



Relação entre altura e diâmetro de um eucalipto clonado em função da idade e de adubações em Porto Velho, Rondônia.

Alaerto Luiz Marcolan⁽¹⁾; Karla Karolina Santana Moraes⁽²⁾; Henrique Nery Cipriani⁽¹⁾; Abadio Hermes Vieira⁽¹⁾; Angelo Mansur Mendes⁽¹⁾; Jean Carlos Camelo⁽³⁾.

⁽¹⁾ Pesquisador; Embrapa Rondônia; Porto Velho, Rondônia; alaerto.marcolan@embrapa.br; ⁽²⁾ Acadêmica de Engenharia Florestal; Faculdade de Rondônia ⁽³⁾ Acadêmico de Agronomia; Faculdades Integradas Aparício Carvalho.

RESUMO: Rondônia, por seu clima e topografia, tem grande potencial para o cultivo de eucalipto. A produtividade depende de adubação balanceada. O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre altura e diâmetro de um eucalipto clonado em função da idade e de adubações em Porto Velho, Rondônia. Foi avaliado o clone VM01 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 no plantio, na forma de superfosfato triplo e KCl, e duas doses de NPK 20-05-20 (0 e 200 kg ha⁻¹), aplicadas aos 14 meses após o plantio. Foram utilizadas parcelas de 25 plantas (5x5), sendo nove plantas úteis. O espaçamento utilizado foi de 3x2 m. Aos 17, 29 e 41 meses de cultivo, foram avaliados o DAP e a altura (H) do povoamento, e calculada a relação H/DAP. O delineamento utilizado foi o fatorial completo (4x3x2x3), com parcelas subdivididas no tempo, com duas repetições em blocos casualizados. A análise de regressão mostrou resposta quadrática para relação H/DAP em função da dose de P_2O_5 , com valor mínimo próximo à dose de 100 kg ha⁻¹, e resposta linear positiva para H/DAP em função da idade. A aplicação de NPK em cobertura diminuiu a relação H/DAP. Conclui-se que há melhor relação entre a altura e o diâmetro, quando se aplica uma dose intermediária de P_2O_5 e se faz adubação de cobertura.

Termos de indexação: fertilização florestal, relação hipsométrica, VM01.

INTRODUÇÃO

É pequena a área de florestas plantadas em Rondônia, apesar das condições climáticas e topográficas apropriadas para o plantio de florestas (Abraf, 2013). Porém, a eucaliptocultura vem se desenvolvendo no estado nos últimos anos.

Uma das técnicas utilizada para estimar o desenvolvimento em eucaliptos é a mensuração da altura e do diâmetro, denominada de relação hipsométrica. Essa relação propõe explicar a altura das árvores em função do diâmetro. É o modelo dendrométrico de construção mais simples e que na maioria das vezes gera excelentes estimativas das alturas das árvores, principalmente em florestas plantadas. De acordo com Santos (2012), existe uma relação direta entre as duas variáveis (quanto

maior o diâmetro, maior a altura). Porém, diversos fatores podem afetar essa relação, dentre eles destacam-se a idade e a adubação.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a relação entre altura e diâmetro de um eucalipto clonado VM01, em função da idade, sob diferentes combinações de doses de P_2O_5 e K_2O no plantio e de adubação de cobertura em Porto Velho, RO.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no campo experimental de Porto Velho, 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 Am, caracterizado como clima tropical de monções. A precipitação média anual é de 2.300 mm, a média anual de temperatura é de, aproximadamente, 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 Argilúvico distrófico de textura média/argilosa, fortemente ácido e com teor moderado de matéria orgânica.

