



I Congresso Florestal de Mato Grosso

V Simpósio de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais
V Semana Acadêmica de Engenharia Florestal - UFMT/Sinop

Sinop-MT, 09 a 12 de Novembro de 2015

DESEMPENHO E QUALIDADE DA MADEIRA DE UM CLONE DE EUCALIPTO EM MONOCULTIVO E SISTEMA SILVIPASTORIL

Arthur Faganello Teodoro dos ANJOS¹, Wyllian Winckler SARTORI¹, Helio TONINI^{2*},
Marina Moura MORALES³, Vanderley Porfírio da SILVA³

¹Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT, Brasil.

²Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, Mato Grosso, Brasil.

³Embrapa Florestas, Colombo, Paraná, Brasil.

*E-mail: helio.tonini@embrapa.br

RESUMO: Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar e comparar o desempenho e as variações na qualidade da madeira de árvores de eucalipto implantadas em sistema silvipastoril e em monocultivo. Os dados foram coletados em 13 árvores amostras aos 36 meses de idade, selecionadas em função do intervalo de confiança da média dos diâmetros a altura do peito (DAP), e da posição das árvores na faixa de plantio no sistema silvipastoril, com face de exposição sul, norte e central. Foram avaliadas as variáveis DAP, altura total e altura comercial, volume e conicidade do tronco, densidade básica e deslocamento da medula. Concluiu-se que no sistema silvipastoril as árvores apresentaram maior DAP, menor altura total e maior conicidade do tronco que no monocultivo. O DAP não diferiu em relação à posição na faixa de plantio, porém as árvores com face de exposição norte foram mais baixas e cônicas. A densidade básica e o deslocamento da medula não foram influenciados pelo sistema de cultivo.

Palavra-chave: 4 *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, sistemas integrados, Mato Grosso.

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios nacionais, atualmente, é transformar áreas degradadas em áreas produtivas com a introdução de árvores em sistemas agropecuários como a integração lavoura pecuária floresta (iLPF) ou sistemas agrossilvipastoris. A presença de árvores em sistemas agropecuários pode proporcionar vários benefícios como a melhoria nos índices de conforto térmico animal, aumento na oferta de forragem ao longo do ano, redução da erosão, otimização do uso da energia solar e da ciclagem de nutrientes (SALTON, 2015).

A integração de sistemas de produção vem sendo adotada em todo o Brasil e, atualmente, soma cerca de 2 milhões de hectares. A expectativa é de que nos próximos 20 anos possam ser adotadas em mais de 20 milhões de hectares (BEHLING et al., 2013). Em Mato Grosso, a área implantada com sistemas de integração tem aumentado, sendo, atualmente, de 500 mil hectares distribuídos em 41 municípios. No entanto, em apenas 11% desta área, o componente florestal está presente (GIL, 2013). A baixa utilização do componente florestal em sistemas de integração se deve, em grande parte, a falta de informação sobre os benefícios ambientais e a rentabilidade propiciada pela inclusão de árvores nos sistemas agropecuários, sendo ainda necessária a geração de tecnologias e informações que permitam manejar, quantificar, valorar e prognosticar a produção florestal e

seus benefícios ambientais na integração lavoura pecuária floresta (iLPF). Para árvores produzidas em sistemas de integração ainda existem poucas informações em relação às variações de crescimento e qualidade da madeira, dados fundamentais para acessar o mercado de madeira serrada, que propicia maior valor agregado e maiores taxas de retorno aos produtores.

No plantio de árvores em faixas de sistemas de integração, são esperadas maiores taxas de crescimento e, provavelmente, aumento nas tensões na madeira ocasionadas pela maior exposição à ação do vento, competição assimétrica e às variações da posição do sol na abóboda terrestre (exposição solar).

Como se sabe, o sol tem dois movimentos aparentes em torno da Terra, um no sentido leste-oeste decorrente da rotação do planeta, e outro no sentido norte-sul devido ao movimento de translação. A declinação solar está relacionada ao movimento aparente do astro no sentido norte-sul ao longo do ano e influencia na radiação direta incidente sobre as plantas.

Uma das formas de avaliar o efeito das variáveis ambientais sobre a possível formação de tensões de crescimento nas árvores é por meio da excentricidade da medula, pois troncos com medula excêntrica são mais propensos ao empenamento, formação de fendas circulares, além de serem problemáticos para o processamento mecânico (RANDOMSKI; RIBATZKI,

2010). A densidade básica é outro indicador muito útil da qualidade da madeira e das suas possibilidades de uso, pois reflete a quantidade de matéria lenhosa por quantidade de volume ou do volume de espaços vazios existentes na madeira (OLIVEIRA et al., 2005).

Neste contexto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar e comparar o crescimento, a densidade básica da madeira e o deslocamento da medula ao longo do fuste de árvores de eucalipto implantadas em sistema silvipastoril e em monocultivo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta sob manejo de gado de corte (iLPF-Corte), cultivados com o híbrido *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* (clone H13), localizados na EMBRAPA Agrossilvipastoril, no município de Sinop, Mato Grosso, nas coordenadas geográficas de 11° 52' 23" S, 55° 29' 54" W e altitude de 384 m. O clima local é do tipo Aw - tropical chuvoso, pela classificação de Köppen, caracterizado por uma estação chuvosa e estação seca bem definida, com temperatura média anual de 24°C e 27°C respectivamente (SCHIMITT et al., 2014). O solo local é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA), com textura argilosa em relevo plano (ARÁUJO, 2008).

iLPF-Corte foi implantado em configuração de plantio de 3,5 x 3 x 30 m em faixas triplas, integrados com pastagem para gado de corte em sistema pecuária floresta (PF). O plantio homogêneo, ou seja, floresta (F) foi implantado no espaçamento 3,5 x 3 m. Nesses dois últimos sistemas foi realizada a subsolagem e aplicação de 350 kg ha⁻¹ de superfosfato simples. Além disso, foram realizadas três adubações de cobertura, um e dois meses após o plantio das árvores, utilizando NK 20-20 (100 g por planta) e um ano após o plantio com 400 kg ha⁻¹ de NPK 20-05-20.

Os dados foram coletados em janeiro de 2014, estando as árvores com 36 meses de idade. Para a seleção de árvores amostras, utilizou-se o intervalo de confiança da média dos diâmetros a altura do peito (DAP), obtidos com base no inventário florestal contínuo da área.

No sistema silvipastoril foram abatidas nove árvores, sendo três por linha, localizadas no centro e nas faixas com face de exposição sul e norte. No monocultivo foram abatidas mais quatro árvores e todas submetidas à cubagem rigorosa. A obtenção dos volumes das seções foi pelos métodos de Smalian e a compartimentalização da biomassa a cada metro ao longo de todo fuste. Na cubagem rigorosa, foram medidas as alturas comercial (aos 6 cm de diâmetro com casca do tronco) e total com trena e as circunferências com casca nas posições base, 0,7 m, 1,30 m e a cada metro no fuste para altura total.

Para a determinação da densidade básica, deslocamento da medula, conicidade do tronco e volume de casca em porcentagem foram retirados discos com aproximadamente 2,5 cm de espessura da base do tronco, ao DAP, e a 25%, 50%, 70% e 90% da altura total. A biomassa do tronco foi obtida por:

$$\text{Biomassa do tronco (kg)} = \sum V_i x d_i \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: V_i = volume do tronco na seção i (m³); d_i = densidade da madeira na seção i (kg m⁻³).

O volume do tronco foi obtido por:

$$\text{Volume do tronco (m}^3\text{)} = \sum \frac{A_i + A_{i+1}}{2 x L} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde: A_i = área da seção na posição i (m²); A_{i+1} = área da seção posterior (m²); L = comprimento da seção (m).

A densidade básica média por árvore foi obtida conforme a Norma ABCP M 14/70 e calculada por:

$$Db_{\text{média}} = \frac{D_{\text{base}} + D_{25h} + D_{50h} + D_{75h} + D_{90h}}{5} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde: $Db_{\text{média}}$ = densidade básica média individual (g cm⁻³); D_{base} = densidade básica obtida na base (g cm⁻³); D_{25h} = densidade básica obtida a 25% da altura total (g cm⁻³); D_{50h} = densidade básica obtida a 50% da altura total (g cm⁻³); D_{75h} = densidade básica obtida a 75% da altura total (g cm⁻³); D_{90h} = densidade básica obtida a 90% da altura total (g cm⁻³).

O deslocamento da medula foi obtido após o lixamento de uma face de cada disco e a marcação dos pontos cardeais norte e sul. Utilizou-se a metodologia de Lima et al. (2007), com a medição de quatro raios perpendiculares, e o deslocamento obtido por:

$$DM = R_M - R_m \quad (\text{Equação 4})$$

Onde: DM = deslocamento da medula (cm); RM = valor da maior distância entre a medula e a periferia da tora.

R_m (raio médio do disco) foi obtido por:

$$R_m = \frac{R_M + R_m + R_{p1} + R_{p2}}{4} \quad (\text{Equação 5})$$

Onde: R_m = valor da menor distância entre a medula e a periferia da tora; R_{p1} = valor do raio perpendicular a R_M ; R_{p2} = valor do raio perpendicular a R_m .

Para a análise desta variável não foi considerada a posição 90% da altura total, devido às dimensões reduzidas. A conicidade do tronco foi obtida por:

$$C = \sum \left(\frac{d_i - d_{i+1}}{L} \right) \quad (\text{Equação 6})$$

Onde: d_i = diâmetro na seção i (cm); d_{i+1} = diâmetro na seção posterior (cm); L = comprimento da seção (m).

A espessura da casca foi medida com paquímetro digital e o volume de casca em porcentagem foi calculado por:

$$Vc\% = \frac{v_{cc} - v_{sc}}{v_{cc}} x 100 \quad (\text{Equação 7})$$

Onde: v_{cc} = volume total do tronco com casca; v_{sc} = volume total do tronco sem casca.

Para as variáveis que seguiram a distribuição normal e apresentaram variâncias homogêneas entre os tratamentos compararam-se as médias das árvores em monocultivo e

sistema silvipastoril pelo Teste T. Para verificar o efeito da posição da árvore na faixa de plantio no sistema silvipastoril, utilizou-se a ANOVA, para o delineamento inteiramente casualizado, onde cada linha de plantio representou um tratamento (linhas com exposição sul (PF_{sul}), central (PF_{central}) e norte (PF_{norte}), confrontado com a testemunha que foi o monocultivo (F)). Cada árvore amostra foi considerada uma repetição.

No caso de se detectar diferenças significativas entre os tratamentos aplicou-se o Teste de Tukey a 5% de probabilidade de confiança. As variáveis que não atingiram os pressupostos para a ANOVA, foram analisadas pelo teste de Kruskal-Wallis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis deslocamento da medula e densidade básica não apresentaram distribuição normal e homogeneidade de variância. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para o volume de casca em porcentagem, altura comercial e volume total individual com casca no tronco (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância para diâmetro a altura do peito (DAP), altura total (H), altura comercial (Hc), volume de casca em porcentagem (Casca), conicidade do tronco (C) e volume total do tronco (v) em clone de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* em sistema silvipastoril e em monocultivo aos 36 meses de idade

CV	GL	Quadrados médios					
		DAP (cm)	H (m)	Hc (m)	Casca (%)	C	v (m ³)
Trat.	3	0,85*	3,06*	1,48	17,17	0,13*	0,001
Erro	9	0,14	0,35	0,62	12,57	0,03	0,01
Total	12						

*Significativo a 5% de probabilidade de confiança.

A porcentagem de casca variou entre 15,9% a 21,4% (Tabela 2) estando acima dos valores médios observados por Alzate (2004) para cinco clones de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* (11,9%), com variação entre 11,34% a 13,28%. No sistema silvipastoril, as árvores apresentaram maior DAP, menor altura total e maior conicidade comparado ao monocultivo. No diâmetro não diferiram em relação à posição na faixa de plantio (Tabela 2), porém, árvores com face de exposição norte foram mais baixas e cônicas. O maior diâmetro observado no silvipastoril, não se traduziu em maior volume individual no tronco devido ao menor crescimento em altura, isto pode ser explicado pela menor competição por luz, que no monocultivo, estimulou as árvores ao maior crescimento longitudinal e maior relação H/DAP (1,2), indicando que, proporcionalmente, estão crescendo mais em altura que em diâmetro. No silvipastoril ainda está ocorrendo o processo inverso, pois a relação H/DAP foi menor que 1 (0,98).

Tabela 2. Valores médios e suas comparações para os tratamentos e variáveis analisadas

Tratamentos	Variável					
	DAP (cm)	H (m)	Hc (m)	V (m ³)	Casca (%)	C
PF	10,5 ^A	10,3 ^A	7,5	0,03517		1,39 [*]
F	9,6 ^{B*}	11,7 ^{A*}	8,2	0,03358	21,4	1,07 ^{C*}
PF _{sul}	10,7 ^A	11,0 ^A	7,9	0,03807	19,8	1,33 ^B
PF _{central}	10,4 ^{AB}	10,5 ^{AB}	7,9	0,03451	19,3	1,31 ^B
PF _{norte}	10,5 ^A	9,5 ^B	6,7	0,03229	15,9	1,54 ^A

Onde: * Significativo a 5% pelo Teste T; DAP= diâmetro à altura do peito; H= altura total; Hc= altura comercial; V= volume total do tronco com casca; Casca= volume de casca em porcentagem; C= conicidade.

No silvipastoril as árvores são mais baixas e cônicas. Provavelmente, devido as maiores tensões no fuste ocasionadas pela ação do vento que fez com que as árvores direcionassem o crescimento para as partes inferiores do fuste e das raízes buscando maior estabilidade. As árvores com face de exposição norte apresentaram menor crescimento em altura e maior conicidade quando comparadas as de face sul.

Segundo Patiño-Valera; Kageyama (1988), mesmo pequenas variações no ambiente podem ser suficientes para provocar modificações fenotípicas significativas nos caracteres de maior interesse econômico nas árvores. Para o gênero *Eucalyptus* é alta a correlação entre o aumento da área útil disponível e o aumento das dimensões individuais, como: DAP, volume do tronco e biomassa aérea e radicular (REINER et al., 2011). Já o efeito da densidade sobre o crescimento em altura não foi acentuado e depende da espécie, podendo ser estimulado, reduzido, ou não influenciado pela densidade (LELES et al., 2001).

Não foram observadas diferenças significativas para a densidade básica (D) entre árvores (p=0,883) e em diferentes posições no tronco na mesma árvore (D_{base} , p=0,525; $D_{1,30}$, p=0,177; D_{25h} , p= 0,159; D_{50h} , p= 0,106; D_{75h} , p= 0,917; D_{90h} , p=0,093); indicando que até o 36º mês não houve diferenças significativas em relação ao monocultivo nem efeito da face de exposição ao sol sobre esta variável. A densidade básica média foi de 0,444 g cm⁻³ para o silvipastoril e 0,443 g cm⁻³ para o monocultivo e não variou de forma significativa no sentido longitudinal (Tabela 3 e Figura 1), o que também foi observado para algumas espécies de eucalipto por Sturion et al. (1987). No entanto, observou-se tendência decrescente ao longo do comprimento do fuste.

Tabela 3. Densidade básica do tronco de árvores (g cm⁻³) de um clone de *Eucalyptus urophylla* em monocultivo florestal e em sistema integrado pecuária e floresta

Estatística	PF						
	Base	Posição no tronco					Média
		1,30	25%h	50%h	70%h	90%h	
Média	0,480	0,440	0,434	0,447	0,422	0,438	0,444
Desvio padrão	0,016	0,012	0,021	0,020	0,021	0,024	0,012

Estatística	F						
	Base	Posição no tronco					Média
		1,30	25%h	50%h	70%h	90%h	
Média	0,466	0,434	0,476	0,440	0,421	0,426	0,443
Desvio padrão	0,012	0,007	0,026	0,004	0,0025	0,0036	0,0082

Para clones de *E.urograndis*, demonstrou-se não haver padrão na variação da densidade ao longo do comprimento do fuste. Carvalho (2000) observou decréscimo até o DAP e crescimento após este ponto. Gonçalves (2006) observou aumento da densidade da base para o topo. Padua (2009) observou decréscimo até 25% da altura comercial, aumento até 70% da altura comercial e posterior decréscimo.

Observou-se que a densidade determinada na metade da altura total da árvore foi a que mais se aproximou da densidade básica média do tronco da árvore (Figura 3). Entretanto, uma vez que não houve diferença significativa em relação à $D_{1,30}$ e por esta posição também permitir estimativas por métodos não destrutivos, pode ser utilizada para estimar a densidade básica média do tronco nas condições aqui estudadas.

