

**CAPIM-COLONIÃO E SEUS EFEITOS SOBRE O CRESCIMENTO INICIAL DE
CLONES DE *Eucalyptus × urograndis***

**GUINEA GRASS AND ITS EFFECTS ON THE INITIAL GROWTH
OF *Eucalyptus × urograndis* CLONES**

Michelle Barbeiro da Cruz¹ Pedro Luís da Costa Aguiar Alves² Décio Karam³
Antônio Sérgio Ferraud⁴

RESUMO

Esta pesquisa teve o objetivo de avaliar o efeito da convivência de capim-colonião sobre o crescimento inicial de plantas de clones de eucalipto. Foram instalados dois ensaios com mudas de clones de eucalipto e de capim-colonião, que cresceram em parcelas delimitadas lateralmente por paredes de alvenaria preenchidas com terra. O primeiro ensaio obedeceu ao delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições, e tratamentos em esquema fatorial 5 x 2 (cinco clones de eucalipto, e a ausência ou presença de duas plantas de capim-colonião plantadas a 10 cm da muda de eucalipto). O segundo ensaio foi semelhante ao primeiro, porém, com apenas três clones de eucalipto, cinco repetições, e tratamentos em esquema fatorial 3 x 2 (três clones de eucalipto e a ausência ou presença de capim-colonião). Os clones de eucalipto não afetaram de modo diferenciado o crescimento de capim-colonião, sendo que aqueles que conviveram com a planta daninha não apresentaram diferença no seu desenvolvimento, igualando-os quando sob competição. As características dos clones de eucalipto mais sensíveis à convivência com capim-colonião foram: área foliar, matéria seca de folhas e caule. O clone 3 foi o que se mostrou mais sensível à convivência com capim-colonião e o clone 1 mais tolerante, porém todos os clones estudados tiveram influência negativa da convivência com capim-colonião.

Palavras-chave: *Panicum maximum*; competição; *Eucalyptus × urograndis*; interferência.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the guinea grass effect (*Panicum maximum*) on the initial growth of different *Eucalyptus × urograndis* clones. Two assays were established with eucalyptus clones and guinea grass seedlings. The plants were grown in plots with cement borders filled with soil. Each plot received a eucalyptus seedling. The first assay had a completely randomized experimental design, with three replications, and treatments in a 5x2 factorial scheme (five eucalyptus clones and the absence or presence of two guinea grass plants at 10 cm distance from eucalyptus seedling). The second assay was similar to the first, however with three eucalyptus clones. The experimental design was completely randomized, with five replications, and a 3x2 factorial scheme (three eucalyptus clones and the absence or presence of two guinea grass plants). The presence of eucalyptus clones did not affect guinea grass development. The eucalyptus clones that coexisted with guinea grass plants did not show differences in their development, making the clones equal when under competition. The most susceptible characteristics of eucalyptus clones to guinea grass were foliar area, shoot and stem dry matter. Clone 3 showed the most sensitivity to guinea grass, and clone 1 was the

1. Bióloga, MSc., Doutoranda em Botânica, Universidade Federal de Viçosa, Av. P.H. Rolfs s/n, CEP 36570-000, Viçosa (MG). michellebcruz@gmail.com
2. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Adjunto do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, Universidade Estadual de São Paulo, Campus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal (SP). plalves@fcav.unesp.br
3. Engenheiro Agrônomo, PhD, Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Rod. MG 424 KM 45, CEP 35702-098, Sete Lagoas (MG). karam@cnpmc.embrapa.br
4. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Assistente do Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo, Campus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal (SP). fsajago@gmail.com

Recebido para publicação em 03/04/2008 e aceito em 08/04/2010.

most tolerant, but all clones studied suffered a negative interference from guinea grass.

Keywords: *Panicum maximum*; competition; *Eucalyptus* × *urograndis*; interference.

INTRODUÇÃO

O plantio de florestas comerciais se destaca por representar a principal fonte de suprimento de madeira das cadeias produtivas de importantes segmentos industriais, sendo o Brasil o sétimo país em plantio de florestas de pinus e eucalipto, com aproximadamente 5,2 milhões de hectares plantados. Da área total plantada, o eucalipto representa 65%, concentrando-se na região Sudeste, nos estados de Minas Gerais e de São Paulo, além da Bahia (ABRAF, 2006).

As culturas florestais, assim como qualquer população natural, estão sujeitas a fatores ecológicos que podem refletir em decréscimo tanto na quantidade como na qualidade dos produtos obtidos. Dentre os fatores limitantes ao crescimento e desenvolvimento das árvores, destaca-se a presença e a consequente interferência das plantas daninhas no agroecossistema florestal.

O termo interferência se refere ao conjunto de ações que uma determinada cultura recebe em decorrência da presença das plantas daninhas em um ambiente comum (PITELLI, 1987). O grau de interferência depende de fatores ligados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), à própria cultura (espécie ou clone, espaçamento e densidade de plantio) e à época e extensão do período de convivência. Além disso, pode ser alterado pelas condições edáficas, climáticas e de tratamentos culturais (PITELLI, 1985).

Nos últimos anos, vários pesquisadores vêm estudando os efeitos da interferência das plantas daninhas na cultura do eucalipto, destacando-se competição por água e nutrientes (SILVA et al., 1997; BREDONLAN et al., 2000; SILVA et al., 2000; COSTA et al., 2002; COSTA et al., 2004).

No gênero *Eucalyptus* há variação na velocidade de crescimento e arquitetura das plantas, com reflexos no crescimento da comunidade infestante. O melhoramento genético por meio de técnicas como a hibridação e a clonagem permite que as florestas sejam altamente produtivas e com características que se correlacionam positivamente com a qualidade do produto final (PITELLI e KARAM, 1988; HIGASHI et al., 2000; FERREIRA et al., 2004).

Entretanto, apesar do melhoramento

genético das plantas de eucalipto, a cultura não está isenta dos efeitos da interferência das plantas daninhas. A cultura do eucalipto manifesta alta sensibilidade à competição com as plantas daninhas, especialmente na fase de implantação de povoamento, até cerca de um ano após o transplante (PITELLI e MARCHI, 1991), particularmente com espécies de rápido crescimento, como as gramíneas (SILVA, 1993).

Brachiaria decumbens Stapf e *Panicum maximum* Jacq., importantes forrageiras da família Poaceae, são problemáticas nos plantios comerciais de *Eucalyptus* sp., por estes serem implantados em antigas pastagens e também pela elevada agressividade e difícil controle dessas espécies (TOLEDO, 1998). Estudos relataram os efeitos negativos da convivência de plantas de eucalipto com forrageiras, como braquiária e capim-colonião, na redução na biomassa seca de folhas, caules, ramos e raízes, além da diminuição na área foliar e número de folhas (TOLEDO et al., 2001; DINARDO et al., 2003).

Por causa da limitação de conhecimento sobre as relações de competição entre capim-colonião (*Panicum maximum*) e diferentes materiais genéticos de eucalipto (*Eucalyptus* × *urograndis*), esta pesquisa teve o objetivo de avaliar o efeito da interferência dessa planta daninha sobre o crescimento inicial de plantas de eucalipto de diferentes clones.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho constou de dois ensaios, ambos instalados no município de Jaboticabal, SP, Brasil, sob condições semicontroladas em área anexa ao Laboratório de Biologia e Manejo de Plantas Daninhas da FCAV/UNESP.

Para a realização dos ensaios, foram utilizadas mudas de clones de eucalipto resultantes do cruzamento entre *Eucalyptus grandis* W. Hill ex. Maiden com *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake (*Eucalyptus* × *urograndis*), muito cultivados em função do rápido crescimento, associado à tolerância a longos períodos de estiagem. Essas mudas foram obtidas junto à Votorantim Celulose e Papel S.A. (VCP), no município de São Simão, SP. As mudas de capim-colonião (*Panicum maximum*) foram

obtidas partindo da semeadura dos diásporos em bandejas de isopor com células contendo substrato para hortaliças (Plantimax, tipo HT).

Primeiro ensaio

O primeiro ensaio foi realizado no intervalo de abril a agosto de 2005, utilizando cinco clones de eucalipto escolhidos aleatoriamente dentre os materiais comerciais mais promissores da Votorantim Celulose e Papel S.A. (VCP). As mudas foram transplantadas para parcelas delimitadas lateralmente por paredes de alvenaria com 30 cm de profundidade e 15 cm de altura, com uma área de 1,44 m², e preenchidas com terra coletada na camada superficial de um Latossolo Vermelho. As análises físicas e químicas do solo mostraram as seguintes características: textura argilosa; pH em CaCl₂ de 5,4; 8,67 g dm⁻³ de matéria orgânica; 46,83 mg dm⁻³ de P, em resina; e teores de K, Ca, Mg e H + Al de 2, 22, 6 e 15 mmol_c dm⁻³ respectivamente. Essas parcelas foram adubadas de acordo com as recomendações adotadas pela VCP, e cada uma recebeu uma muda de eucalipto.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 5 x 2, em que constituíam fatores principais os cinco clones de eucalipto (C1, C2, C3, C4 e C5) e a presença ou ausência de capim-colonião, sendo que na presença havia duas plantas de capim-colonião por planta de eucalipto, totalizando dez tratamentos, em três repetições. As mudas de capim-colonião foram plantadas a 10 cm da muda de eucalipto quando apresentavam duas folhas totalmente expandidas.

As avaliações ocorreram aos 90 dias após o plantio (DAP) e foram medidas a altura das plantas, teor relativo de clorofila total, diâmetro do caule, massa da matéria seca (MS) de caule (caule e ramos) e de folhas, área foliar das plantas de eucalipto, assim como a massa da matéria seca da parte aérea de capim-colonião. Para as plantas de eucalipto foi calculada a área foliar específica por meio da relação entre área foliar e matéria seca das folhas.

A altura das plantas de eucalipto foi medida pelo comprimento do caule principal. O diâmetro do caule foi medido na região do colo, com o auxílio de um paquímetro. A área foliar foi obtida por meio de um medidor de área foliar (Li-Cor Instruments, modelo LI-3000A). O teor relativo de clorofila total foi determinado com o clorofilômetro portátil

(Minolta, modelo SPAD 502). A matéria seca do caule e das folhas do eucalipto e da parte aérea do capim-colonião foram quantificadas após a secagem dos materiais em estufa com circulação forçada de ar, a 70°C por 96 horas, sendo estes posteriormente pesados em balança com precisão de 0,01 g.

Segundo ensaio

O segundo ensaio seguiu as mesmas condições do ensaio anterior, porém foi realizado nos meses de julho a outubro de 2006, e foram utilizados três clones de eucalipto (C1, C3 e C5) escolhidos tomando por base os resultados do primeiro ensaio.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 3 x 2, no qual constituíam fatores principais os três clones de eucalipto e a presença ou ausência de capim-colonião, sendo que na presença também havia duas plantas de capim-colonião por planta de eucalipto, totalizando seis tratamentos, em cinco repetições. As mudas de capim-colonião foram plantadas a 10 cm da muda de eucalipto quando apresentavam duas folhas totalmente expandidas.

Decorridos 90 dias do transplante, foram avaliadas as mesmas características nas plantas de eucalipto e de capim-colonião descritas no primeiro ensaio.

Os dados obtidos, em ambos os ensaios, foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Também foram realizadas análises multivariadas de agrupamento e de componentes principais para avaliar a similaridade entre os clones estudados nos dois ensaios. Essas análises foram processadas nos programas Estat e STATISTICA versão 6.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiro ensaio (abril - agosto de 2005)

Não foi observada diferença significativa entre a massa da matéria seca da parte aérea das plantas de capim-colonião que conviveram com os cinco clones de eucalipto por 90 dias (Tabela 1), embora tenha sido verificada tendência de menor produção de matéria seca do capim-colonião quando em convivência com os clones 2 e 3 quando comparados aos demais clones, sobretudo o clone 4.

TABELA 1: Massa de matéria seca da parte aérea de *Panicum maximum* aos 90 dias após o plantio, quando em convivência com os cinco clones de eucalipto.

TABLE 1: *Panicum maximum* above ground dry biomass at 90 days after planting in coexistence condition with five eucalypt clones.

Clone	Matéria seca (g/planta)
1	26,24 A
2	14,84 A
3	16,32 A
4	34,71 A
5	25,68 A
F	3,45 ^{NS}
DMS	20,35
CV(%)	32,17

Em que: Médias seguidas por mesma letra na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); NS = não significativo.

Na Tabela 2, pode-se verificar que houve efeito significativo da interação entre clones e convivência com capim-colonião somente para a matéria seca das folhas de eucalipto. As plantas de eucalipto apresentaram reduções nas médias de altura (11%), teor relativo de clorofila total (34%), diâmetro do caule (36%), massa da matéria seca do caule e ramos (56%), das folhas (60%), área foliar total (62%) e específica (7%), independentemente do clone em razão da interferência. Portanto, ao analisar os efeitos da convivência com capim-colonião sobre o crescimento inicial das mudas de eucalipto, foi observado que todas as características reduziram significativamente, mas as mais sensíveis foram a área foliar e a produção de matéria seca de folhas e caule.

Com relação ao efeito dos clones, independentemente do efeito da convivência, verificou-se que o clone 1, embora tenha sido similar ao clone 2 para as características avaliadas, apresentou menores valores praticamente em todas as características quando comparado aos clones 3,

TABELA 2: Efeito da interferência de *Panicum maximum* sobre algumas características das plantas de cinco clones de eucalipto aos 90 dias após o plantio.

TABLE 2: Interference effect of *Panicum maximum* on five eucalyptus clone characteristics at 90 days after planting.

Clone	Altura (cm)	Clorofila (UR)	Diâmetro (cm)	MS Caule (g)	MS Folhas (g)	AFT (cm ²)	AFE (cm ² /g)
Clones							
1	66,00 D	28,88 B	1,23 B	49,74 B	71,64 B	6506,13 C	89,58 B
2	86,00 CD	32,63 AB	1,36 AB	71,80 AB	90,40 AB	8475,43 BC	90,91 B
3	130,17 A	37,48 A	1,68 A	106,40 A	132,64 A	14160,27 AB	105,89 A
4	98,50 BC	34,42 AB	1,56 AB	98,31 A	138,25 A	12777,16 AB	92,77 B
5	121,50 AB	33,70 AB	1,78 A	107,43 A	138,18 A	15013,73 A	105,81 A
Interferência							
Com	94,35 B	26,64 B	1,19 B	53,03 B	65,52 B	6312,31 B	93,69 B
Sem	106,53 A	40,20 A	1,86 A	120,45 A	162,91 A	16460,77 A	100,30 A
F _{clones}	21,5216**	2,6920 ^{NS}	4,5148**	7,0083**	6,4159**	7,6170**	7,6547**
F _{interferência}	5,8763*	63,8792**	49,2611**	62,6922**	78,5979**	71,2171**	6,2843*
F _{cx}	1,2610 ^{NS}	0,2031 ^{NS}	1,1453 ^{NS}	2,7584 ^{NS}	3,2476*	2,7183 ^{NS}	1,8862 ^{NS}
DMS _c	23,80	8,02	0,45	40,26	51,95	5687,26	12,48
DMS _i	10,49	3,54	0,19	17,76	22,91	2508,50	5,50
CV(%)	13,72	13,91	17,03	26,88	26,33	28,92	7,45

Em que: Médias seguidas por mesma letra na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$); AFT = Área foliar total; AFE = Área foliar específica; (**, *) = Significativo, respectivamente ($P < 0,01$) e ($P < 0,05$); NS = Não significativo.

4 e 5. Porém o clone 1 foi semelhante ao 4 quando avaliado o teor de clorofila, diâmetro e AFE.

O clone 2 apresentou um comportamento intermediário, mas foi similar ao clone 4 em todas as características e diferente dos clones 3 e 5 apenas na altura e área foliar específica, para as quais apresentou menores valores. O clone 3 foi estatisticamente similar ao clone 5 em todas as características, enquanto o clone 4 não foi similar a esses dois clones, exceção apenas para área foliar específica para a qual apresentou menor valor, e para a altura em relação ao clone 5.

Na avaliação da matéria seca das folhas, ao analisar o efeito da convivência com capim-colonião dentro de cada clone, verificou-se redução significativa em todos os clones, à exceção do clone 1 (Tabela 3). As reduções nas médias foram de 60, 48, 74 e 60%, para os clones 2, 3, 4 e 5 respectivamente, demonstrando que o clone 4 foi o mais sensível à convivência com capim-colonião. Analisando-se o efeito dos clones dentro de cada situação de convivência, verificou-se que sob condição de convivência da planta daninha não houve diferença no peso da matéria seca das folhas entre os clones.

TABELA 3: Efeito da interação da convivência de cinco clones de eucalipto com *Panicum maximum*, sobre a massa da matéria seca das folhas aos 90 dias após o plantio.

TABLE 3: Interaction effect of the coexistence condition of five eucalypt clones with *Panicum maximum*, on leaf dry biomass at 90 days after planting.

Matéria Seca Folhas (g)						
	Clone 1	Clone 2	Clone 3	Clone 4	Clone 5	F _{1dC}
Com	48,90 Aa	51,40 Ba	91,03 Ba	57,50 Ba	78,81 Ba	1,1334 ^{NS}
Sem	94,38 Ac	129,41 Abc	174,24 Aab	219,00 Aa	197,54 Aab	8,5301 ^{**}
F _{CdI}	3,4284 ^{NS}	10,0867 ^{**}	11,4744 ^{**}	43,2325 ^{**}	23,3665 ^{**}	

Em que: Médias seguidas por mesma letra (maiúscula na coluna e minúscula na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). (**, *) = Significativo, respectivamente ($P < 0,01$) e ($P < 0,05$); NS = Não significativo.

TABELA 4: Matéria seca de *Panicum maximum* aos 90 dias após o plantio, quando em convivência com os três clones de eucalipto.

TABLE 4: *Panicum maximum* dry biomass at 90 days after planting under coexisting condition with three eucalypt clones.

Clone	Matéria seca (g)
1	23,71 A
3	20,90 A
5	25,46 A
F	1,39 ^{NS}
DMS	7,35
CV(%)	18,66

Em que: Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); NS = Não significativo.

Contudo, sob a condição sem a convivência com a planta daninha, o clone 4 produziu maior massa seca de folhas que os clones 1 e 2, que não diferenciaram entre si, enquanto que os clones 3 e 5 não diferiram estatisticamente quanto à massa de matéria seca de folhas em relação aos clones 4 e 2, mas apresentaram maior matéria seca quando comparados ao clone 1.

Segundo ensaio (julho-outubro de 2006)

Assim como no primeiro ensaio, não foi observada diferença significativa entre a massa seca da parte aérea das plantas de capim-colonião que conviveram com os três clones de eucalipto por 90 dias (Tabela 4). Porém, dessa vez não se observou tendência de menor produção de matéria seca do capim-colonião quando em convivência com o clone 3.

Foi constatado efeito significativo da interação entre os fatores clones e convivência para a

altura das plantas, matéria seca do caule e das folhas e área foliar total das plantas de eucalipto (Tabela 5). Para o teor relativo de clorofila total e área foliar específica não foi constatado efeito dos tratamentos.

As plantas de eucalipto que conviveram com o capim-colonião até os 90 dias após o transplante apresentaram reduções nas médias de altura, diâmetro do caule, peso da matéria seca do caule e de folhas e área foliar total de 31, 51, 81, 85 e 85% respectivamente, independentemente do clone. Novamente, as características área foliar e peso da matéria seca das folhas e do caule foram as mais sensíveis à convivência com a planta daninha.

Com relação aos efeitos dos clones, independentemente do efeito da convivência, verificou-se que o clone 3 apresentou maiores valores de altura, diâmetro, matéria seca de caule e folhas e área foliar que o clone 1, esse clone por sua vez se assemelhou ao clone 5. Por outro lado, o clone 3 se assemelhou ao clone 5 em todas as características, à exceção da altura, que foi menor no clone 5.

Para o diâmetro do caule, característica não afetada pela interação entre os fatores, verificou-se que convivência com capim-colonião reduziu-o significativamente, independentemente

do clone, sendo que o clone 3 apresentou maior diâmetro que o clone 1, e ambos se igualaram ao 5, independentemente da convivência com a planta daninha.

A altura e a matéria seca de caule das plantas de eucalipto do clone 1 não foram afetadas pela presença da planta daninha, mas para os clones 3 e 5 houve redução nessas características, sendo mais severa para o clone 3 (45 e 86% respectivamente) que para o clone 5 (27 e 78% respectivamente) (Tabela 6). Na situação sob convivência com capim-colonião não se constatou diferença entre as alturas e a matéria seca do caule dos três clones de eucalipto, mas na situação sem convivência, o clone 3 apresentou plantas mais altas e com maior massa seca de caule que os outros dois clones, que não se diferenciaram entre si.

A convivência com a planta daninha reduziu a matéria seca das folhas e a área foliar das plantas de eucalipto dos três clones de eucalipto, sendo essa redução mais severa no clone 3 (89 e 90% respectivamente), quando comparado aos clones 1 (80 e 77% respectivamente) e 5 (83 e 83% respectivamente). Na situação sob convivência com capim-colonião não se constatou diferença entre a matéria seca das folhas e a área foliar dos três clones

TABELA 5: Efeito da interferência de *Panicum maximum* sobre algumas características de três clones de eucalipto aos 90 dias após o plantio.

TABLE 5: Interference effect of *Panicum maximum* on three eucalypt clone characteristics at 90 days after planting.

Clone	Altura (cm)	Clorofila (UR)	Diâmetro (cm)	MS Caule (g)	MS Folhas (g)	AFT (cm ²)	AFE (g/cm ²)
1	57,00 B	40,44 A	0,87 B	16,79 B	28,84 B	5158,85 B	173,47 A
3	83,20 A	42,31 A	1,15 A	34,55 A	59,00 A	10210,79 A	167,97 A
5	65,60 B	38,92 A	0,94 AB	18,12 AB	35,34 AB	5824,32 AB	169,87 A
Interferência							
Com	55,93 B	40,82 A	0,64 B	7,51 B	10,71 B	1851,52 B	170,37 A
Sem	81,26 A	40,29 A	1,32 A	38,80 A	71,40 A	12279,80 A	170,50 A
F _{clone}	7,8711 **	1,6623 ^{NS}	3,5291 *	4,2283 *	4,9185 *	4,8423 *	0,1744 ^{NS}
F _{interferência}	21,2415 **	0,1199 ^{NS}	57,6399 **	31,7041 **	53,9270 **	52,4456 **	0,0003 ^{NS}
F _{cx}	5,1286 *	1,1725 ^{NS}	2,8089 ^{NS}	3,6166 *	4,3100 *	4,6531 *	1,3765 ^{NS}
DMS _c	16,80	4,64	0,27	16,98	25,26	4402,13	23,59
DMS _i	11,35	3,14	0,18	11,47	17,06	2973,21	15,93
CV(%)	21,94	10,26	24,86	65,70	55,11	55,81	12,40

Em que: Médias seguidas por mesma letra na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$); AFT = Área foliar total; AFE = Área foliar específica. (**, *) = Significativo, respectivamente ($P < 0,01$) e ($P < 0,05$); NS = não significativo.

TABELA 6: Efeito da interação entre a convivência de três clones de eucalipto com *Panicum maximum* aos 90 dias após o plantio, sobre a altura das plantas, matéria seca de folhas e caule e área foliar.
 TABLE 6: Interaction effect among three eucalypt clones coexisting with guinea grass at 90 days after planting, on eucalyptus plant height, leaf and stem dry biomass and foliar area.

Altura (cm)				
	Clone 1	Clone 3	Clone 5	F _{IdC}
Com	53,80 Aa	58,80 Ba	55,20 Ba	0,1468 ^{NS}
Sem	60,20 Ab	107,60 Aa	76,00 Ab	12,8529 ^{**}
F _{CdI}	0,4519 ^{NS}	26,2736 ^{**}	4,7732 [*]	
Matéria seca folhas (g)				
Com	10,04 Ba	11,89 Ba	10,21 Ba	0,0102 ^{NS}
Sem	47,64 Ab	106,11 Aa	60,47 Ab	9,2183 ^{**}
F _{CdI}	6,8977 [*]	43,3220 ^{**}	12,3273 ^{**}	
Matéria seca caule (g)				
Com	7,64 Aa	8,45 Ba	6,45 Ba	0,0218 ^{NS}
Sem	25,98 Ab	60,66 Aa	29,80 Ab	7,8230 ^{**}
F _{CdI}	3,6124 ^{NS}	29,4385 ^{**}	5,8864 [*]	
Área foliar total (cm ²)				
Com	1925,91 Ba	1934,20 Ba	1694,44 Ba	0,0060 ^{NS}
Sem	8391,80 Ab	18487,38 Aa	9960,21 Ab	9,4895 ^{**}
F _{CdI}	6,7208 [*]	44,0479 ^{**}	10,9832 ^{**}	

Em que: Médias seguidas por mesma letra (maiúsculas na coluna, e minúsculas na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). (**, *) = Significativo, respectivamente ($P < 0,01$) e ($P < 0,05$); NS = não significativo.

de eucalipto, mas na situação sem convivência o clone 3 apresentou maiores valores para as duas variáveis que os outros dois clones, que não diferenciaram entre si.

Análise de agrupamento

Na Figura 1, pode-se observar que os clones formam três grupos. No Grupo I, estão reunidos apenas os tratamentos do primeiro ensaio, sendo que, na presença do capim-colonião, os clones 3 e 5 apresentaram maiores valores que os clones 1, 2 e 4. No mesmo Grupo, porém sem a convivência com o capim-colonião, os clones 1 e 2 tiveram comportamento similar aos demais clones. Dessa forma é possível observar que, para o Grupo I, os clones 1, 2 e 4, na presença de capim-colonião,

apresentaram maior similaridade entre eles do que os demais clones testados.

No Grupo II estão reunidos os tratamentos do segundo ensaio, demonstrando que estes são similares entre si. Nesse Grupo os clones 3 e 5, na ausência de capim-colonião, apresentaram maior similaridade em relação aos demais clones. Assim como os clones 5 e 1 apresentaram comportamento similar quando sob competição com a planta daninha.

No Grupo 3, estão reunidos os tratamentos que apresentaram os maiores valores nas variáveis quando comparados os dois ensaios. O clone 4 deste grupo apresenta menor similaridade que os clones 3 e 5, que foram mais similares entre si.

Desse modo, conforme a análise de agrupamento, os clones pertencentes aos Grupos

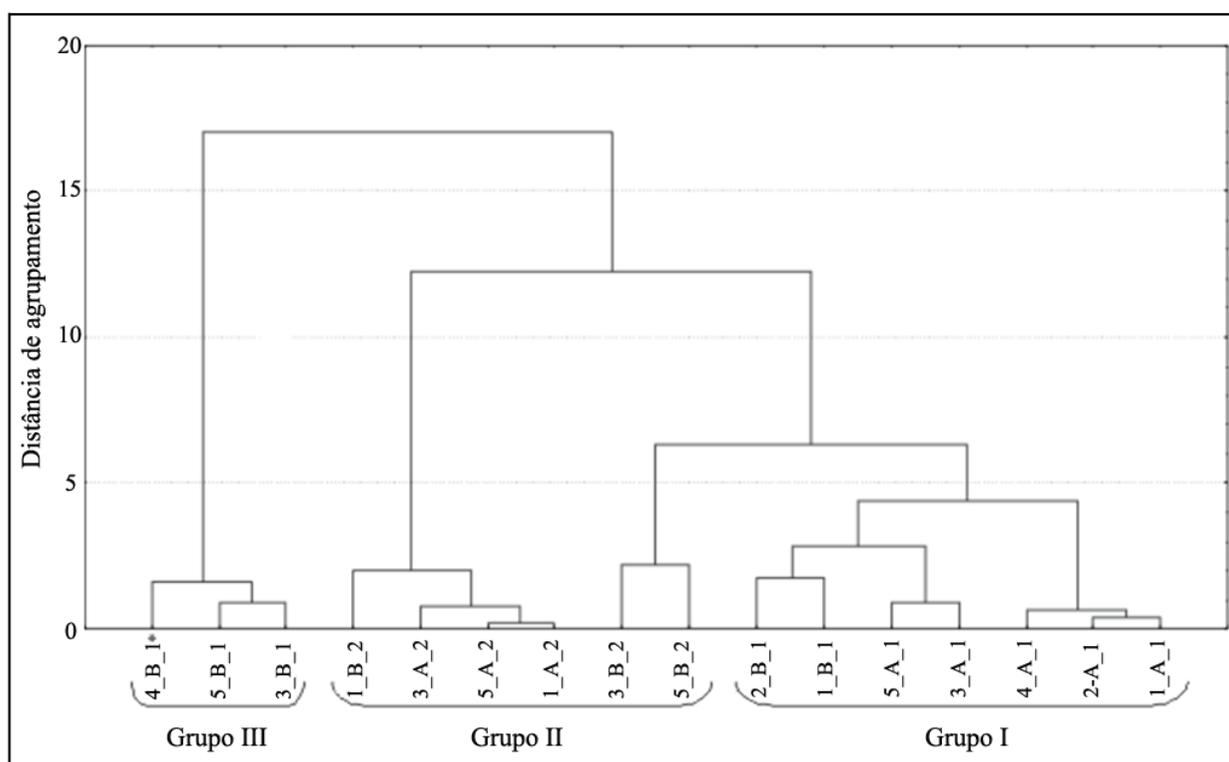


FIGURA 1: Análise de agrupamento pelo Método de Ward para os clones de *Eucalyptus* × *urograndis* que conviveram ou não com *Panicum maximum*, de acordo com as variáveis analisadas. *(Clone – 1, 2, 3, 4, 5) – (A – presença; B – ausência capim-colonião) – (1 – primeiro ensaio; 2 – segundo ensaio).

FIGURE 1: Clustering analysis by Ward Method for *Eucalyptus* × *urograndis* clones that coexisted or not with *Panicum maximum*, according to the analyzed variables. *(Clone - 1, 2, 3, 4, 5) _ (A – presence; B – absence of guinea grass) _ (1 – First assay; 2 – Second assay).

I e II são, de alguma forma, similares entre si. Entretanto, os clones pertencentes ao Grupo III se destacam dos demais ficando isolados.

Na Figura 2, pode-se observar o gráfico da análise dos componentes principais (ACP), no qual o primeiro eixo da ACP explica 78% da variação dos dados, e apresenta forte influência das variáveis área foliar total (AFT), altura relativa (AR), altura (ALT), massa da matéria seca de folhas (FOLH) e caule (CAU), diâmetro relativo (DR) e diâmetro (DIA), sendo que os clones 3, 4 e 5, que não conviveram com o capim-colonião no primeiro ensaio, apresentaram os maiores valores nessas variáveis, pois estes estão mais próximos dos pontos das variáveis no gráfico. Já o segundo eixo da ACP, que explica 13% da variação dos dados, apresentou maior influência da área foliar específica (AFE).

Os valores de matéria seca da parte aérea de capim-colonião mostraram que a planta daninha não apresentou comportamento diferenciado em virtude da presença dos diferentes clones de eucalipto. Pellegrini (1999), em estudo sobre a interferência

intra e interespecífica de capim-colonião e *Eucalyptus grandis* por macronutrientes, observou que quando o capim-colonião se encontrava sob interferência interespecífica, as médias de matéria seca das partes da planta não apresentaram efeito diferenciado; porém, quando sob interferência intraespecífica, foi verificado que as plantas nutridas com solução completa (N, P, K) apresentaram maiores valores de matéria seca, o que leva a concluir sobre uma possível disputa pelos recursos do meio. De acordo com Dinardo et al. (2003), as plantas de eucalipto, na fase inicial de desenvolvimento, são bastante afetadas pela competição imposta pelas plantas de capim-colonião.

A área foliar e a matéria seca de folha e caule se mostraram mais sensíveis à convivência com capim-colonião e apresentaram porcentagem de redução elevada. Segundo Pitelli e Marchi (1991), as plantas de eucalipto que estão sob intensa infestação de plantas daninhas deixam de emitir ramos e tendem a perder folhas da base do caule. Com isso, as plantas apresentam pequena

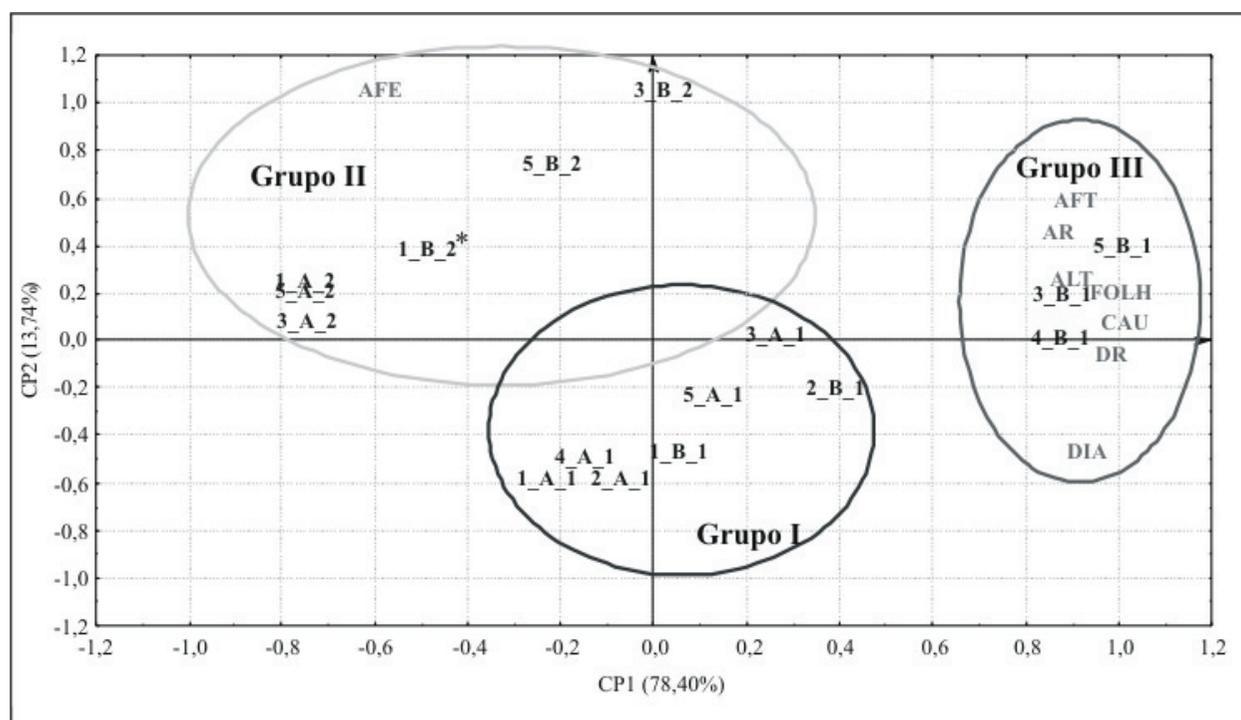


FIGURA 2: Dispersão gráfica da Análise de Componentes Principais para as variáveis analisadas em cinco clones de *Eucalyptus x urograndis* em convivência ou não com *Panicum maximum*. (AFT - área foliar total; AR - altura relativa; ALT - altura; FOLH - massa da matéria seca de folhas; CAU - caule; DR - diâmetro relativo; DIA - diâmetro). *(Clone - 1, 2, 3, 4, 5) - (A - presença; B - ausência capim-colonião) - (1 - Primeiro ensaio; 2 - Segundo ensaio).

FIGURE 2: Graphic dispersion of Principal Components Analysis for the analyzed variables in five *Eucalyptus x urograndis* clones coexisting or not with *Panicum maximum*. (AFT - total foliar area; AR - relative height; ALT - height; FOLH - leaf dry biomass; CAU - stem; DR - relative diameter; DIA - diameter). *(Clone - 1, 2, 3, 4, 5) - (A - presence; B - absence of guinea grass) - (1 - First assay; 2 - Second assay).

quantidade de folhas concentradas no topo, o que é o resultado do seu estiolamento.

Esta modificação de características de crescimento das plantas florestais permite que a planta ganhe altura rapidamente, e reduza o espessamento do caule, tornando-a mais susceptível ao tombamento. O estiolamento das mudas é prejudicial ao posterior desenvolvimento da árvore, mesmo que as plantas invasoras sejam controladas. No caso do estiolamento, a planta apresentará pequena área foliar localizada no topo de um caule longo e fino, impedindo a promoção de deficiências hídricas suficientes para que a planta apresente um fluxo de massa substancial para facilitar a absorção de nutrientes. Além disso, a produção de fotossintatos não é suficiente para serem translocados em quantidades para promover um vigoroso crescimento radicular e fornecer energia aos processos de absorção ativa de nutrientes do solo.

Ao avaliar a altura das plantas de eucalipto, foi observada menor porcentagem de redução quando em convivência com capim-colonião. Esse resultado corrobora com os obtidos por Dinardo et al. (2003), que constataram que a altura das plantas de eucalipto foi um dos parâmetros que apresentou menor porcentagem de redução em função da competição imposta pelo capim-colonião. Zen (1987) afirmou que a altura das plantas de eucalipto é uma das características que mostra menor sensibilidade para acusar efeitos de interferência das plantas invasoras. Em trabalho realizado por Pitelli et al. (1988), foi observado que as plantas daninhas causaram severas reduções na matéria seca da parte aérea das plantas de eucalipto, enquanto reduções na altura das plantas não foram significativas.

Apesar de o gênero *Eucalyptus* apresentar espécies de rápido crescimento e de boa competitividade quanto a seu estabelecimento no campo, isso não o isenta dos prejuízos causados

pelas plantas daninhas. Na avaliação do efeito negativo da interferência de *Panicum maximum* em plantas de *Eucalyptus grandis*, foi observado que a matéria seca de ramos e folhas foi mais sensível à competição (DINARDO et al., 2003).

Em estudos semelhantes, plantas daninhas causaram severas reduções na matéria seca da parte aérea das plantas de *Eucalyptus urophylla* (PITELLI et al., 1988); e também plantas de *Eucalyptus citriodora* são mais sensíveis à convivência com *Brachiaria brizantha* que *Eucalyptus grandis* (SILVA et al., 1997). Esses resultados demonstraram que o efeito da interferência, assim como seu grau, é diferenciado por espécie, podendo inclusive ser influenciado por categorias intraespecíficas.

Dessa forma, clones provenientes de *Eucalyptus* × *urograndis* podem apresentar diferenças em suas características quando sob competição com plantas daninhas. Neste trabalho, observou-se que o clone 1 apresentou crescimento mais lento; porém, em convivência com capim-colonião, este se mostrou menos sensível à interferência. Tal resultado contrasta com o do clone 3, que apresentou desenvolvimento mais acelerado, mas foi mais susceptível aos efeitos da convivência com a planta daninha.

Nesse caso, pode-se supor que os clones 1 e 3 apresentaram comportamentos diferentes em relação à assimilação dos recursos do meio. Gonçalves et al. (2000) descreveram que as taxas de absorção de nutrientes são pequenas nos três primeiros meses de crescimento das mudas de eucalipto no campo. Nesse período, as mudas de eucalipto alocam grande quantidade de fotoassimilados e nutrientes para o crescimento de raízes, para assegurar o suprimento de água e nutrientes, mas na convivência com as plantas daninhas, pode haver diminuição na disponibilidade desses elementos.

Desta forma, possivelmente, com a limitação desses recursos no meio em decorrência da convivência com a planta daninha, o clone 3 não conseguiu manter essa assimilação a níveis normais, resultando em menor desenvolvimento radicular e, conseqüentemente, menor crescimento da parte aérea da planta.

Os resultados obtidos com a técnica de agrupamento, partindo da análise multivariada corroboraram com o indicativo de que a área foliar e a matéria seca são boas características para serem avaliadas em plantas de eucalipto para diagnosticar os efeitos da interferência de plantas daninhas, particularmente o capim-colonião.

De acordo com a análise multivariada dos dados foi possível observar a formação de três grupos, nos quais foi constatado que o comportamento dos clones foi similar em cada grupo. A análise multivariada demonstrou, novamente, que os clones 1 e 3 se diferenciaram quanto à sensibilidade a interferência do capim-colonião, embora o clone 3 tenha se assemelhado ao 5, pois ambos apresentaram maior potencial de crescimento quando comparados ao 1 sob a condição sem a interferência da planta daninha; quando sob interferência, os materiais se igualaram.

CONCLUSÕES

Os clones de eucalipto não afetaram significativamente o crescimento das plantas de capim-colonião.

Apesar dos clones serem provenientes da mesma espécie, estes apresentam comportamentos diferenciados quando sob competição com capim-colonião.

O clone 3 foi o que se mostrou mais sensível à convivência com capim-colonião e o clone 1 mais tolerante, mas todos os clones estudados sofreram influência negativa da convivência com capim-colonião.

As características dos clones de eucalipto mais sensíveis à convivência com capim-colonião foram área foliar, matéria seca de folhas e caule.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF**: ano base 2005. Brasília, 2006. 80 p.
- BREDONLAN, R. A.; PELLEGRINI, M. T.; ALVES, P. L. C. A. Efeitos da nutrição mineral na competição inter e intraespecífica de *Eucalyptus grandis* e *Brachiaria decumbens*: 1- crescimento. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 58, p. 49-57, dez. 2000.
- COSTA, A. G. F.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M. D. Períodos de interferência de erva quente (*Spermacoce latifolia*) no crescimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 61, p. 103-112, jun. 2002.
- _____. D. Períodos de interferência de trapoeraba (*Commelina benghalensis* Hort.) no crescimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 471-478, jul./ago. 2004.
- DINARDO, W. et al. Efeito da densidade de plantas

- de *Panicum maximum* Jacq. sobre o crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 64, p. 59-68, dez. 2003.
- FERREIRA, E. M. et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 183-187, fev./mar. 2004
- GONÇALVES, J. L. M. et al. Reflexos do cultivo mínimo e intensivo do solo em sua fertilidade e na nutrição das árvores. In: GONÇALVES, J. L.; BENEDETTI, V., ed. **Nutrição e fertilização florestal**, Piracicaba: IPEF, 2000. 427 p.
- HIGASHI, E. N.; SILVEIRA, R. L. V. A.; GONÇALVES, A. N. Propagação vegetativa de *Eucalyptus*: princípios básicos e a sua evolução no Brasil. **Circular Técnica IPEF**, Piracicaba, n. 192, out. 2000.
- PELLEGRINI, M. T. **Interferência intra e interespecífica de *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum* e *Eucalyptus grandis*, por macronutrientes**. 1999. 76 f. (Trabalho de Graduação) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.
- PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 29, p. 16-27, 1985.
- _____. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 4, n. 12, p. 1 – 24, set. 1987.
- PITELLI, R. A., KARAM, D. Ecologia de plantas daninhas e sua interferência em culturas florestais. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTOS, 1., 1988. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1988. p. 44-64.
- PITELLI, R. A. et al. Efeitos de períodos de convivência e controle das plantas daninhas na cultura do eucalipto. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1., Rio de Janeiro, 1988. **Anais...** Rio de Janeiro, 1988. p. 110-124.
- PITELLI, R. A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3., Belo Horizonte, 1991. **Anais...** Belo Horizonte, 1991. p.1-11.
- SILVA, W. **Tolerância de *Eucalyptus* spp. a herbicidas e a eficiência desses produtos no controle de plantas daninhas**. 1993. 86 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.
- SILVA, W. et al. Altura e diâmetro de *Eucalyptus citriodora* e *E. grandis*, submetidos a diferentes teores de água em convivência com *Brachiaria brizantha*. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 27, n. 1-2, p. 3-16. 1997.
- SILVA, W. et al. Taxa transpiratória de mudas de eucalipto em resposta a níveis de água no solo e à convivência com braquiária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 5, p. 923-928, maio 2000.
- TOLEDO, R. E. B. **Efeitos da faixa de controle e dos períodos de controle e de convivência de *Brachiaria decumbens* Stapf. no desenvolvimento inicial de plantas de *Eucalyptus* × *urograndis***. Piracicaba, 1998. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, 1998.
- TOLEDO, R. E. B. et al. Efeito da densidade de plantas de *Brachiaria decumbens* sobre o crescimento inicial de mudas de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 60, p. 109-117, dez. 2001.
- ZEN, S. Influência da matocompetição em plantas de *Eucalyptus grandis*. **Série técnica IPEF**, Piracicaba, v. 4, n. 12, p. 25-35, 1987.