



Crescimento inicial de clones de eucalipto em função de doses de P e K em Porto Velho, Rondônia

Henrique Nery Cipriani⁽¹⁾; Abadio Hermes Vieira⁽¹⁾; Angelo Mansur Mendes⁽¹⁾; Alaerto Luiz Marcolan⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Rondônia, BR 364 km 5,5, Cidade Jardim, CEP 76815-800, Porto Velho, RO, hncipriani@cpafro.embrapa.br, abadio@cpafro.embrapa.br, angelo@cpafro.embrapa.br, marcolan@cpafro.embrapa.br.

RESUMO– Rondônia, por suas condições climáticas, tem grande potencial para a eucaliptocultura. Boas produtividades dependem da seleção adequada de material genético e adubação balanceada. O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento inicial de clones de eucalipto sob combinações de doses de P_2O_5 e K_2O em Porto Velho, RO. O experimento foi instalado no Campo Experimental de Porto Velho, da Embrapa Rondônia, sobre um Plintossolo Háplico de textura média/argilosa. Foram avaliados os clones Urocam, GG100, VM01 e H13, sob quatro doses de P_2O_5 (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹) e três de K_2O (0, 50 e 100 kg ha⁻¹), aplicadas na forma de superfosfato triplo e KCl, coroando-se as plantas, três meses após o plantio. O delineamento utilizado foi o fatorial completo (4x4x3) com quatro repetições em blocos casualizados. Foram utilizadas parcelas de 25 plantas (5x5), sendo nove plantas úteis. O espaçamento utilizado foi de 3x2 m. Após doze meses de cultivo, foi avaliada a altura do povoamento. Houve diferença de crescimento entre os clones, sendo: VM01>GG100=H13>Urocam (teste Tukey a 5 % de significância). A análise de regressão mostrou resposta quadrática para a altura de todos os clones em função da dose de P_2O_5 , com ponto de máxima em torno de 110 kg ha⁻¹. O efeito da aplicação de K_2O não foi significativo ($p>0,05$). Avaliações nos anos posteriores permitirão aperfeiçoar a recomendação de clones e adubação para Porto Velho.

Palavras-chave: *Eucalyptus*, fertilização florestal, produção florestal, sustentabilidade.

INTRODUÇÃO- A exportação e o consumo interno de produtos madeireiros crescem ano a ano no Brasil (Ambiente Brasil, 2012; ABRAF, 2012). Espera-se que o Brasil alcance a marca de 15 milhões de hectares de florestas plantadas no início dos anos 2020, o dobro da atual (Salomon, 2011). Apesar das condições climáticas e topográficas propícias para o plantio de árvores, a área de florestas plantadas em Rondônia é inexpressiva frente à de outros estados (ABRAF, 2012). Isso é devido, provavelmente, à abundância de madeira nativa, principalmente a oriunda de desmatamento. Porém, a pressão para reduzir o desmatamento e a difusão de práticas agrícolas para diminuir a emissão de gases do efeito estufa deve mudar esse cenário (CNA, 2012).

O eucalipto é a essência florestal mais cultivada no

Brasil, correspondendo a cerca de 70 % da área total de florestas plantadas (ABRAF, 2012). Além de possuir múltiplos usos, diversas espécies de eucaliptos se adaptaram satisfatoriamente às condições edafoclimáticas brasileiras, apresentando boa produtividade e rentabilidade (Motta et al., 2010).

A rentabilidade e a produtividade estão intimamente associadas. Boas produtividades são alcançadas quando são combinadas práticas silviculturais adequadas com material genético bem selecionado para a região (Schönau, 1984; Barros e Comerford, 2002). Dentre as práticas silviculturais, a adubação, especialmente a fosfatada, é a principal responsável pelo aumento da produtividade dos eucaliptais, de maneira geral (Schönau e Herbert, 1989; Barros e Comerford, 2002; Barros et al., 2005).

O rápido crescimento inicial é de suma importância para o estabelecimento do plantio, pois árvores mais vigorosas tendem a ser mais resistentes à matocompetição, secas, inundações e pragas que podem vir a atacar o povoamento ao longo da rotação. Assim, a adubação de plantio pode refletir na produtividade do eucalipto, mesmo ao final da rotação (Schönau e Herbert, 1989; Barros e Comerford, 2002; Barros et al., 2005).

O fósforo e o potássio estão entre os nutrientes requeridos em maior quantidade para o crescimento do eucalipto (Schönau e Herbert, 1989; Barros e Comerford, 2002; Santana et al., 2008). Portanto a escolha de doses adequadas de P_2O_5 e K_2O na adubação de plantio é determinante para a obtenção de elevadas produtividades.

