constituída por: B-0,8  $\text{mg.kg}^{-1}$ ; Mn-3,6  $\text{mg.kg}^{-1}$ ; Cu-1,3  $\text{mg.kg}^{-1}$ ; Fe-1,5  $\text{mg.kg}^{-1}$ ; Mo-0,15  $\text{mg.kg}^{-1}$  e Zn-4,0  $\text{mg.kg}^{-1}$ . As soluções com os tratamentos foram aplicadas individualmente, a terra foi uniformemente misturada, e novamente incubada por duas semanas. Passado este período, coleta-

ram-se amostras de cada tratamento para análises químicas e físicas, cujas características se encontram na Tabela 1. Para a caracterização, utilizou-se o método de Vettori (1969), com modificações feitas pela Embrapa (1979), e Camargo et al. (1986).

O material vegetal constituiu-se de quinze espécies, sendo quatorze espécies florestais nativas, e o milho, utilizado como padrão de comparação. As espécies, sua simbologia e grupo ecológico, encontram-se na Tabela 2.

O plantio foi realizado através de sementes diretamente nos vasos de cultivo, efetuando-se um desbaste 20 dias após a emergência, deixando-se apenas uma planta por vaso.

Durante a fase de condução do experimento, a umidade foi mantida próxima à correspondente a 60% da porosidade total, por meio da pesagem dos vasos (Freire et al., 1980). Nas espécies florestais, foram realizadas quatro adubações de cobertura, com 25 mg de  $N_4kg^{-1}$  de solo, na forma de  $NH_4NO_3$ , sendo a primeira aos 30 dias após a emergência, e as demais, a cada intervalo de 20 dias. No milho, realizaram-se apenas duas aplicações, aos

15 e 25 dias após a emergência, utilizando a mesma dose e fonte. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, arranjado num fatorial  $15 \times 2$  (15 espécies vegetais e dois níveis de K), com seis repetições. As plantas de milho foram colhidas 32 dias após a emergência, enquanto as espécies florestais foram colhidas 100 dias após a emergência, ocasião pela qual foram avaliados a altura das plantas e o diâmetro do caule à altura do colo. No final do período experimental, o material vegetal, separado em raiz e parte aérea, foi secado em estufa, com circulação de ar a 70°C, para posterior pesagem. Avaliou-se também a produção relativa das espécies, comparando a matéria seca total no tratamento com a aplicação de K em relação ao tratamento em que não se aplicou o nutriente, atribuindo-se 100% ao tratamento com aplicação de K.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de K ao solo afetou o crescimento da parte aérea e do sistema radicular de maneira dife-

TABELA 1. Características químicas e físicas do solo após a aplicação dos tratamentos.

Tratamento	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	Mat.org.	Areia	Silte	Argila
		mg/kg	.....mmol/dm <sup>3</sup> .....					g/kg.....		
Sem potássio	6,2	28	0,72	28	9	15	16	620	150	230
Com potássio	6,3	26	2,86	25	10	15	16	620	150	230

TABELA 2. Características das espécies utilizadas.

Nome comum	Nome científico	Grupo	Família
Angico-amarelo	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng) Taub.	Pioneira	Leguminosae
Cássia-carnaval	<i>Senna spectabilis</i> (DC) I.&B.	Pioneira	Leguminosae
Cássia-verrugosa	<i>Senna multijuga</i> (L.C. Rich) I.&B.	Pioneira	Leguminosae
Ipê-mirim <sup>1</sup>	<i>Stenolobium stans</i> (Jun.) Seem.	Pioneira	Bignoneaceae
Jacarandá-mimoso <sup>2</sup>	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i> D. Don.	Pioneira	Bignoneaceae
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Pioneira	Sterculiaceae
Trema	<i>Trema micrantha</i> Bloom	Pioneira	Ulmaceae
Angico-vermelho	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Secundária	Leguminosae
Bico-de-pato	<i>Machaerium nictitans</i> Vell. Benth.	Secundária	Leguminosae
Cedro	<i>Cedrella fissilis</i> Vell.	Secundária	Meliaceae
Fedegoso	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) I.&B.	Secundária	Leguminosae
Copaiba	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Clímax	Leguminosae
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.(Hayne) Lee et Lang	Clímax	Leguminosae
Pau-pereira	<i>Platycianus regnelli</i> Benth.	Clímax	Leguminosae
Milho	<i>Zea miz L.</i>	Anual	Gramíneae

<sup>1</sup> Originário das Ilhas Virgens, mas já asselvajado.

