

**CONTROLE DA MATOCOMPETIÇÃO EM PLANTIOS DE DOIS
CLONES DE *Eucalyptus* × *urograndis* NO AMAPÁ**

WEED CONTROL IN TWO CLONES OF *Eucalyptus* × *urograndis* IN AMAPÁ

Perseu da Silva Aparício¹ Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira² José Antônio Aleixo da Silva³
Antonio Carlos Rosa⁴ Wegliane Campelo da Silva Aparício⁵

RESUMO

Objetivou-se analisar o crescimento inicial de dois clones do híbrido *Eucalyptus* × *urograndis* em diferentes sistemas de manejo da matocompetição, ao longo do tempo, no ano de implantação em áreas amapaenses. O trabalho foi desenvolvido na Amapá Florestal e Celulose S.A. (AMCEL), no período de setembro de 2006 a novembro de 2007, em duas áreas experimentais localizadas no município de Itauba, AP (0°42'N; 50°48'W) onde foram plantados de forma mecanizada dois diferentes clones do híbrido *Eucalyptus* × *urograndis*, caracterizando um clone por talhão (H3911 e H3243). A limpeza das áreas foi realizada por meio de aplicação do herbicida glifosato. O experimento foi alocado em delineamento de medidas repetidas, com os arranjos: Dois clones – H3911 e H3243; seis tratamentos - T1: sem limpeza; T2: limpeza total com herbicida; T3: limpeza com herbicida em duas faixas de 50cm na linha de plantio; T4: limpeza com herbicida em duas faixas de 75cm na linha de plantio; T5: limpeza com herbicida em duas faixas de 100 cm na linha de plantio e, T6: coroamento com 75 cm de raio por meio de herbicida; com quatro repetições. Foram mensuradas durante os primeiros quatro meses de avaliação apenas as alturas das plantas. A partir do quinto mês, além das alturas foram mensurados os diâmetros a 1,30 m do solo (DAP). Foi realizado o teste de esfericidade de Mauchly e testadas às hipóteses de nulidade das interações tempo x clone e tempo x clone x tipos de limpezas, e quando verificadas diferenças significativas ($p < 0,05$), as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey. Em relação ao clone H3911, o tratamento com maior T5 e o de limpeza total, as alturas mostraram-se estatisticamente semelhantes, o que não ocorreu com os demais tipos de limpezas. Quanto aos DAP's das plantas do clone H3911, foi observado crescimento com repostas similares, no entanto com diferentes velocidades de crescimento durante o período de avaliação, com T1 e T6 demonstrando maior sensibilidade à competição. As alturas das plantas do clone H3243 mantiveram-se estatisticamente semelhantes no final do experimento, no entanto, quanto aos DAP's, foi observado que as plantas do T1, apesar de, no primeiro mês de avaliação, possuir o valor médio de DAP (2,3cm) estatisticamente superior aos demais tratamentos de limpezas, estes foram mais sensíveis à presença e efeito da matocompetição. O crescimento das plantas do tratamento com Limpeza Total se destacou dos demais ao longo de um ano de avaliação, para os dois clones testados.

Palavras-chave: medidas repetidas; limpeza química; crescimento.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the initial growth of two clones of the hybrid *Eucalyptus* × *urograndis* in

1. Engenheiro Florestal, Doutorando em Biodiversidade Tropical, UNIFAP, Professor do Curso de Engenharia Florestal, UEAP, 1ª Av da Universidade, 1523, 68903-410, Universidade, Macapá, AP, perseu_aparicio@yahoo.com.br.
2. Engenheiro Florestal, Doutor em Ciência Florestal, Professor do Departamento de Ciência Florestal, UFRPE, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171900, Dois Irmãos, Recife, PE. rinaldof@ufrpe.br.
3. Engenheiro Florestal, PhD, Professor do Departamento de Ciência Florestal, UFRPE, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171900, Dois Irmãos, Recife, PE.
4. Engenheiro Florestal, Amapá Florestal e Celulose, AMCEL, Rua Cláudio Lúcio Monteiro, s/n, 68925-000, Santana, AP, antonio.rosa@amcel.com.br
5. Engenheira Florestal, Doutoranda em Ciências Florestais, UFRPE, Professora do Curso de Engenharia Florestal, UEAP, 1ª Av da Universidade, 1523, 68903-410, Universidade, Macapá, AP, wellcampelo@yahoo.com.br.

Recebido para publicação 14/03/2008 e aceito em 12/04/2010.