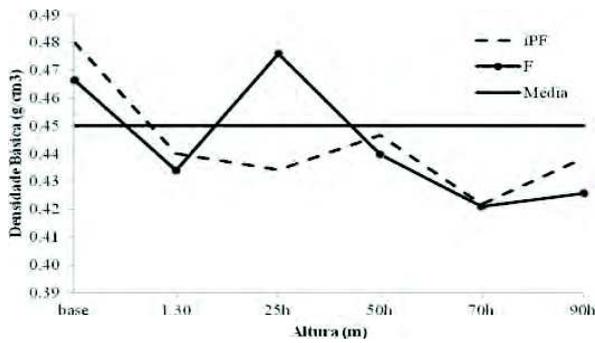


Figura 1. Variações da densidade básica de um clone de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* em sistema silvipastoril e em monocultivo.

Na comparação com clones e híbridos de *E.urograndis*, os valores de $D_{1,30}$ observados neste estudo (0,434-0,440 g cm⁻³) estão no limite inferior da faixa de (0,439-0,51 g cm⁻³) observada por Gonçalves (2006) e Neves et al., (2013) com idades entre 55 e 70 meses. Os valores para a $D_{média}$ (0,443-0,444 g cm⁻³) também estão dentro do limite inferior de (0,419 a 0,54 g cm⁻³) observados por autores como Carvalho (2000); Alzate (2005); Gonçalves (2006); Santos; Sansígolo (2007); Neves et al. (2013); Alencar et al. (2014); Protasio et al. (2014), Padua (2009) com idades variando entre 36 e 84 meses. Para o deslocamento da medula também não foram observadas diferenças significativas entre árvores ($p=0,320$) e em diferentes posições no tronco na mesma árvore (DM_{base} , $p=0,428$; $DM_{1,30}$, $p=0,994$; DM_{25h} , $p=0,380$; DM_{50h} , $p=0,196$; DM_{75h} , $p=0,054$), indicando que até os 35 meses de idade não houve diferenças significativas em relação ao monocultivo, nem efeito da posição da árvore na faixa. Uma vez que as árvores plantadas em faixas em sistemas de integração estão mais sujeitas a ação do vento e a competição assimétrica, que pode levar a formação de copas também assimétricas com maior volume de galhos (FERREIRA et al., 2008) se esperam troncos com maior excentricidade de medula. Em sistema silvipastoril, um severo deslocamento da medula foi observado em *Corymbia citriodora* por Randomski; Ribaski (2010) em faixas de uma planta espaçadas em 30 x 1,5 m aos 19 anos de idade, e portanto, a não significância observada neste estudo, provavelmente ocorreu, devido a ainda pouca idade.

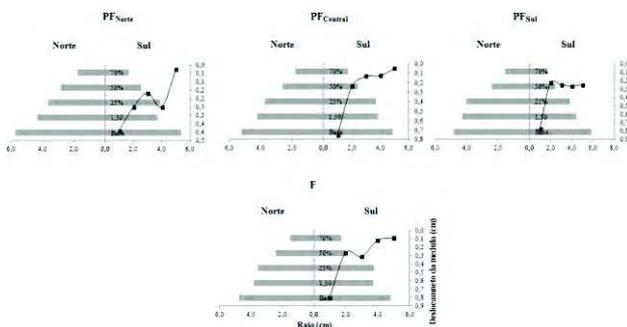


Figura 2. Deslocamento da medula no tronco de um clone de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* em sistema silvipastoril e em monocultivo.

Observou-se tendência de decréscimo do deslocamento da medula ao longo do comprimento do fuste, indicando que a partir da base o crescimento em

diâmetro passou a ser mais simétrico, minimizando a excentricidade de medula. Independentemente do sistema de cultivo e da posição da árvore na faixa de plantio, o diâmetro foi maior na face de exposição norte, onde o período de insolação direta é maior (Figura 2), resultando em galhos mais vigorosos e longevos.

4. CONCLUSÕES

O sistema de plantio não teve influência sobre o volume total no tronco com casca, porcentagem de casca e a altura comercial. No sistema silvipastoril as árvores apresentaram maior DAP, menor altura total e maior conicidade do que no monocultivo. Não houve efeito da posição da árvore na faixa de plantio no diâmetro, porém, árvores com face de exposição norte foram mais baixas e cônicas. A densidade básica e o deslocamento da medula não foram influenciados pelo sistema de cultivo.

5. REFERÊNCIAS

ALENCAR, G. S. B. et al. **Qualidade da madeira de híbrido de *E. grandis* x *E. urophylla* e seleção precoce.** Disponível em: <http://www.celsofoelkel.com.br/artigos/outros/26_selecao%20precoce%20em%20e.urograndis%20para%20qualidade%20madeira.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2014.

ALZATE, S. M. B. **Caracterização da madeira de árvores de clones de *Eucalyptus grandis*, *E. saligna* e *E. grandis* x *urophylla*.** 2004, 133f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, 2004.

ARÁUJO, R. A. **Florística e estrutura da comunidade arbórea em fragmento florestal urbano no município de Sinop, Mato Grosso.** 2008. 33f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais), Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso.

BEHLING, M. et al. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF).** In: GUERIN, N.; INSERNHAGEN, I. **Plantar, criar e conservar: unindo produtividade e meio ambiente.** São Paulo: Instituto Socioambiental, 2013, p. 83-97.

CARVALHO, A. M. **Valorização da madeira do híbrido *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* através da produção conjunta de madeira serrada em pequenas dimensões de madeira, celulose e lenha.** 2000, 129f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, 2000.

FERREIRA, S. et al. **Excentricidade da medula em caules de clones de *Eucalyptus* cultivados em diferentes topografias.** *Cerne*, Lavras, v. 14, n. 4, p. 335-340, out./dez. 2008.

GIL, J.; SIEBOLD, M. AND BERGER, T. **Adoption and development of integrated crop-livestock-forestry systems in Mato Grosso, Brazil.** *Agriculture Ecosystems & Environment* v. 199, p. 394-406, 2015.

- GONÇALVES, F. G. **Avaliação da qualidade da madeira de híbrido clonal de *Eucalyptus urophylla* x *grandis* para produtos sólidos.** 2006, 167f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo, 2006.
- LELES, P. S. S. et al. Crescimento, produção e alocação de matéria seca de *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus pellita* sob diferentes espaçamentos na região de cerrado, MG. **Scientia Forestalis**, n. 59, p. 77-87, 2001.
- NEVES, T. A. et al. Qualidade da madeira de clones de *Eucalyptus* em diferentes idades para a produção de bioenergia. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 56, n. 2, p. 139-148, 2013.
- OLIVEIRA, J. T. S. et al. Variação do teor de umidade e da densidade básica na madeira de sete espécies de eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 29, n. 1, p. 115-127, 2005.
- PADUA, F. A.; **Amostragem para a avaliação da densidade básica da madeira de um híbrido de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden x *Eucalyptus urophylla* S.T.Blake.** 2009, 87f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais)-Universidade Federal de Lavras, 2009.
- PATIÑO-VALERA, F.; KAGEYAMA, P. Y. **Interação genótipo x espaçamento em progênieis de *Eucalyptus saligna* Smith.** IPEF, n. 39, p. 5-16, 1988.
- PROTASIO, T. P. et al. Clones comerciais de *Eucalyptus* de diferentes idades para o uso bioenergético da madeira. **Scientia Forestalis**, v. 42, n. 101, p. 113-127, 2014.
- RAMDOMSKI, M. I.; RIBASKI, J. Excentricidade da medula em *Grevilea Robusta* e *Corymbia citriodora* cultivados em sistema silvipastoril. Curitiba: Embrapa Florestas (Comunicado Técnico, 248, 2010) 6p.
- REINER, D. A. et al. O uso do eucalipto em diferentes espaçamentos como alternativa de renda e suprimento da pequena propriedade na região do sudeste do Paraná. **Synergismus Scientífica.** Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/download/1303/798>>. Acesso em: 25 jun. 2015.
- SALTON, J. C. et al. Benefícios da adoção da estratégia de integração lavoura-pecuária-floresta. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. **Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa, 2015, p. 36-50.
- SANTOS, S. R.; SANSÍGOLO, C.A. Influência da densidade básica da madeira de clones de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* na qualidade da polpa branqueada. **Ciência Florestal**, v. 17, n. 1, p. 53-63, 2007.
- SCHIMITT, J. S. et al. **Evolução diurna da temperatura do ar e da umidade relativa do ar no município de Sinop, região Norte do Mato Grosso.** In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Campo Grande/MS. 2014. Disponível em: <<http://www.sbea.org.br/conbea/2014/anais/R0497-1.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2015.
- STURION, J.A. et al. Variação da densidade básica da madeira de doze espécies de *Eucalyptus* plantadas em Uberaba, MG. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n.14, p. 28-38, 1987.