<sup>2</sup> Originário da Selva Tucumana boliviana e norte da Argentina, mas é encontrado em florestas nativas do Brasil (Davide & Faria, 1995).

renciada, nas espécies e grupos sucessionais (Tabelas 3 e 4). Com exceção da cássia-carnaval, todas as demais espécies pioneiras apresentaram incremento significativo na matéria seca da parte aérea, quando do fornecimento de K. Nesse mesmo grupo, a supressão do K da adubação de plantio ocasionou, ainda, uma redução da altura das plantas de angico-amarelo, cássia-carnaval, cássia-verrugosa, mutamba, e da trema, enquanto o diâmetro também foi significativamente menor nas plantas de angico-amarelo, mutamba e trema. No milho, à semelhança dessas três últimas espécies, também ocorreu uma redução significativa na matéria seca da parte aérea, na altura e no diâmetro do caule (Tabelas 3 e 4).

Em estudo realizado por Duboc (1994), não foram constatadas diferenças significativas na altura de plantas de *Peltophorum dubium* crescendo em solo sem aplicação de K; entretanto, foram observa-

das reduções significativas no diâmetro do caule e na matéria seca da parte aérea em relação ao tratamento completo, o que indica que, conforme também observado no presente estudo, as espécies respondem de maneira diferenciada à fertilização com K.

Entre as espécies secundárias, apenas o fedegoso e o cedro tiveram aumento significativo na matéria seca da parte aérea, graças à adubação potássica (Tabela 3). Embora o cedro tenha alcançado um aumento expressivo na produção de matéria seca da parte aérea com o fornecimento de K, tal comportamento não ocorreu com relação ao crescimento em altura. Entretanto, este menor crescimento em altura do cedro foi compensado por um grande incremento no diâmetro do caule (Tabela 4), o que demonstra ser este um melhor indicativo da resposta dessa espécie ao K.

TABELA 3. Produção de matéria seca de raízes (MSRA), parte aérea (MSPA) e total (MSTO) de plantas submetidas a dois níveis de potássio no solo<sup>1</sup>.

Espécie	Grupo <sup>2</sup>	MSRA		MSPA		MSTO	
		+K	-K	+K	-K	+K	-K
-----g/vaso-----							
Angico-amarelo	P	2,61a	2,64a	9,82a	7,88b	12,42a	10,53b
Cássia-carnaval	P	2,62a	3,10a	7,61a	7,15a	10,23a	10,22a
Cássia-verrugosa	P	2,43a	2,63a	9,90a	8,01b	12,33a	10,64b
Ipê-mirim	P	6,80a	5,26b	10,58a	8,24b	17,38a	13,50b
Jacarandá-mimoso	P	2,06a	1,68a	6,19a	4,63b	8,25a	6,30b
Mutamba	P	5,86a	3,02b	12,20a	8,23b	18,06a	11,25b
Trema	P	6,51a	3,42b	12,86a	9,13b	19,38a	12,55b
Média		4,13	3,11	9,88	7,61	14,02	10,71
Angico-vermelho	S	2,88a	2,85a	5,12a	4,63a	8,00a	7,49a
Bico-de-pato	S	1,71a	1,70a	4,77a	4,75a	6,48a	6,45a
Cedro	S	3,36a	1,89b	8,26a	3,96b	11,62a	5,84b
Fedegoso	S	2,15a	1,52a	9,94a	7,78b	12,09a	9,31b
Média		2,52	1,99	7,02	5,28	9,54	7,27
Copaíba	C	0,68a	0,69a	0,77a	0,85a	1,44a	1,54a
Jatobá	C	2,15a	1,92a	3,70a	3,46a	5,85a	5,37a
Pau-pereira	C	2,19a	1,67a	4,70a	4,01a	6,84a	5,68a
Média		1,67	1,43	3,06	2,77	4,71	4,20
Milho	A	5,76a	2,90b	10,05a	6,48b	15,81a	9,39b
CV (%)		55,0		16,5		14,4	

<sup>1</sup> +K = com adubação potássica; -K = sem adubação potássica; letras minúsculas diferentes nas linhas dentro de tratamento com e sem potássio indicam diferença significativa (Tukey 5%).