different weed management systems, during the year of implantation, in the Amapá area. The study was developed in Amapá Florestal Celulose S.A. (AMCEL), from September/2006 until November/2007, with two experimental areas located in Itaubal, AP (0°42'N; 50°45'48'W). Two clones of the hybrid *Eucalyptus* × *urograndis* (H3911 and H3243) were planted by mechanized form, with one clone per stand. The areas were cleaned using an application of glyphosate. A repeated measure model was used. Treatments consisted of the two clones and six silvicultural treatments with four replicates (T1: without cleaning; T2: total cleaning; T3: cleaning in two bands of 50cm at the plantation line; T4: cleaning in two bands of 75cm at the plantation line; T5: cleaning in two bands of 100cm at the plantation line; and T6: circle cleaning with 75cm of ray). In the beginning of the evaluation, only plants height were measured. From the fifth month on, the diameter, at 1.30m (DBH), was also measured. The Mauchly sphericity test was carried out and hypotheses of nullity were tested for interactions time x clone and time x clone x types of cleanness. Differences among means were compared by Tukey test ($p < 0.05$). For clone H3911, the treatment T5 and Total Cleaning showed statistically similar heights, which did not occur with the other treatments. For the DBH of clone H3911 plants, growth was similar, though with different rates of growth during the evaluation period, where T1 and T6 showed greater sensitivity to competition. The heights of clone H3243 plants remained statistically similar at the end of the experiment, however, for DAP, it was observed that plants from T1 were more sensitive to the presence and effect of weeds, although they had a mean DBH statistically superior to other treatments in the first month of evaluation. The growth of plants from the Total Cleaning treatment was superior in comparison to the other treatments over a year of assessment for both clones tested.

Keywords: repeated measure; chemical cleaning; growth.

INTRODUÇÃO

O gênero *Eucalyptus*, o qual tem sua origem na Austrália e possui mais de 650 espécies, se destaca com grandes áreas plantadas em escala mundial (RAMOS e DIAS, 2007), o que se deve à sua capacidade de fácil adaptação a diferentes condições ecológicas, embora sejam evidentes as influências do meio sobre o desenvolvimento das espécies (FINGER et al., 1996).

O Brasil possui a maior área plantada de *Eucalyptus* do mundo ultrapassando 5.000.000 de hectares (SANTOS et al. 2007), fator impulsionado por pesquisas desenvolvidas há décadas para aprimoramento e aproveitamento nas mais diversas áreas, especialmente as consideradas improdutivas ao setor agropecuário.

A intensificação do uso de alta tecnologia e constantes pesquisas (BALONI e SIMÕES, 1979; MARTINI et al., 1984; OLIVEIRA et al., 1998; SANTOS et al., 2005a), desde o plantio das mudas até a colheita dos povoamentos de *Eucalyptus*, tem colocado o Brasil em destaque na produção de papel e celulose, laminados e subprodutos da indústria, como cosméticos, remédios e recentemente, sequestro de carbono.

Apesar da imensa quantidade de informações sobre os povoamentos de *Eucalyptus*, inúmeros são os fatores ambientais que interferem, direta ou

indiretamente, no crescimento e, conseqüentemente, na produtividade desses povoamentos (TOLEDO et al., 2001). Como por exemplo, problemas referentes no ano de plantio pela competição por água, luz e nutrientes, por causa da presença da matocompetição (TOLEDO et al., 2003; DINARDO et al., 2003; CANTARELLI et al., 2006; PEREIRA e SILVA, 2006).

Santos et al., (2005b) afirmaram que, em povoamentos de *Eucalyptus*, a interferência da matocompetição é mais expressiva no primeiro ano de implantação da cultura, em especial, pela competição por recursos do meio. Essa competição pode implicar em elevadas perdas na produtividade florestal, com a ausência ou manejo inadequado nos estádios iniciais (SILVA et al., 2000).

No Brasil, o estado do Amapá tem se destacado no cultivo de *Eucalyptus*, por meio da Amapá Florestal e Celulose. Contudo, problemas com o manejo da matocompetição têm sido evidenciados desde sua criação na década de 70 (CHAMPION, 1997).

Uma opção para minimizar os danos causados pela presença da matocompetição é a utilização de métodos de manejo que reduzam os impactos negativos no solo e povoamentos, por meio do emprego de faixas de limpezas, químicas e/ou mecânicas, que propiciem a diminuição do escoamento superficial do solo e de produtos

químicos lançados no ambiente.

Nesse sentido, entender o comportamento inicial de povoamentos de *Eucalyptus*, ao longo do ano de implantação, é fundamental para se obter um programa de controle da matocompetição, sabendo a época de maior grau de competição e o tipo de trato silvicultural mais apropriado para favorecer o desenvolvimento e manutenção dos povoamentos.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo analisar o crescimento inicial de dois clones do híbrido *Eucalyptus* × *urograndis* em diferentes sistemas de manejo da matocompetição, ao longo do tempo, no ano de implantação, em áreas amapaenses.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área

O trabalho foi desenvolvido na Amapá Florestal e Celulose S.A. (AMCEL), no período de setembro de 2006 a novembro de 2007, em áreas localizadas no município de Itaubal-AP (0°42'N; 50°48'W), na microrregião de Macapá, mesorregião sul do Estado, a 103km da capital. A formação vegetacional é de Cerrado onde, atualmente, se encontra representada por plantios florestais de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp., com o predomínio de híbridos das espécies *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus grandis*.

O clima dominante é da categoria Ami, com precipitação excessiva durante os meses de janeiro a julho, e um período seco caracterizado por precipitações abaixo de 60mm nos demais meses do ano, de acordo com a classificação de Koppen. A precipitação média anual é de 2.100mm, com irradiação solar total anual no Estado variando de 1.800 a 2.200 horas, e déficit hídrico de 353 a 470 mm/ano. A temperatura média gira em torno de 27°C (IBGE, 1991).