Dois meses antes do plantio, foram aplicados 4 Mg ha⁻¹ de calcário dolomítico. Como material genético, utilizou-se o clone VM01 (híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *camaldulensis*). No plantio, foram aplicadas quatro doses de P_2O_5 (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹) e três doses de K_2O (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 em covetas laterais. O plantio foi finalizado na primeira metade de fevereiro de 2011. Adicionalmente, foram aplicados 12 g de FTE por planta. Aos 14 meses após o plantio foram aplicadas duas doses (0 e 200 kg ha⁻¹) de NPK 20-05-20 em cobertura. As práticas de adubação e plantio foram manuais. O espaçamento adotado foi de 3 m entre linhas e 2 m entre plantas da mesma linha.

Aos 17, 29 e 41 meses de idade, foram avaliados o diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) e a altura do plantio (H), para cálculo da relação H/DAP. Os resultados de H, DAP e volume foram discutidos em Cipriani et al. (2012) e Cipriani et al. (2014). Neste trabalho foi analisada a relação H/DAP. O



delineamento utilizado foi o fatorial completo com dois blocos casualizados e parcelas subdivididas no tempo (idades). Cada uma das 48 parcelas foi composta por cinco linhas de cinco plantas, sendo consideradas úteis as nove plantas centrais. Assim, os valores das variáveis medidas correspondem à média de nove plantas.

A normalidade e homogeneidade de variância dos dados foram verificadas pelos testes de Shapiro-Wilk e de Cochran, respectivamente. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e de regressão para se avaliar o efeito dos tratamentos. As análises foram feitas com auxílio dos programas Sisvar e Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que houve influência significativa da idade ($P < 0,05$), da adubação fosfatada ($P < 0,01$) e da adubação de cobertura ($P < 0,05$) na relação H/DAP do VM01. A relação H/DAP em função da dose de P_2O_5 se ajustou ao modelo quadrático (**Figura 1**), com ponto de mínima próximo a 110 kg ha^{-1} , que coincide com a dose de maior crescimento vegetativo (Cipriani et al., 2014).

A relação H/DAP constitui importante parâmetro na avaliação da qualidade de plantios florestais. De maneira geral, quanto menor for essa variável, maior será o índice de sobrevivência na população (Carneiro, 1995). A aplicação de fósforo é determinante para o crescimento inicial de eucalipto no Brasil (Schönau & Herbert, 1989). Foi possível observar que eucaliptos que receberam doses de P_2O_5 tiveram menor relação H/DAP. A diminuição dessa relação com a aplicação de doses de P_2O_5 explica-se em decorrência do aumento em diâmetro nos eucaliptos, fazendo com o plantio se desenvolvesse proporcionalmente menos em altura, diminuindo a relação H/DAP.

A adubação de cobertura é necessária, pois nem sempre o solo fornece todos os nutrientes necessários para o crescimento adequado das plantas (Silva, 2005). A boa eficiência da adubação de cobertura depende basicamente das doses e adubos utilizados (Sgarbi et al., 1999). As plantas que receberam NPK em cobertura apresentaram menor relação H/DAP (**Figuras 1 e 2**).

De acordo com Santana et al. (2008), o potássio assume um papel importante na nutrição de eucaliptos, porém, a deficiência do potássio é frequente em eucaliptais (Silveira et al., 1995 apud Silveira et al., 2005). Apesar disso, o efeito da aplicação de K_2O não foi significativo ($p > 0,05$) sobre a relação H/DAP. De acordo com Cipriani et al. (2012), em observações feitas na mesma área, a

falta de resposta à adubação com o potássio, neste experimento, pode estar relacionada ao alto teor do nutriente no solo, que era superior ao nível crítico de implantação proposto por Novais et al. (1986). A falta de resposta também pode estar relacionada ao teor de matéria orgânica e à abundância de água na área experimental (Barros & Comerford, 2002; Barros et al., 2005).

De acordo com (Loetsch et al., 1973; Scolforo, 1997) a relação H/DAP é influenciada pela idade. Neste experimento, observou-se que a relação H/DAP tende a aumentar em função da idade. O que sugere que o crescimento em altura é, proporcionalmente, cada vez maior em relação ao diâmetro. Essa situação deve se manter até o crescimento em altura se estabilizar. Estes resultados mostram a importância de se realizarem avaliações hipsométricas em eucaliptos, pois elas podem indicar situações de estresse no povoamento.

CONCLUSÕES

A aplicação de fosfato no plantio e de NPK em cobertura diminui a relação H/DAP do eucalipto clonado VM01, nas condições deste estudo.

A relação H/DAP do eucalipto clonado VM01, no período avaliado, aumenta com a idade.

Há melhor relação entre a altura e o diâmetro do eucalipto clonado, quando se aplica uma dose intermediária (100 kg ha^{-1}) de P_2O_5 e se faz adubação de cobertura.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2013, ano base 2012**. Brasília, ABRAF, 2012. 148p.
- BARROS, N.F. & COMERFORD, N.B. Sustentabilidade da produção de florestas plantadas na região tropical. **Tópicos em Ciência do Solo**, v.2, p.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.
- CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/UFPEF, 1995. 451p.
- CIPRIANI, H.N.; VIEIRA, A.H.; MENDES, A.M. et al. Crescimento inicial de eucalipto clonado sob diferentes adubações em Porto Velho, Rondônia. In: SIMPÓSIO DE



CIÊNCIA DO SOLO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 2., 2014, Porto Velho. **Anais...** Porto Velho: SBCS, 2014.

CIPRIANI, H.N.; VIEIRA, A.H.; MENDES, A.M. et al. Crescimento inicial de clones de eucalipto em função de doses de P e K em Porto Velho, Rondônia. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIA DO SOLO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 1., 2012, Humaitá. **Anais...** Humaitá: SBCS, 2012.

LOETSCH, F.; ZOHRER, F. HALLER, K. E. **Forest inventory**. Munchen: BLV Verlagsgesellschaft, 1973. v.2, 469p.

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. **Revista Árvore**, v.10, p.105-111, 1986.

SANTANA, R.C.; BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F. et al. Alocação de nutrientes em plantios de eucalipto no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.2723-2733, 2008, Número Especial.

SANTOS, J. F. C. dos. Relações Hipsométricas. **O estudo das relações dendrométricas**. Mato & Cia o blog florestal, 23 nov. 2012. Disponível em: <http://matoecia.blogspot.com.br/2012/11/relacoes-hipsometricas.html>. Acesso em 11 jun. 2015.

SCHÖNAU, A.P.G. & HERBERT, M.A. Fertilizing eucalypts at plantation establishment. **Forest Ecology and Management**, v.29, p.221-244, 1989.

SCOLFORO, J. R. S. **Biometria Florestal 2**: Técnicas de regressão aplicada para estimar volume, biomassa, relação hipsométrica e múltiplos produtos de madeira, UFLA/FAEPE/DCF, 1997. 292p.

SGARBI, F.; SILVEIRA, R. V. A.; HIGASHI, E. N. et al. Influência da aplicação de fertilizante de liberação controlada na produção de mudas de um clone de *Eucalyptus urophylla*. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZAÇÃO E NUTRIÇÃO FLORESTAL, 2., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: IPEF/ESALQ, 1999. p.120-125.

SILVA, P. H. da. **Recomendações de Adubação para Eucalyptus, Pinus e Espécies Nativas**. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais- (IPEF), 2005.

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

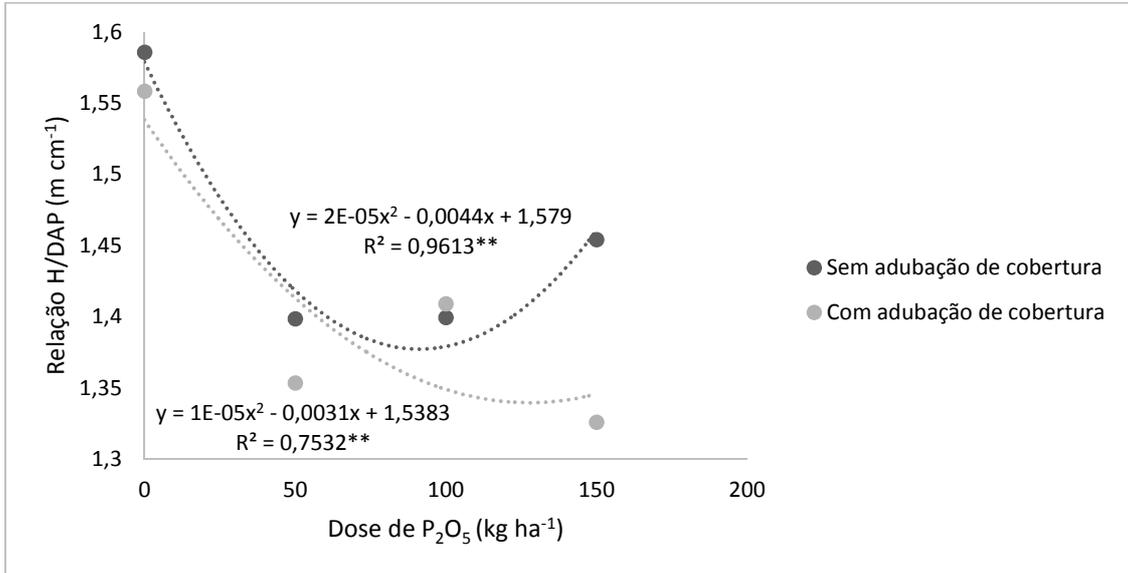


Figura 1. Relação H/ DAP do eucalipto clonado VM01, com e sem adubação de cobertura, em função da dose de P₂O₅. ** Significativo a 1 %.

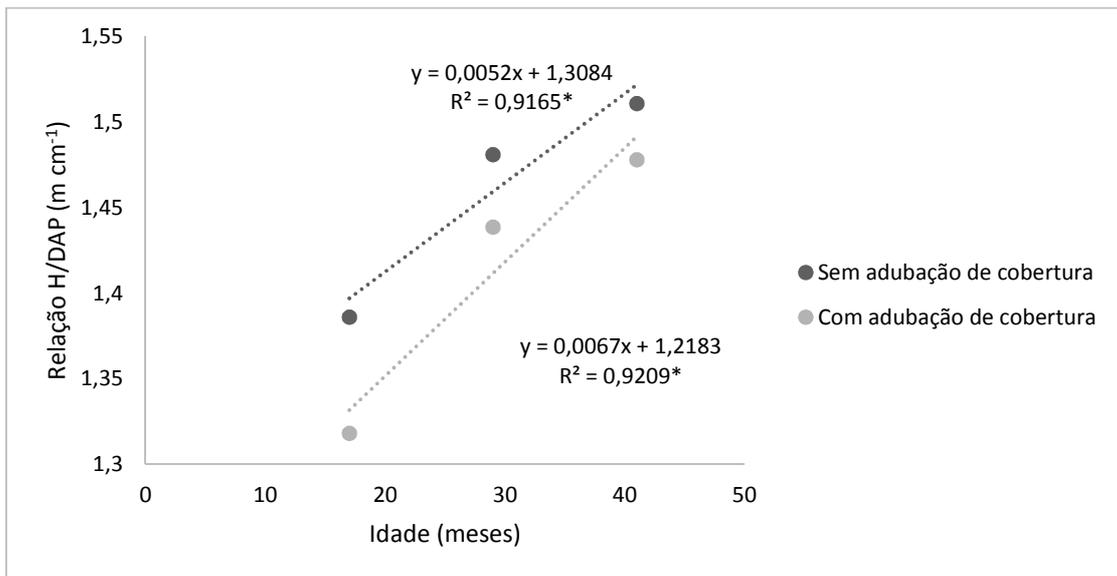


Figura 2. Relação H/DAP do eucalipto clonado VM01, com e sem adubação de cobertura, em função da idade. * Significativo a 5 %.