<sup>2</sup> P= pioneira; S= secundária; C= climax; A= anual.

TABELA 4. Altura, diâmetro, relação parte aérea raiz (P/R) e produtividade em espécies florestais submetidas a dois níveis de potássio no solo<sup>1</sup>.

Espécie	Grupo <sup>2</sup>	Altura		Diâmetro		P/R		Produtividade	
		+K	-K	+K	-K	+K	-K	+K	-K
		cm		mm		g/g		mg/dia	
Angico-amarelo	P	36,7a	26,0b	7,87a	5,95b	3,84a	3,0b	124,2a	105,27b
Cassia-carnaval	P	37,7a	25,2b	5,73a	5,65a	2,96a	2,3b	102,3a	102,17a
Cassia-verrugosa	P	58,3a	38,8b	6,75a	5,73a	4,11a	3,1b	123,3a	106,38b
Ipê-mirim	P	50,5a	49,0a	5,62b	8,15a	1,62a	1,6a	173,8a	135,00b
Jacarandá-mimoso	P	29,8a	22,8a	4,20a	3,67a	3,08a	2,8a	83,5a	63,02b
Mutamba	P	67,8a	54,3b	8,15a	6,08b	2,14b	2,8a	180,6a	112,52b
Trema	P	70,3a	64,0a	7,27a	6,53a	2,06b	2,7a	193,8a	125,48b
Angico-vermelho	S	61,0a	46,0b	3,52a	3,38a	1,80a	1,6a	80,0a	74,87a
Bico-de-pato	S	50,0a	44,0a	3,63a	3,57a	2,86a	2,9a	64,8a	64,55a
Cedro	S	28,3a	23,8a	9,95a	7,25b	2,45a	2,1a	116,2a	57,43b
Fedegoso	S	48,8a	37,8b	6,42a	4,20b	4,63a	5,2a	120,9a	93,05b
Copaíba	C	12,3a	12,5a	2,08a	1,73a	1,14a	1,2a	14,4a	15,38a
Jatobá	C	22,8a	22,3a	4,10a	3,78a	1,74a	1,9a	58,5a	53,73a
Pau-pereira	C	18,7a	16,7a	4,72a	4,08a	2,15a	2,6a	68,4a	56,82a
Milho	A	38,5a	29,2b	16,0a	11,4b	1,78b	2,4a	493,8a	293,40b
CV (%)		16,5		15,7		19,9		14,1	

<sup>1</sup>+K = com adubação potássica; -K = sem adubação potássica; produtividade = unidade de matéria seca produzida.dia<sup>-1</sup>; letras minúsculas diferentes nas linhas dentro de tratamento com e sem potássio indicam diferença significativa (Tukey 5%).

<sup>2</sup>P = pioneira; S = secundária; C = climax; A = anual.

Sob condições de maior disponibilidade de K no solo, o bico-de-pato não apresentou resposta em altura e em diâmetro do caule, contrastando, assim, com o fedegoso e com o angico-vermelho, que mostraram uma redução marcante nesses parâmetros, quando o K estava ausente na adubação. Esta observação parece indicar que o bico-de-pato tem elevada capacidade de aquisição de K do solo, ou, ainda, que esta espécie é mais eficiente em converter esse nutriente em biomassa quando sua disponibilidade é limitada. Copaíba, jatobá e pau-pereira, espécies climax, não apresentam resposta à aplicação de K no solo. As espécies climax se equipararam em relação à produção de matéria seca de raiz, diâmetro do caule e altura das plantas, embora o copaíba tenha mostrado tendência de maior crescimento no tratamento onde o K estava ausente (Tabelas 3 e 4). Pode-se, assim, evidenciar que na fase de mudas, as espécies climax possuem baixo requerimento de K, ou ainda, se mostraram eficientes em utilizar este

nutriente. Duboc (1994) observou que a omissão de K da adubação de plantio não reduz o crescimento em altura e diâmetro, e nem a produção de matéria seca da parte aérea de plantas de jatobá e copaíba, embora este último apresentasse uma tendência de aumento na produção de matéria seca da parte aérea no tratamento sem K em relação ao tratamento completo. A ausência de resposta nessas espécies parece estar relacionada com o baixo requerimento de K nesta fase.