Destarte, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento inicial de quatro clones de eucalipto sob diferentes combinações de doses de P_2O_5 e K_2O em Porto Velho, RO.

MATERIAL E MÉTODOS- O experimento foi desenvolvido no campo experimental de Porto Velho (CEPV), da Embrapa Rondônia, nas coordenadas geográficas 08°47' 42" S e 63°50' 45" W. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, caracterizado como clima tropical úmido, com precipitação média do mês mais seco inferior a 10 mm e uma precipitação média anual de 2.300 mm. A média anual de temperatura gira em torno de 25 ±1 °C com temperatura máxima entre 30 °C e 34 °C e mínima entre

17 °C e 23 °C. A média anual da umidade relativa do ar varia de 85 % a 90 % no verão, e em torno de 75 % no outono/inverno.

O solo da área experimental é um Plintossolo Háplico de textura média/argilosa, fortemente ácido e com teor moderado de matéria orgânica (Tabela 1). Dois meses antes do plantio, foram aplicados 4 Mg ha⁻¹ de calcário dolomítico.

Foram utilizados quatro clones de eucalipto (Urocam, GG100, VM01 e H13), quatro doses de P₂O₅ (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹) e três doses de K₂O (0, 50 e 100 kg ha⁻¹). A dose de N foi fixada em 40 kg ha⁻¹. Os fertilizantes (ureia, superfosfato triplo e KCl) foram aplicados coroando-se as plantas, três meses após o plantio, que foi finalizado na primeira metade de fevereiro de 2011. Adicionalmente, foram aplicados 12 g de FTE por planta. As operações de adubação e plantio foram manuais. O espaçamento adotado foi de 3 m entre linhas e 2 m entre plantas da mesma linha. Aos doze meses de idade, foi avaliada a altura do plantio.

O delineamento utilizado foi o fatorial completo com quatro blocos casualizados. Cada uma das 192 parcelas foi composta por cinco linhas de cinco plantas, sendo consideradas úteis as nove plantas centrais. Assim, os valores de altura correspondem à média de nove plantas (ou menos, para as parcelas que apresentaram falhas).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e de regressão para se avaliar o efeito dos tratamentos. Os clones foram comparados pelo teste de Tukey, a 5 % de significância. As análises foram feitas com auxílio do programa estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO- Os resultados mostram que houve grande influência da adubação fosfatada no crescimento do eucalipto, independentemente do clone, sendo a correlação entre a dose de P₂O₅ e a altura das plantas forte e positiva (Tabela 2 e Figura 1).

O fósforo, de maneira geral, é o nutriente mais limitante para o crescimento inicial do eucalipto no Brasil (Schönau e Herbert, 1989). Neste experimento, foi possível observar incremento de mais de 2 m de altura com a aplicação de somente 50 kg ha⁻¹ P₂O₅ (Figura 1). As doses ótimas para cada cone, calculadas com base nas equações de regressão foram de 112 (VM01), 108 (GG100), 109 (H13) e 128 (Urocam) kg ha⁻¹ P₂O₅. Já as alturas máximas, também estimadas pelas equações, foram de 6,4 (VM01), 5,8 (GG100 e H13) e 5,4 (Urocam) m. Esses números indicam que o VM01 foi o mais eficiente no uso de P nos doze primeiros meses de crescimento.

O potássio é um dos nutrientes mais demandados pelo eucalipto (Santana et al., 2008), e a deficiência de potássio é uma das mais frequentes em eucaliptais (Silveira et al. 1995 apud Silveira et al. 2005). Contudo, a aplicação de K₂O não teve efeito significativo sobre altura do povoamento (Tabela 2 e Figura 2).

A falta de resposta à adubação potássica neste experimento, pode estar relacionada ao teor de K disponível no solo. Considerando-se somente os 20 cm superficiais do solo, o teor de K disponível é de 1,83

mmolc dm⁻³ (71,37 mg kg⁻¹). Esse teor pode ser considerado alto ou bom segundo algumas tabelas de interpretação de fertilidade de solo (Ernani et al., 2007). A disponibilidade de potássio no solo também está acima do nível crítico de implantação proposto por Novais et al. (1986). Assim, o elevado teor de K disponível no solo, aliado à alta disponibilidade de água, pode ter dissimulado o efeito da aplicação de K₂O.

De fato, solos com alagamento temporário são comuns em Porto Velho, onde há pluviosidade elevada, relevo plano e solos de textura fina. Os clones selecionados para a região devem suportar essa condição. A princípio, os quatro clones testados apresentaram crescimento de médio a bom nos doze primeiros meses. O clone que apresentou maior altura média foi o VM01, seguido pelo GG100, o H13 e o Urocam (Figura 2).