Os solos apresentam pequenas variações de estrutura física e todos possuem baixa fertilidade. Os perfis latossolo amarelo (baixa fertilidade química, sem restrição do ponto de vista físico, apto aos plantios de eucaliptos e considerados os melhores solos da região do cerrados – 58% AMCEL) e petroplintossolo (baixa fertilidade química, com restrição sob ponto de vista físico – 28% AMCEL) são os que melhor representam à área da empresa. Os 14% restantes são associados entre os dois, onde a camada petropunita está na superfície ou no perfil do solo, em diferentes profundidades e espessuras.

O relevo predominante é o suave ondulado, com altitude de 71m (PROJETO AMAPÁ, 2004).

Avaliação dos povoamentos de *Eucalyptus*

O experimento foi instalado em dois talhões, de área 28,4ha (Área I) e 29,8ha (Área II), onde, inicialmente, houve a preparação da área por meio da utilização do correntão (LINK-D6), enleiramento e subsolagem com haste de 60cm, com aplicação a lanço de 1.600Kg/ha de calcário, 300Kg/ha de fosfato incorporado ao sulco. Em seguida, foi realizado o combate de formigas por meio de formicida via isca granulada e o repasse com termonebulizadores, em toda área experimental.

A adubação no plantio foi realizada com NPK na formulação 08-32-16 (0,5% Zn e 0,2% Cu), na quantidade de 168g por cova, o que equivale a 210kg por hectare. Aos 5 meses após o plantio, foi realizada a readubação de forma manual. A dosagem empregada foi de 200g/planta, o correspondente a 250kg por hectare de NPK 10-00-25 (1% B).

Em setembro de 2006, foram plantados de forma mecanizada dois diferentes clones do híbrido *Eucalyptus* × *urograndis*, os quais receberam os mesmos tratamentos silviculturais durante quatro meses para aclimação do povoamento às condições locais. Em fevereiro de 2007, quando os povoamentos completaram cinco meses, foram implantadas dentro de cada talhão, uma área experimental de 2,46ha, caracterizando um clone por talhão (Figura 1). Os clones testados foram H3911 (plantio da Área I) e H3243 (plantio da Área II), com diferenças de folha e copa, onde o H3911 apresenta folhas compridas, aproximadamente 12-15cm, coloração avermelhada, copa pouco densa, e o H3243 apresenta folhas curtas, 7-8cm, coloração verde clara, copa densa, produzidos especificamente para a região amapaense no Jardim Clonal da AMCEL localizadas no município de Tartarugalzinho-AP (1°30'42,15"N;50°55'03,17'W).

A limpeza das áreas para implantação dos tratamentos foi realizada por meio de aplicação do herbicida glifosato (4L/ha), 2Kg de produto comercial CE – concentrado emulsionável (scout), com pulverizador costal manual à pressão constante, com barra munida de seis bicos de tipo Teejet 110.03, proporcionando uma vazão de 250L/ha. Após cinco meses, em julho de 2007, houve a reaplicação de herbicida, na mesma concentração, para limpeza e manutenção dos tratamentos, com

exceção da testemunha.

O experimento foi alocado em delineamento de medidas repetidas, conforme Vieira et al. (2007), com os seguintes arranjos: Dois clones – H3911 e H3243; seis tratamentos – T1: sem limpeza (testemunha); T2: limpeza Total com herbicida; T3: limpeza com herbicida em duas faixas de 50cm na linha de plantio; T4: limpeza com herbicida em duas faixas de 75cm na linha de plantio; T5: limpeza com herbicida em duas faixas de 100cm na linha de plantio; e, T6: coroamento com 75cm de raio por meio de herbicida; com quatro repetições, segundo a metodologia empregada por Toledo et al. (2003), e adaptada para o experimento com a inclusão dos tratamentos de limpezas T1, T4 e T6.

As respostas dos tratamentos de limpeza foram coletadas para cada unidade experimental, submetidas a uma seqüência de medidas repetidas ao longo do tempo. Cada unidade constou de seis linhas de plantio com oito plantas cada, no espaçamento padrão de 3,6 x 2,2m adotado pela empresa, sendo utilizadas como área útil de avaliação as 24 plantas centrais (192m²), onde as demais foram consideradas de bordadura.

Foram mensuradas durante os primeiros quatro meses de avaliação apenas as alturas das

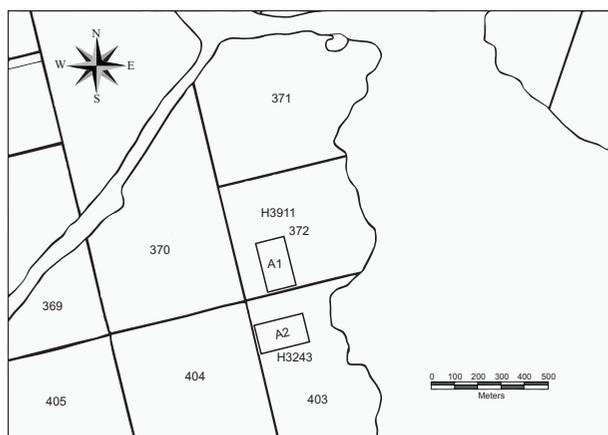


FIGURA 1: Localização das áreas experimentais onde foram implantados dois clones do híbrido *Eucalyptus × urograndis*: Área I (A1) – clone H3911; e Área II (A2) – clone H3243, situados nos domínios da AMCEL no município de Itaubal, AP.

FIGURE 1: Localization of experimental areas where two clones of the hybrid *Eucalyptus × urograndis* were planted: Area I (A1) – clone H3911; and Area II (A2) – clone H3243, at the AMCEL in the municipality of Itaubal, AP.

plantas, por meio de varas graduadas. A partir do 5º mês, as alturas foram mensuradas por meio de hipsômetro Vertex, devido o elevado porte das plantas. Além disso, foram iniciadas as mensurações dos diâmetros a 1,30m do solo (DAP), por meio de suta dendrométrica.

Após a coleta das alturas e DAP foi realizado o teste de esfericidade de Mauchly, conforme Lyra et al. (2006), para verificar se a amostra possuía variâncias iguais e correlações nulas, com intuito de justificar a análise multivariada em delineamento em medidas repetidas. Dessa forma, foi empregado o seguinte modelo estatístico (NEMEC, 1996):

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_j + \delta_i + \gamma_k + (\tau\delta)_{ji} + (\gamma\tau)_{kj} + (\gamma\delta)_{ki} + (\gamma\tau\delta)_{kji} + \epsilon_{ijk}$$

em que:

Y_{ijk} = variável resposta (Altura ou DAP dos *Eucalyptus*); μ = média geral; τ_j = efeito da j-ésimo tipo de limpeza; δ_i = efeito do i-ésimo clone; γ_k = efeito do k-ésimo tempo; $(\tau\delta)_{ji}$ = interação do j-ésimo tipo de limpeza com i-ésimo clone; $(\gamma\tau)_{kj}$ = interação do k-ésimo tempo com j-ésimo tipo de limpeza; $(\gamma\delta)_{ki}$ = interação do k-ésimo tempo com i-ésimo clone; $(\gamma\tau\delta)_{kji}$ = interação do k-ésimo tempo com j-ésimo tipo de limpeza e i-ésimo clone; ϵ_{ijk} = erro aleatório.

As hipóteses testadas, ao nível de 5% de significância, foram:

H_{01} – não existência do efeito do fator tempo;

H_{02} – não existência de diferença entre tempo x clones, tempo x tratamentos de limpezas e clones x tratamentos de limpezas;

H_{03} – não existência de efeito interativo tempo x clones x tratamentos de limpezas.

As hipóteses testadas foram submetidas aos testes de significância de Traço de Pillai, de Wilks, Traço de Lawley-Hotelling e Maior raiz de Roy, e quando verificadas diferenças entre as interações tempo x clone e tempo x clone x tratamentos de limpezas, as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ao nível de 5% de significância. As análises foram realizadas com auxílio do comando “REPEATED” presente nos procedimentos ANOVA e GLM do SAS (Statistical Analysis System).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do teste de esfericidade de Mauchly se rejeitou a hipótese de nulidade da não existência do efeito tempo (Tabela 1), assim a matriz

de covariâncias não foi considerada do tipo Huynh-Feldt, justificando o uso da estatística multivariada de medidas repetidas.

Com base nas Tabelas 2 e 3, pode-se constatar que os testes de hipóteses das interações dos efeitos tempo x clone e tempo x clone x tipos

de limpezas, foram rejeitados através dos testes de Lambda de Wilks, Traço de Pillai e Traço de Hotelling-Lawley e o da Maior Raiz de Roy, indicando que os valores encontrados para as alturas e DAP sucessivos ao longo do tempo são independentes, implicando que a avaliação dos

TABELA 1: Teste de esfericidade de Mauchly, nas medidas repetidas de crescimento no tempo dos dois clones do híbrido de *Eucalyptus* × *urograndis* em convívio com matocompetição.

TABLE 1: Mauchly Sphericity Test, in repeated measures of growth in the time of two clones of the hybrid *Eucalyptus* × *urograndis*, in a weed environment.

Variáveis	GL	Critério de Mauchly	χ^2	Pr > χ^2
Variáveis Transformadas	119	1.316E-14	35343.617	<.0001
Componentes Ortogonais	119	0.0000119	12535.448	<.0001

TABELA 2: Teste de hipótese do efeito tempo x clone para as alturas e DAP dos dois clones do híbrido de *Eucalyptus* × *urograndis* sob diferentes manejos da matocompetição.

TABLE 2: Hypothesis test of effect time x clone for heights and DAP of two clones of hybrid *Eucalyptus* × *urograndis* under different weed management strategies.

Estatística	Valor	F	Pr > F
Lambda de Wilks	0,07461427	907,02	< 0,0001
Traço de Pillai	0,92538573	907,02	< 0,0001
Traço de Hotelling-Lawley	12,40226197	907,02	< 0,0001
Maior Matriz de Roy	12,40226197	907,02	< 0,0001

TABELA 3: Teste de hipótese do efeito tempo x clone x tratamento para as alturas e DAP dos dois clones do híbrido de *Eucalyptus* × *urograndis* sob diferentes manejos da matocompetição.

TABLE 3: Hypothesis test of effect time x clone x treatment for heights and DAP of two clones of hybrid *Eucalyptus* × *urograndis* under different weed management strategies.

Estatística	Valor	F	Pr > F
Lambda de Wilks	0,88269379	1,85	< 0,0001
Traço de Pillai	0,12199514	1,84	< 0,0001
Traço de Hotelling-Lawley	0,12767085	1,86	< 0,0001
Maior Matriz de Roy	0,07034674	5,16	< 0,0001

dados de crescimento dos dois clones do híbrido de *Eucalyptus* × *urograndis* devem ser trabalhados e discutidos isoladamente em períodos pré-definidos.

Com relação às alturas do clone H3911, os tratamentos foram semelhantes nos primeiros quatro meses de avaliação (Tabela 4), por coincidir com os meses da estação chuvosa da região, resistência do genótipo e idade das plantas.

Com início da estação seca, as unidades experimentais sem limpeza (T1), começaram a dar sinais da influência da matocompetição, devido os demais tratamentos apresentarem maiores valores em altura, com o T5 obtendo valores de 3,7, 7,5, 11,3 e 12,6% superiores em relação aos tratamentos em faixas de limpeza (T3 e T4), coroamento (T6), e sem limpeza (T1), respectivamente. Além disso, os incrementos em altura, em relação ao início do experimento, ficaram em torno de 5,9 (T5), 5,8 (T2), 5,6 (T3), 5,3 (T4), 5,2 (T6) e 5m (T1). Essa taxa de crescimento do *Eucalyptus*, pode ser explicada por fatores genéticos e fisiológicos do povoamento florestal e, possivelmente, do grau de infestação da matocompetição.

O tratamento com maior faixa (T5) e o de limpeza total (T2), durante todo o período de avaliação, as alturas mostraram-se estatisticamente semelhantes, o que não ocorreu com os demais tipos

de limpezas, que em relação ao T5, evidenciaram sucessivas diferenças significativas, no qual para o T1, essas evidências foram percebidas no início do quinto mês de avaliação, para o T6, no mês de agosto, (T3) setembro e (T4) outubro.

Resultados semelhantes foram encontrados por Toledo et al. (2003), que avaliaram a efetividade de faixas de controle da matocompetição sobre o crescimento de plantas do clone do híbrido *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla*, e observaram que as plantas que permaneceram livres da matocompetição numa faixa de até 50cm apresentaram menores alturas e diâmetros a partir dos 17 meses em Três Lagoas-MS e de 13 meses em Brotas-SP, quando comparadas com as plantas de *Eucalyptus* das parcelas nas quais as faixas de controle eram iguais ou superiores a 100cm. De forma semelhante, Costa et al. (2004) procuraram determinar a influência de períodos crescentes de convivência da *Commelina benghalensis* no crescimento em altura e diâmetro do caule em mudas de *Eucalyptus grandis*, que a partir dos 40 dias, em áreas sem competição, as plantas de *Eucalyptus* apresentaram alturas com tendência de 21% superiores aos tipos de limpezas com presença da planta daninha, após o qual se estabilizou. Entretanto, ao final da pesquisa não houve redução

TABELA 4: Médias de altura e DAP, ao longo do tempo, do clone H3911 sob diferentes manejos da matocompetição, Itaúbal, AP.

TABLE 4: Medium height and DBH, over time, for clone H3911 under different weed management strategies, Itaúbal, AP.

Altura (m)	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
T1	1,9a	2,4a	3a	3,8a	4,6b	5,5 ^a	6,3c	6,6d	6,6d	6,9c
T2	2a	2,4a	2,9a	3,9a	4,9ab	5,7 ^a	6,8ab	7,4a	7,8a	7,8a
T3	2a	2,5a	3,2a	3,9a	4,8ab	5,7 ^a	6,8ab	7,1bc	7,3bc	7,6b
T4	2a	2,3a	3,2a	4a	4,9ab	5,6 ^a	6,8ab	7,1abc	7,2c	7,3b
T5	2a	2,5a	3,2a	3,9a	5a	5,7 ^a	7,1a	7,5ab	7,5ab	7,9a
T6	1,9a	2,5a	3,2a	3,8a	4,8ab	5,5 ^a	6,3bc	6,6cd	6,7cd	7bc
DAP (cm)	-	-	-	-	D1	D2	D3	D4	D5	D6
T1	-	-	-	-	3,77a	4,10c	4,89c	4,98c	5,20c	5,38c
T2	-	-	-	-	4,04a	4,61ab	5,50ab	5,74a	6,06a	6,36a
T3	-	-	-	-	3,91a	4,41abc	5,15c	5,28c	5,54c	5,80b
T4	-	-	-	-	3,89a	4,44abc	5,22abc	5,35bc	5,60bc	5,84b
T5	-	-	-	-	4,08a	4,64a	5,52a	5,68ab	5,95ab	6,24a
T6	-	-	-	-	3,86a	4,33bc	4,99c	5,11c	5,34c	5,53bc

Em que: Médias seguidas pela mesma letra na coluna, em cada tempo, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. T1 = sem limpeza; T2 = limpeza total; T3 = limpeza com em duas faixas de 50cm na linha de plantio; T4 = limpeza em duas faixas de 75cm na linha de plantio; T5 = limpeza em duas faixas de 100cm na linha de plantio; e, T6 = coroamento com 75cm de raio.

no diâmetro do caule quando em competição.

Quanto aos DAP's das plantas dos tratamentos do clone H3911, foi observado crescimento com repostas similares, no entanto com diferentes velocidades de crescimento durante o período de avaliação, com T1 e T6 demonstrando maior sensibilidade à competição, atingindo valores de DAP de 5,3 e 5,5cm, cerca de 15% inferior ao T2 e T5, que obtiveram valores de 6,3 e 6,2cm, respectivamente, com diferenças estatísticas observadas a partir da segunda avaliação dos diâmetros, em que o T1 e o T6 foram diferentes do T5, enquanto o T2 diferiu apenas do T1. Entretanto, nos demais tratamentos de limpezas (T3 e T4), as significâncias entre as médias em relação ao T2 e T5, foram percebidas apenas nos meses de agosto e setembro, que ao final do período experimental obtiveram valores estatisticamente superiores a todos os tipos de limpezas utilizados.

Dessa forma, os tratamentos de limpeza total (T2) e o de faixas de 1m (T5) para as duas variáveis de crescimento avaliadas (Altura e DAP) apresentaram os melhores resultados. Este fato era esperado para o T2, o qual é o padrão adotado em inúmeras empresas florestais, contudo as respostas das plantas do T5 podem indicar alternativas para a obtenção de um povoamento produtivo. Provavelmente, esse fato foi causado devido às faixas de limpeza de 1m possibilitarem um melhor estabelecimento das plantas, ocasionado por um aproveitamento mais eficiente em relação à água, luz e nutrientes no solo, e pela diminuição do grau de convívio com a matocompetição.

Toledo et al. (1999) obtiveram, com objetivo de avaliar os efeitos de quatro diferentes modos de controle do capim braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento em altura e diâmetro do caule em plantas de *Eucalyptus grandis*, resultados que corroboram com os encontrados neste trabalho, onde constataram que as plantas de *Eucalyptus* que cresceram nas parcelas no sistema em faixas limpas de 1m da linha de plantio, cresceram mais rapidamente, atingindo maiores valores finais de altura e diâmetro de caule. Além disso, em um trabalho realizado por Dinardo et al. (2003), analisando os efeitos do capim-colonião sobre o crescimento inicial das mudas de *Eucalyptus*, verificaram que aos 110 e 190 dias após o transplante as plantas de *Eucalyptus* da testemunha (0 plantas de capim-colonião/m²) apresentaram altura e diâmetro do caule maior do que as plantas de *Eucalyptus* das demais densidades,

mas independente das densidades, as plantas continuaram tendo crescimento em altura por todo o período experimental, o que não ocorreu com o diâmetro do caule.

Em relação ao clone H3243, foi evidenciado que as alturas de todos os tratamentos mantiveram-se estatisticamente semelhantes ao final do experimento. No entanto, os tratamentos T3, T4 e T6, durante o período de avaliação, apresentaram oscilação entre a significância de suas médias a partir do sexto mês de avaliação (Tabela 5). Essa variação entre os valores de altura foram influenciados pela ação de "seca de ponteiro", ocorrida no início do experimento, onde as plantas do clone H3243 atingiram, aproximadamente, 42,9% de infestação logo no segundo mês de avaliação, sendo esta escala crescente para os meses seguintes, chegando a atingir 91,5% no mês de maio, com o tipo de limpeza de maior e menor percentagem de plantas sadias o T2 (63,54%) e T6 (45,8%), respectivamente.

No entanto, deve-se ressaltar que a seca de ponteiro não mata as plantas, mas influencia no seu incremento corrente anual e deixa mais susceptível o povoamento à matocompetição, por estarem mais vulneráveis as perdas de nutrientes disponíveis no solo. Ceccon et al. (1999) verificaram efeito altamente significativo de culturas anuais em relação ao crescimento em altura das plantas de *Eucalyptus*, no entanto, afirmaram que, provavelmente, num tempo maior de exposição entre as culturas e o povoamento florestal, há possibilidade de se identificar interações benéficas específicas para cada tratamento de limpeza.

Quanto aos DAP's do clone H3243, foi observado que as plantas do T1, apesar de no primeiro mês de avaliação possuir o valor médio de DAP (2,3cm) estatisticamente superior aos demais tratamentos de limpezas, estes foram, inicialmente, mais sensíveis à presença e efeito da matocompetição, podendo este fato ser evidenciado a partir do mês de agosto, quando os demais, se tornaram semelhantes ao T1. Ao contrário desse, as plantas do T2, com início da estação seca e ausência de cobertura do solo, obtiveram resultados mais expressivos em crescimento de DAP, com os indivíduos chegando a atingir diâmetros em média de 4,85cm, equivalente a 21, 18 e 15% superiores em relação aos tratamentos T3, T6 e T4, e T5, respectivamente, com diferença estatística entre as médias. Além disso, o T1 foi o único tratamento que ao final da avaliação se mostrou similar ao crescimento em DAP do T2, e ainda diferente dos

TABELA 5: Médias de altura e DAP, ao longo do tempo, do clone H3243 sob diferentes manejos da matocompetição, Itaúbal, AP.

TABLE 5: Medium height and DBH, over time, for clone H3243 under different weed management strategies, Itaúbal, AP.

Altura (m)	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
T1	2a	2,4a	2,5a	2,5a	2,6a	3,1a	3,9a	4,6a	4,9a	5,2a
T2	1,9a	2,2a	2,4a	2,5a	2,8a	3ab	3,7ab	4,8a	4,9a	5,6a
T3	2a	2,4a	2,4a	3a	2,5a	2,8ab	3,6ab	4,6a	5,1a	5,7a
T4	1,8a	2,3a	2,4a	2,4a	2,5a	2,8ab	3,7ab	4,6a	5,1a	5,7a
T5	2a	2,4a	2,4 ^a	2,5a	2,6a	3ab	3,7ab	5,2a	5,7a	6,3a
T6	1,7a	2,3a	2,4a	2,4a	2,5a	2,7b	3,4b	4,2b	4,9a	5,4a
DAP (cm)	-	-	-	-	D1	D2	D3	D4	D5	D6
T1	-	-	-	-	2,33ab	2,38ab	3,12a	3,57a	4,11a	4,31ab
T2	-	-	-	-	2,1b	2,26b	3,10a	3,63a	4,28a	4,85a
T3	-	-	-	-	2,14b	2,18b	2,87a	3,40a	3,92a	4,07c
T4	-	-	-	-	1,99c	2,15b	2,88a	3,43a	3,98a	4,21b
T5	-	-	-	-	2,07b	2,17b	2,97a	3,49a	4,08a	4,28b
T6	-	-	-	-	2,00b	2,03c	2,74a	3,23a	3,83a	4,17b

Em que: Médias seguidas pela mesma letra na coluna, em cada tempo, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. T1 = sem limpeza; T2 = limpeza total; T3 = limpeza com em duas faixas de 50cm na linha de plantio; T4 = limpeza em duas faixas de 75cm na linha de plantio; T5 = limpeza em duas faixas de 100cm na linha de plantio; e, T6 = coroamento com 75cm de raio.

demais tipos de limpezas. Provavelmente, com um maior tempo em presença da matocompetição, os indivíduos dos tratamentos em faixas e coroamento, concentraram suas atividades ao crescimento em altura, o que dificultou a recuperação do incremento em diâmetro, que se mostrou mais sensível à influência dos estresses bióticos e abióticos que foram submetidos, fato que não ocorreu com o T1, possivelmente, devido à resistência dos indivíduos a minimizarem os danos causados pela seca de ponteiros.

Da mesma maneira, o tratamento de limpeza total (T2) apresentou resultados mais consistentes, com alturas estatisticamente similares e diâmetros com valores significativos em relação aos demais tratamentos. Bocchese et al. (2007) verificaram que o aumento da convivência e presença de dezoito espécies de plantas daninhas com *Eucalyptus grandis*, em dois experimentos em casa de vegetação, estabilizou o crescimento em altura e diâmetro das mudas. Resultados semelhantes foram encontrados por Costa et al. (2002), em estudos sobre competição intra-específica da *Borreria latifolia* com mudas de *Eucalyptus grandis* em condições de inverno e verão, onde verificaram que com o aumento nos diferentes períodos de convivência entre as culturas, evidenciou-se um baixo incremento em altura e

diâmetro do caule das plantas de *Eucalyptus*, em relação ao tratamento com ausência de competição.

Ao contrário dos demais resultados, Amishe e Fox (2006) em estudos similares, com objetivo de comparar e avaliar o impacto do controle da matocompetição em quatro espécies de *Pinus* durante cinco anos, não encontraram diferenças significativas entre as alturas dos tratamentos, mas sim entre as espécies utilizadas, enquanto que, para os diâmetros foram verificadas diferenças entre tratamentos e espécies. Da mesma forma, Casselmam et al. (2006) estudaram o impacto dos tratamentos silviculturais em *Pinus* sp., híbrido poplar (*Populus trichocarpa* x *Populus deltoides*) e espécies nativas do leste dos Estados Unidos, onde não verificaram diferenças estatísticas nas alturas e diâmetros, nas interações entre os tratamentos, somente entre espécies.

CONCLUSÃO

O crescimento das plantas do tratamento com Limpeza Total se destacou dos demais ao longo de um ano de avaliação, para os dois clones testados.

Os Indivíduos dos dois clones do híbrido *Eucalyptus* × *urograndis* presentes nos tipos

de limpeza em faixas mostraram crescimento pouco influenciado pela convivência com a matocompetição, no ano de implantação.

No clone H3911, as plantas dos tratamentos T1 e T6 não acompanharam o crescimento dos demais tratamentos impostos, servindo como limitador de convivência do *Eucalyptus* com a matocompetição.

No clone H3243, as plantas apresentaram secas de ponteiro, neste caso a altura não foi um bom indicador de influência dos tratamentos utilizados.

O DAP foi à variável mais sensível nos dois clones em convivência com a matocompetição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMISHE, D. Y.; FOX, T. R. The effect of weed control and fertilization on survival and growth of four pine species in the Virginia Piedmont. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 236, 93-101, Nov. 2006.
- BALLONI, E. A.; SIMÕES, J. W. **Implantação de povoamentos florestais com espécies do gênero *Eucalyptus***. Piracicaba: Instituto de Pesquisas Florestais, 1979. (IPEF. Circular técnica, n. 60).
- BOCCHESI, R. A. et al. Avaliação da competição entre *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, espécies arbóreas nativas do Cerrado e *Eucalyptus citriodora*. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 153-155, jul. 2007.
- CANTARELLI, E. B. et al. Efeito do manejo de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de *Pinus taeda* em várzeas na Argentina. **Revista Árvore**, Viçosa, n. 5, p. 711-718, abr. 2006.
- CASSELMAN, C. N. et al. Effects of silvicultural treatments on survival and growth of trees planted on reclaimed mine lands in the Appalachians. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 223, p. 403-414, Feb. 2006.
- CECCON, E. et al. Consórcio entre *eucalyptus camaldulensis* dehn. Aos tres anos de idade com diferentes cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Arvore**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 9-14, jan. 1999.
- CHAMPION papel e celulose Ltda. Relatório: **Dois anos e meio de Eucalipto no Amapá**. Mogi Guaçu – SP, 1997.
- COSTA, A. G. et al. 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. 2004.
- COSTA, A. G. F.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M. D. Períodos de interferência de erva-queente (*Spermacoce atifolia*) no crescimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 61, p. 103-112, jun. 2002.
- DINARDO, 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.
- FINGER, C. A. G. et al. Influência da camada de impedimento do solo sobre o crescimento de *Eucalyptus grandis* (Hill) ex Maiden. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p.137-145, nov. 1996.
- IBGE. **Geografia do Brasil: Região Norte**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 307 p.
- LYRA, M. R. C. C. Emprego do teste de esfericidade de Mauchly em um experimento de fertirrigação com vinhaça com medidas repetidas ao longo do tempo. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 45, p. 175-186, jan. 2006.
- MARTINI, S. L.; BORSSATTO, I.; SIMÕES, J. W. **Estudo da viabilidade do interplântio em povoamento de *Eucalyptus grandis* em segunda rotação**. Piracicaba: Instituto de Pesquisas Florestais, 1984. 3 p. (IPEF. Circular técnica, n. 28).
- NEMEC, A. F. L. **Analysis of repeated measures and time series: an introduction with forestry examples**. Victoria, B.C. Work, 1996, 90 p.
- OLIVEIRA, A. D. et al. Avaliação econômica da vegetação de cerrado submetida a diferentes regimes de manejo e de povoamentos de eucalipto plantado em monocultivo. **Revista Cerne**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 34-56, dez. 1998.
- PEREIRA, J. R. P.; SILVA, W. **Controle de plantas daninhas em pastagens**. Juiz de Fora. EMBRAPA, 2006.
- PROJETO AMAPÁ. Atualização do projeto e laudo técnico. **Relatório técnico: tecnologia e informação florestal - International Paper**. Santana-AP, 2004.
- RAMOS, J. G. A.; DIAS, H. C. T. Escoamento superficial da água da chuva no cultivo do eucalipto. In: SEMINÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARAÍBA DO SUL, 1., 2007. Taubaté. **Anais**. Taubaté: [s.n.] 2007.
- SANTOS, L. D. T. et al. Crescimento do eucalipto sob efeito da deriva de glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 1, p. 133-137, jan. 2007.
- SANTOS, L. D. T. et al. Crescimento e morfoanatomia foliar de eucalipto sob efeito de deriva do glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 133-142, jan. 2005a.

- SANTOS, L. D. T. et al. Exsudação radicular do glyphosate por *Brachiaria decumbens* e seus efeitos em plantas de eucalipto e na respiração microbiana do solo. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 1, p.143-152, jan. 2005b.
- SILVA, W. et al. Absorção de nutrientes por mudas de duas espécies de eucalipto em resposta a diferentes teores de água no solo e competição com plantas de *Brachiaria brizantha*. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 24, n. 1, p. 147-159, jan. 2000.
- TOLEDO, R. E. B. et al. Manejo de *Brachiaria decumbens* e seu reflexo no desenvolvimento de *Eucalyptus grandis*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 55, p. 129-141, jun. 1999.
- TOLEDO, R. E. B. et al. Efeitos da densidade de plantas de *Brachiaria decumbens* sobre o crescimento inicial de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 60, p. 109-117, dez. 2001.
- TOLEDO, R. E. B. et al. Faixas de controle de plantas daninhas e seus reflexos no crescimento de plantas de eucalipto. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 64, p. 78-92, dez. 2003.
- VIEIRA, F. T. P. A. et al. Uma abordagem multivariada em experimento silvipastoril com *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. no agreste de Pernambuco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 4, p. 333-342, dez. 2007.