O crescimento radicular das espécies também foi alterado em função dos tratamentos, porém em menor magnitude que o observado quanto à parte aérea. O ipê-mirim, a mutamba e a trema, espécies pioneiras, mostraram um ganho significativo na produção de raízes, quando da adição de K, tendência esta também observada no cedro (espécie secundária) e no milho (Tabela 3), fazendo com que nessa condição ocorresse uma redução nos valores da relação P/R (parte aérea/raízes) dessas espécies

(Tabela 4). Por outro lado, nas espécies angico-amarelo, cássia-carnaval e cássia-verrugosa, a omissão do K da adubação é que levou a uma redução na relação parte aérea-raiz, provavelmente em razão de uma melhor adaptação à menor disponibilidade de K. Os mecanismos que levaram a essa adaptação parecem atuar de maneira diferenciada, pois enquanto o angico-amarelo e a cássia-verrugosa apresentaram uma redução na relação P/R em decorrência de um menor crescimento da parte aérea (Tabela 3), na cássia-carnaval esta redução deveu-se a uma tendência de maior crescimento radicular. Deve-se ressaltar que, principalmente nas espécies pioneiras, o crescimento radicular esteve positivamente relacionado com a adubação potássica, visto que, entre as espécies secundárias, apenas o cedro produziu menos raízes quando o K não foi adicionado, e no grupo das espécies clímax nenhuma teve a produção de raízes afetada nessas condições.

Esses resultados estão em consonância com os de Duboc (1994), que não observou qualquer diferença significativa na matéria seca de raízes de copaliba, jatobá e angico-amarelo cultivados em solo pobre em K, como também não se encontraram alterações significativas na relação parte aérea/raiz dessas plantas. Os resultados aqui obtidos corroboram os de Chapin III (1980) e Clarkson (1985), os quais enfatizam que as espécies pioneiras, quando comparadas com as de crescimento mais lento, são mais flexíveis na alocação dos fotossintatos para o crescimento radicular quando há mudança na disponibilidade de nutrientes, pois algumas espécies pioneiras apresentaram maior produção de raízes no tratamento +K (mutamba, trema, ipê-mirim), enquanto todas as espécies secundárias, à exceção do cedro, e todas as espécies clímax, não modificaram a produção de raízes quando se alterou a disponibilidade de K no solo, o que confirma a maior flexibilidade na alocação de fotoassimilados pelas espécies desse grupo.

A produção total de matéria seca (Tabela 3) confirma as tendências observadas na matéria seca das raízes e da parte aérea. As espécies pioneiras, com exceção da cássia-carnaval, atingiram maior produção de matéria seca total no solo que recebeu fertilização com K (Tabela 3). A ausência de resposta ao K, observada na cássia-carnaval, provavelmente está

relacionada a um mecanismo mais eficiente de adaptação às condições de menor disponibilidade de K no solo, direcionando, assim, maiores quantidades de fotossintatos para o crescimento radicular e aumentando a capacidade de aquisição do K - que pode estar associada a uma eficiente utilização deste nutriente -, fazendo com que a produção final de biomassa não seja reduzida. Braga et al. (1995) não encontraram diferenças significativas na produção final de plantas de *Acacia mangium* Willd, espécie pioneira, crescendo em condições de baixa disponibilidade de K no solo, o que indica a baixa exigência dessa espécie nessa fase de crescimento, confirmando-se, assim, os dados de Dias et al. (1991), que também não obtiveram resposta da *Acacia mangium* Willd ao K. Dentro do grupo das espécies pioneiras, a trema e a mutamba foram as espécies mais responsivas ao K, as quais atingiram incrementos, na matéria seca total, de 37,7 e 35,2%, respectivamente, em relação às plantas que não receberam adubação potássica e atingiram um incremento semelhante ao obtido pelo milho, que foi de 40,7% (Fig. 1).

Nas espécies secundárias, as respostas em produção de matéria seca total foram bastante variáveis. A omissão de K na adubação reduziu significativamente o desenvolvimento do cedro e do fedegoso, enquanto a matéria seca total do angico-vermelho e bico-de-pato não foi alterada (Tabela 3). Essas diferenças de comportamento podem estar relacionadas a diferentes exigências nutricionais ou

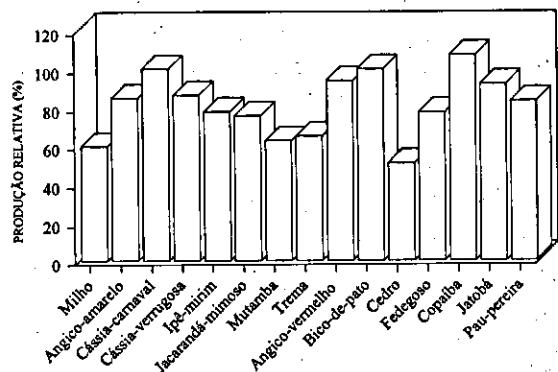


FIG. 1. Produção relativa de matéria seca total por quinze espécies em função da aplicação de potássio, considerando-se a matéria seca total do tratamento +K como sendo 100%.

à distinta capacidade de aquisição desse nutriente por estas espécies. O cedro e o fedegoso, em condições de menor disponibilidade de K, apresentam menor produção de raízes (Tabela 3), exigindo, portanto, um mecanismo de absorção eficiente para suprir a demanda de K. Ainda, em relação ao cedro, pode-se inferir que esta seja uma espécie com elevado requerimento de K, pois quando esse nutriente foi omitido na adubação, não apenas o crescimento do sistema radicular foi reduzido, mas também a biomassa da parte aérea. A redução de 49,7% observada na matéria seca total do cedro no tratamento sem adição de K, em relação ao tratamento com K, foi superior até mesmo à observada em relação ao milho (Fig. 1), o que ressalta a dependência dessa espécie ao fornecimento desse nutriente. O copaliba, o jatobá e o pau-pereira não demonstraram incremento na produção total de matéria seca (Tabela 3). A menor eficiência de conversão do K absorvido em matéria seca e as menores taxas de crescimento destas espécies (Tabela 4) podem explicar este comportamento. Os resultados deste estudo são também confirmados por Lambers & Poorter (1992), que afirmam que espécies pioneiras com alta produtividade potencial, quando submetidas a ambiente com baixa concentração de nutrientes, reduzem o crescimento com maior intensidade do que espécies com baixa produtividade. Entretanto, segundo estes autores, mesmo em condições de baixa disponibilidade de nutrientes, espécies pioneiras ainda crescem mais rápido que as espécies de estádios sucessionais posteriores.

Independentemente do grupo sucessional, as espécies com maiores taxas de crescimento foram as que mais responderam à adubação potássica. A maioria das espécies avaliadas, embora se desenvolvam em ambientes pobres em nutrientes, apresentam elevadas respostas ao fornecimento de K na fase inicial de crescimento. Esta constatação fica evidenciada pelo fato de as respostas em produção de biomassa serem, em alguns casos, superiores às atingidas pelo milho (Tabela 3 e Fig. 1), que é uma cultura altamente exigente em K (Welch & Flannery, 1985). Assim, pode-se afirmar que na fase inicial de desenvolvimento, nas espécies de crescimento mais rápido, a aplicação de K se faz necessária quando o solo não é capaz de suprir este nutriente.

## CONCLUSÕES

1. As respostas em crescimento à adubação potássica são distintas entre espécies e grupos sucessionais.
2. O fornecimento de potássio na fase inicial de crescimento foi necessário para espécies pioneiras e para algumas espécies secundárias de rápido crescimento, e desnecessário para as espécies clímax.

## REFERÊNCIAS

- BRAGA, F. de A.; VALE, F.R. do; VENTURIM, N.; AUBERT, E.; LOPES, G. de A. Exigências nutricionais de quatro espécies florestais. *Revista Árvore*, Viçosa, v.19, n.1, p.18-31, jan./mar. 1995.
- CAMARGO, O.A.; MONIZ, A.C.; JORGE, J.A.; VALADARES, J.M.A.S. *Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agronômico de Campinas*. Campinas: IAC, 1986. 94p.
- CHAPIN III, F.S. The mineral nutrition of wild plants. *Annual Review of Ecology Systematics*, Palo Alto, v.11, p.233-260, 1980.
- CLARKSON, D.T. Adaptações morfológicas e fisiológicas das plantas a ambientes de baixa fertilidade. In: SIMPÓSIO SOBRE RECICLAGEM DE NUTRIENTES E AGRICULTURA DE BAIXOS INSUMOS NOS TRÓPICOS, 1984, Ilhéus, Anais... Ilhéus: CEPLAC/SBCS, 1985. p.45-75.
- DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R. *Index Seminum do Laboratório de sementes florestais do DCF-UFLA*. Belo Horizonte: CEMIG, 1995. 20p.
- DIAS, L.E.; ALVAREZ, V.H.; BRIENZA JUNIOR, S. Formação de mudas de *Acacia mangium* Willd: 2. Resposta a nitrogênio e a potássio. *Revista Árvore*, Viçosa, v.15, n.1, p.11-22, jan./abr. 1991.
- DIAS, L.E.; JUCKSH, I.; ALVAREZ, V.H.; BARROS, N.F.; BRIENZA JUNIOR, S. Formação de mudas de taxi branco (*Sclerobolium paniculatum* Vogel). II. Resposta a nitrogênio, potássio e enxofre. *Revista Árvore*, Viçosa, v.16, n.2, p.135-143, maio/ago. 1992.
- DUBOC, E. *Requerimentos nutricionais de espécies florestais nativas: Hymenaea courbaril L. var.*

- stilbocarpa* (Haynee) Lee et Lang (Jatobá), *Copaifera langsdorffii* Desf., (Óleo copaíba) e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub. (Cana-fistula). Lavras: ESAL, 1994. 68p. Dissertação de Mestrado.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Rio de Janeiro, RJ. **Manual de métodos de análise do solo**. Rio de Janeiro, 1979. Não paginado.
- FREIRE, J.C.; RIBEIRO, M.A.V.; BAHIA, V.G.; LOPES, A.S.; AQUINO, L.E. Resposta do milho cultivado em casa de vegetação a níveis de água em solos da região de Lavras, MG. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.4, n.5, p.5-8, jan./abr. 1980.
- LAMBERS, H.; POORTER, H. Inherent variations in growth rate between higher plants: a search for physiological causes and ecological consequences. *Advances in Ecological Research*, San Diego, v.23, p.188-261, 1992.
- LARSON, B.C. Pathways of development in mixed-species stands. In: KELTY, M.J.; LARSON, B.C.; OLIVER, C.D. (Eds.). *The ecology and silviculture of mixed-species forests*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992. p.3-10.
- LIMA, H.N. **Crescimento inicial de sete espécies arbóreas nativas em resposta à adubação com NPK a campo**. Lavras: UFLA, 1995. 53p. Dissertação de Mestrado.
- RENÓ, N.B. **Requerimentos nutricionais e resposta ao fósforo e fungo micorrízico de espécies nativas no sudeste brasileiro**. Lavras: ESAL, 1994. 62p. Dissertação de Mestrado.
- SIQUEIRA, J.O.; CURI, N.; VALE, F.R. do; FERREIRA, M.M.; MOREIRA, F.M.S. **Aspectos de solos, nutrição vegetal e microbiologia na implantação de matas ciliares**. Belo Horizonte: CEMIG, 1995. 28p.
- VETTORI, L. **Métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1969, 24p. (Boletim técnico, 7).
- WELCH, L.F.; FLANNERY, R.L. Potassium nutrition of corn. In: MUNSON, R.D. **Potassium in agriculture**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1985. ch.29, p.647-664.