Neste trabalho foi possível verificar a diferença de crescimento inicial entre os clones e a importância da adubação fosfatada para o estabelecimento do plantio. O acompanhamento anual do experimento e a inclusão de tratamentos com adubação de cobertura permitirá aprimorar a recomendação de adubação para eucaliptos em Porto Velho.

CONCLUSÕES- Nas condições estudadas, aos doze meses de idade, a classificação dos clones quanto à altura média é: VM01>GG100=H13>Urocam. Os clones respondem à adubação fosfatada, com doses ótimas entre 108 e 128 kg ha⁻¹ P₂O₅. Não foi observada resposta à adubação potássica, indicando que o teor de potássio disponível no solo (71,37 mg kg⁻¹) antes do plantio era superior ao nível crítico de implantação.

REFERÊNCIAS

- AMBIENTE BRASIL. **Consumo industrial de madeira no Brasil**. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/estatisticas_e_economia/consumo_industrial_de_madeira_no_brasil.html>. Acesso em: 30 abr. 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2012 ano base 2011**. Brasília, ABRAF, 2012. 150 p.
- BARROS, N.F.; COMERFORD, N.B. Sustentabilidade da produção de florestas plantadas na região tropical. **Tópicos Ci. Solo**, 2:487-592, 2002.
- BARROS, N.F.; NEVES, J.C.L.; NOVAIS, R.F. Recomendação de fertilizantes em plantios de eucalipto. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V., eds. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba, IPEF, 2005. p. 269-286.
- CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA. **Guia de financiamento para agricultura de baixo carbono**. Brasília, CNA, 2012. 44 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, CNPS, 1997, 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos; 1)
- ERNANI, P.R.; ALMEIDA, J.A.; SANTOS, F.C. Potássio. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.;

FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. **Fertilidade do Solo**, Viçosa, SBCS, 2007. p. 551-594.

MOTTA, D.; SILVA, W. F.; DINIZ, E. N. Rentabilidade na plantação do eucalipto. In: VII SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 2010, Resende. **Anais...**, Resende, Associação Educacional Dom Bosco, 2010. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos10/371_rentabilidade%20na%20plantacao%20de%20eucalipto.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2012.

NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F.; NEVES, J.C.L. Interpretação de análise química do solo para o crescimento e desenvolvimento de *Eucalyptus* spp. Níveis críticos de implantação e de manutenção. **Rev. Árvore**, 10:105-111, 1986.

SALOMON, M. Governo planeja duplicar área de florestas plantadas no país em 10 anos. **O Estado de São Paulo**, 20 mar. 2011. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,governo-planeja-duplicar-area-de-florestas-plantadas-no-pais-em-10-anos,694459,0.htm>>. Acesso em: 30 abr. 2012.

SANTANA, R.C.; BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F.; LEITE, H.G.; COMERFORD, N.B. Alocação de nutrientes em plantios de eucalipto no Brasil. **R. Bras. Ci. Solo**, 32:2723-2733, 2008, Número Especial.

SCHÖNAU, A.P.G. Silvicultural considerations for high productivity of *Eucalyptus grandis*. **Forest Ecol. Manag.**, 9:295-314, 1984.

SCHÖNAU, A.P.G.; HERBERT, M.A. Fertilizing eucalypts at plantation establishment. **Forest Ecol. Manag.**, 29:221-244, 1989.

SILVEIRA, R.L.V.A.; HIGASHI, E.N.; GONÇALVES, A.N.; MOREIRA, A. Avaliação do estado nutricional do *Eucalyptus*: Diagnóstico visual, foliar e suas interpretações. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V., eds. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba, IPEF, 2005. p. 79-104.

Tabela 1 - Propriedades químicas do solo da área de cultivo antes da aplicação de calcário. Análises feitas conforme metodologia descrita em Embrapa (1997).

Profundidade cm	pH _{H2O}	P mg dm ⁻³	K -----mmol _c dm ⁻³ -----	Ca	Mg	Al+H	Al	MO g kg ⁻¹	V %
0-10	5,2	4	0,95	18,8	7,9	87,5	9,7	27,9	24
10-20	5,1	3	0,88	14,1	6,8	85,8	14,4	22,7	20
20-40	4,9	1	0,52	3,6	2,4	77,0	27,1	9,8	8

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para a altura (m) das plantas. * e ** Significativo a 5 e a 1 % pelo teste F, respectivamente.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Soma de quadrados	Pr>Fc
Bloco	3	1,754606	0,2876
Clone	3	82,729706	0,0000**
P ₂ O ₅	3	273,766662	0,0000**
K ₂ O	2	0,822866	0,4120
Clone x P ₂ O ₅	9	10,427501	0,0107*
Clone x K ₂ O	6	3,517241	0,2744
P ₂ O ₅ x K ₂ O	6	1,896974	0,6615
Clone x P ₂ O ₅ x K ₂ O	18	8,814051	0,3968
Erro	141	65,020174	
Total	191	448,749781	
Média geral = 4,56		CV (%) = 14,89	

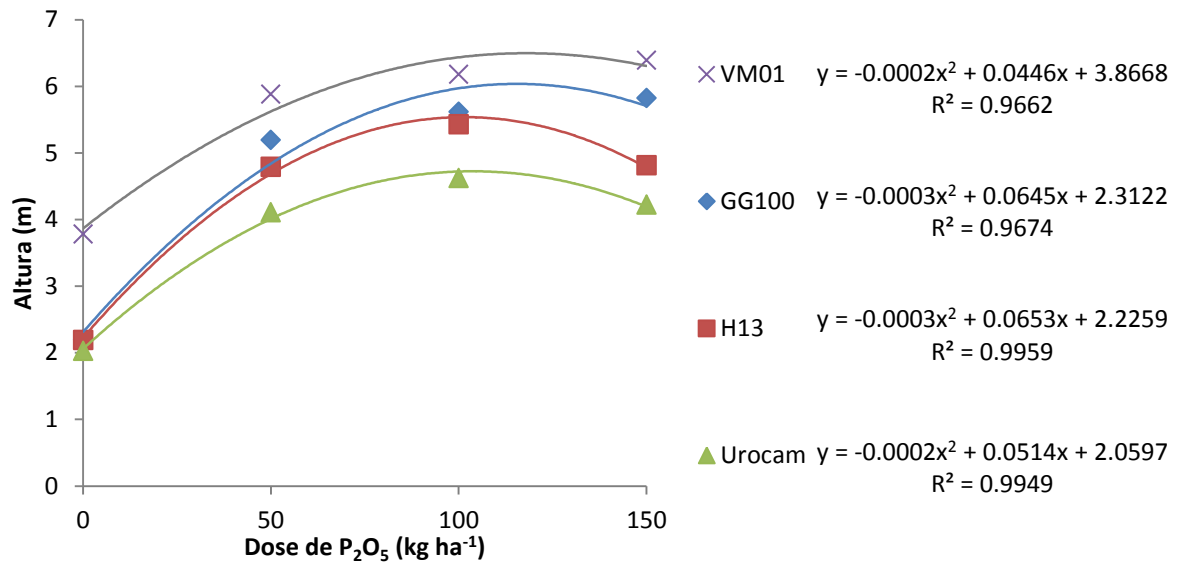


Figura 1 - Altura das plantas em função da dose de P_2O_5 e equações de regressão para cada clone.

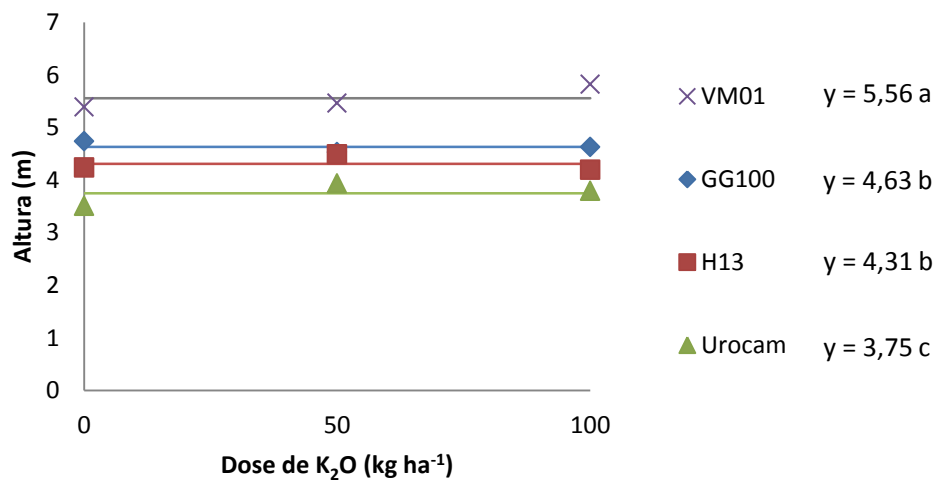


Figura 2 - Altura das plantas em função da dose de K_2O e os valores médios para cada clone. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância.