

Produtividade de híbridos de eucalipto em plantios comerciais no estado de Mato Grosso

Dirceu Lucio Carneiro Miranda¹ Gerson dos Santos Lisboa² Fernando da Silva¹ Carlos Roberto Sanquetta³
Ana Paula Dalla Corte³ Tiago Monteiro Condé⁴

¹ Universidade Federal de Mato Grosso, campus Sinop, Av. Alexandre Ferronato, 1200 - Res. Cidade Jardim, Sinop - MT, 78550-728

² Universidade Federal do Sul da Bahia, Campus Jorge Amado, Rodovia de Acesso para Itabuna, km39 - Ferradas, Itabuna - BA, 45613-204

³ Universidade Federal do Paraná, Av. Prefeito Lothário Meissner, 632 - Jardim Botânico, Curitiba - PR, 80210-170

⁴ Universidade Estadual de Roraima, Av. Senador Helio Campo, s/n - Centro, Caracará - RR, 69360-000

*Author for correspondence: mirandaufpr@yahoo.com.br

Received: November 2018 / Accepted: June 2019 / Published: June 2019

Resumo

No estado de Mato Grosso, as áreas plantadas com eucalipto vem aumentando nos últimos anos e a escolha correta do melhor híbrido a ser plantado em determinada região torna-se imprescindível. Dessa forma, o objetivo do estudo foi comparar a produtividade em volume para biomassa de três híbridos de *Eucalyptus* (GG100, H13 e 1277) em duas macrorregiões. Os plantios estavam com cinco anos de idade e densidade inicial de 1111 árvores por hectare (3x3m), localizados em Campo Verde e Lucas do Rio Verde, MT. A base de dados foi composta por 56 unidade amostrais, totalizando 2,24 ha (400 m² cada). Foi aplicado teste da Anova e Tukey a 5% de probabilidade. Em Campo Verde os híbridos não apresentaram diferença significativa (155,7, 171,7, 176,0 m³ ha⁻¹). Em Lucas do Rio Verde o volume do H13 foi maior (188,8 m³ ha⁻¹). Entre as localidades os híbridos 1277 e GG100 apresentaram produtividade semelhante. O híbrido H13 foi melhor em Lucas do Rio Verde. Concluímos que os híbridos GG100 e 1277 são mais adaptáveis, portanto os mais recomendados para os plantios comerciais.

Palavras-chave: Plantios clonais, Volumetria, Inventário Florestal, Produtividade de madeira.

Abstract

In the state of Mato Grosso, areas planted with eucalyptus have been increasing in recent years and the correct choice of the best hybrid to be planted in a given region becomes essential. Thus, the objective of this study was to compare the biomass volume productivity of three Eucalyptus hybrids (GG100, H13 and 1277) in two macro regions. The plant had an age of 5 years and initial density of 1111 trees per hectare, (3x3m), located in Campo Verde and Lucas do Rio Verde - MT. The database consisted of 56 plots, totalizing 2.24 ha (400 m² each). Anova test was applied and the Tukey test at 5% probability. In Campo Verde hybrids showed no significant difference between the mean volumes (155.7, 171.7, 176.0 m³ ha⁻¹). In Lucas do Rio Verde the volume of H13 was higher (188.8 m³ ha⁻¹). Among the localities hybrids 1277 and GG100 presented similar productivity. The hybrid H13 was better in Lucas do Rio Verde. We conclude that GG100 and 1277 hybrids are more adaptable, therefore the most recommended for commercial plantations.

Keywords: clonal plantations, volumetric, forest inventory, wood production.

Introdução

Desde o início do século XX se conhece os diversos usos e benefícios de se plantar florestas. O fato é que essas florestas são uma fonte renovável de matéria-prima de rápido crescimento e seu cultivo vêm aumentando no mundo, no Brasil e inclusive no estado de Mato Grosso (Famato, 2013). No Brasil, a área total de florestas plantadas totalizou 7,84 milhões de hectares em 2016 (Ibá 2017). Entre as florestas plantadas, as de eucalipto são as mais estudadas no Brasil (Vital 2007). Atualmente os estados com maior área plantada de eucalipto são Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul com 24%, 17% e 15% respectivamente (Ibá 2017).

No estado de Mato Grosso a demanda de madeira de eucalipto para diversos usos vem aumentando, mas os estudos realizados com essa espécie ainda são poucos. Com a recente instalação das indústrias de etanol de milho no estado, será necessário ampliar a produção de eucalipto em 500 mil hectares para atender a demanda dessas indústrias (RD News 2019). Diante desse atual cenário no estado, além da ampliação da área plantada com eucalipto, é importante conhecer os melhores cultivares de eucalipto para determinadas regiões.

Sabe-se que existe uma ampla variedade de espécies e híbridos de eucalipto, com diferentes adaptações climáticas e edáficas que associada à fácil propagação por sementes ou clonagem, permite o plantio desse gênero em diversas regiões do Brasil (Sturion e Bellote 2000; Martinez et al. 2012). Portanto, o desafio-chave para aumentar a produtividade desses plantios é a utilização de melhores práticas silviculturais combinada com os genótipos e os locais de plantio. (Gonçalves et al. 2013). Dessa forma, dentre outros, a produtividade é um dos fatores mais importantes no processo da escolha de um genótipo adequado a uma determinada localidade (Gonçalves et al. 2013).

Os programas iniciais de reflorestamento com as espécies de eucalipto, nas décadas de 60 e 70, alcançavam produtividades de 15 a 20 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ (Mora e Garcia 2000). Atualmente, a produtividade nacional está em 35,7 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ para uma rotação de aproximadamente 5 anos (Ibá 2017). Em Mato Grosso a produtividade da cultura do eucalipto varia entre 24,2 e 40,0 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ para o oeste e norte médio do estado, respectivamente (Famato 2013), e as espécies mais plantadas são *E. urophylla*, *E. camaldulensis*, *E. grandis*, *E. pellita*, *Corymbia citriodora* e os híbridos *urograndis* (*E. urophylla* x *E. grandis*) e *urocan* (*E. urophylla* x *E. camaldulensis*) (Shimizu et al. 2007).

Contudo, um dos principais desafios é encontrar os materiais genéticos mais apropriados para cada região.

Esses materiais genéticos podem apresentar produtividade contrastantes quando plantados em diferentes regiões, e por isso, não podem ser extrapolados sem prévios estudos (Castelo 2008). Portanto, a adaptação da espécie ao clima do local da implantação apresenta fundamental importância na escolha da espécie (Bueno 2016). A produtividade das espécies pode ser restringida se sua adaptação ao clima do local não atender as exigências da espécie (Ryan et al. 2010). Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi comparar a produtividade em volume total para biomassa de três diferentes híbridos de *Eucalyptus* (GG100, H13 e 1277) e conhecer quais os materiais são os mais adaptados as condições edafoclimáticas para duas macrorregiões de Mato Grosso.

Material e Métodos

Área de estudo

Os dados foram coletados em povoamentos de híbridos de *Eucalyptus sp.* localizados em dois locais do Estado de Mato Grosso. O primeiro fica situado em Campo Verde, MT, a 130 km de Cuiabá, sob as coordenadas 15°32'48" S e 55°10'08" O, e altitude média de 735 m. Essa localidade possui precipitação média anual de 1.750 mm e temperatura média anual de 22°C, com máximas de 40°C e mínimas de 0°C (Inmet 2016). O segundo local avaliado está situado no município de Lucas do Rio Verde, MT, a 350 km de Cuiabá, localizado sob as coordenadas 13°03'01" S e 55°54'40" O, com altitude de 390 m. Lucas do Rio Verde possui o clima tropical de savana, altitude de 400 m, com duas estações bem definidas, com precipitação média anual de 2.333 mm e temperatura média anual de 25°C (Portal Amazônia 2018). Segundo a classificação de Köppen, o clima dos locais estudados é tropical Aw com estação seca no inverno (Alvares et al. 2014). Os plantios foram implantados no final de 2007 e a condução dos tratamentos culturais foram os mesmos nas duas localidades. O preparo do solo para o plantio foi realizado com a incorporação de 2.000 kg de calcário calcítico, subsolagem com distribuição de 350 kg de adubo Supertriplo e 200 kg ha⁻¹ de adubo NPK 10:10:10 em filete contínuo. A adubação de cobertura foi realizada noventa dias após o plantio com 120 g planta⁻¹ de adubo NPK 10:10:10 e a segunda foi realizada seis meses após o plantio com 200 kg de adubo NPK 20:00:20 em filete de cobertura.

Levantamento dos dados

Foram alocadas, de forma aleatória, 20 parcelas de área fixa de 400 m² (20 x 20 m) em uma área de 200 hectares de plantio em Campo Verde. Em Lucas do Rio Verde foram alocadas, da mesma forma, 36 parcelas em uma área de 360 hectares, com intensidade amostral de 1 parcela para cada 10 hectares. Nas duas localidades foram avaliados os híbridos de eucalipto Grancan 1277 que é um híbrido da espécie *Eucalyptus camaldulensis* (Dehnh) e *E. grandis* (Hill ex Maiden), H13 e GG100 Gerdhau, híbridos das espécies *Eucalyptus urophylla* (Blake) e *E. grandis*. Todos os plantios estavam com cinco anos de idade no ano de 2012 e foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado.

O diâmetro (*dap* – diâmetro à altura do peito) foi medido com fita diamétrica em centímetro, em todas as árvores. A altura total das 10 primeiras árvores de cada parcela foi medida com clinômetro digital, em metros. As demais alturas, foi realizado o ajuste de uma equação hipsométrica parabólica, apresentando coeficiente de determinação de 0,972 e erro padrão da estimativa em porcentagem de 13,17%. Na obtenção dos volumes

comerciais até 5 cm na ponta fina com casca, utilizou-se a equação de Schumacher-Hall ajustado para o local, com coeficiente de determinação de 0,99 e erro padrão da estimativa de 5,69%. Para tal atividade foram abatidas e cubadas rigorosamente 50 árvores pelo método combinado de Smalian com Hohenald descrito por (Scolforo e Figueiredo Filho 1993).

Análise dos dados

Para analisar a estatística descritiva, foram obtidas as médias do *dap*, área basal e do volume por hectare em cada parcela. Para cada variável analisada foi obtido o desvio padrão, erro padrão e o coeficiente de variação. Os dados foram rigorosamente testados quanto aos pressupostos estatísticos de normalidade e homocedasticidade. A comparação das médias do volume dos três híbridos na mesma localidade e entre as localidades foi realizada por meio da Anova e pelo teste de Tukey. Todas as análises foram executadas no ambiente R para computação estatística (R Development Core Team 2009).

Resultados

Estatística descritiva e mortalidade

Observamos que a produtividade por hectare dos três híbridos aos 5 anos de idade nas duas localidades variou de 155,71 a 188,8 m³ ha⁻¹ com média de 172,25 m³ ha⁻¹ (Tabela 1).

Tabela 1 - Comparação das variáveis *dap* (cm), área basal(G) (m² ha⁻¹) e volume (m³ ha⁻¹) para os híbridos 1277, GG100 e H13 em Campo Verde e Lucas do Rio Verde.

	Campo Verde			Lucas do Rio Verde		
	1277	GG100	H13	1277	GG100	H13
DAP Médio	14,03	14,22	14,75	15,29	15,77	16,6
Desvio padrão	0,40	1,74	3,04	0,56	0,86	0,63
Erro padrão	0,20	0,71	0,74	0,25	0,29	0,13
Coefficiente de variação (%)	2,83	12,23	20,63	3,65	5,43	3,78
G Média	17,11	16,16	17,31	18,59	18,03	20,59
Desvio padrão	2,80	3,61	7,07	1,42	1,70	1,89
Erro padrão	1,40	1,47	1,71	0,64	0,57	0,40
Coefficiente de variação (%)	16,34	22,34	40,85	7,65	9,42	9,18
Volume	176,03	155,71	171,72	173,21	167,67	188,8
Desvio padrão	25,28	42,27	87,57	15,08	22,64	17,34
Erro padrão	12,64	17,26	21,24	6,74	7,55	3,70
Coefficiente de variação (%)	14,36	27,15	50,99	8,71	13,51	9,18

O híbrido 1277 obteve maior volume em Campo Verde, porém os valores de *dap* e área basal são maiores em Lucas do Rio Verde. O maior volume de madeira pode ser explicado pelos maiores valores médios de altura e maior número de árvores por hectare aos 5 anos de idade.

Os materiais GG100 e H13 apresentaram maiores valores de *dap*, área basal e volume em Lucas do Rio Verde. Esses mesmos materiais apresentaram altos valores de desvio padrão, erro padrão e coeficiente de variação para as variáveis: *dap*, área basal e volume.

A taxa média de mortalidade foi maior em Lucas do Rio Verde e híbrido GG 100 obteve a maior taxa de mortalidade desse local (Tabela 2). A menor taxa de mortalidade ocorreu com o híbrido GG10 em Campo Verde (Tabela 2).

Tabela 2 - Taxa de mortalidade para os híbridos 1277, GG100 e H13 em Campo Verde e Lucas do Rio Verde.

Híbrido	Campo Verde	Lucas do Rio Verde
1277	10,71%	11,84%
GG100	7,82%	23,36%
H13	19,71%	18,92%
Média	12,75	18,04

Análise de variância e comparação da produtividade volumétrica

Os híbridos 1277, GG100 e H13 apresentam diferença estatística ($p = 0,0035$) em Lucas do Rio Verde e não apresentaram diferença significativa a um nível 95% de probabilidade em Campo Verde (Tabela 3). Entretanto, o valor encontrado de $p = 0,062$ sugere que é muito provável (IPCC, 012) haver uma diferença de produtividade em relação aos híbridos nessa localidade também, principalmente porque se trata de um trabalho realizado em campo onde vários fatores não são controlados. Dessa forma, mostramos que os híbridos estudados possuem produtividades diferentes em um mesmo local.

Com relação a produtividade dos híbridos entre as localidades, não foram encontradas diferenças para o GG100 e para o 1277 ($p = 0,49$; $p = 0,60$), mas foi observado uma diferença ($p = 0,0044$) para o H13, mostrando que esse híbrido obteve melhores resultados em Lucas do Rio Verde (Tabela 3). Portanto, a produtividade do GG 100 e do 1277 não foi afetada levando em conta as duas localidades estudadas, mas que o oposto desse resultado foi observado para o H13, sugerindo que embora mais produtivo em Lucas do Rio Verde, a sua produtividade possa ser diferentes para outros locais. Assim, mostramos que GG100 e 1277 foram híbridos com maior capacidade de adaptação nas localidades estudadas e que o H13 deve ser utilizado com cautela em outros locais devido as diferenças de produtividade encontradas.

Tabela 3 - Volume total para biomassa por hectare dos híbridos 1277, GG100 e H13 em Campo Verde e Lucas do Rio Verde.

HÍBRIDOS	Campo Verde	Lucas do Rio Verde
GG100	155,71 a A	167,67 b A
1277	176,03 a A	173,21 ab A
H13	171,72 a B	188,8 a A
Média	167,82	176,58

Letras maiúsculas iguais na linha e minúsculas na coluna não diferem de acordo com o teste Tukey ($p > 0,05$).

Discussão

Em Lucas do Rio Verde, observamos que houve maior heterogeneidade no crescimento das árvores com a redução da densidade delas devido a elevada taxa de mortalidade. Essa mortalidade nos plantios de eucalipto, embora não tenha sido observada em campo, pode estar associada, por exemplo, ao ataque de pragas como formigas cortadeiras (Della Lucia 1993), lagartas desfolhadoras e cupins (Zanuncio et al. 1998; Zanetti et al. 2000; Santos et al. 2011). Podemos dizer que a taxa de mortalidade variou bastante de 7,8% à 23,4% (Tabela 2), sendo que o material 1277 foi o que apresentou a menor variação para as duas localidades. Contudo, já foram reportados estudos que detectaram tanto baixas taxas de mortalidade (0 a 9%) em híbridos em eucalipto (Ribeiro 2014), como também taxas mais altas de mortalidade (média de 32,1%) devido a eventos climáticos como por exemplo, o veranico (Santos 2015). Os padrões em reflorestamentos de eucaliptos no Brasil consideram

baixas as taxas de mortalidade variando no máximo até 10% (Tonini et al. 2006). O fato é que existem várias situações que devem ser analisadas pelas empresas, institutos de pesquisas, universidades e produtores para definir a taxa de mortalidade aceitável, como por exemplo: densidade inicial do povoamento, sítio, espécie e produto final desejado. Para o estudo em questão consideramos altas as taxas de mortalidade acima de 18%, como é o caso do H13 em Campo Verde e do GG100 e do H13 em Lucas do Rio Verde, as quais poderiam ser minimizadas com melhores tratamentos silviculturais, como por exemplo a aplicação mais efetiva de iscas formicidas.

Em Campo Verde não foi observado diferença de produtividade entre os híbridos, porém em Lucas do Rio Verde o H13 foi o mais produtivo em cerca de 12% em relação ao GG100. Essa produtividade é equivalente ao incremento médio de $37,8 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, valor até um pouco superior da média nacional de $35,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ com rotação aproximada de 5 anos (Ibá 2017). Em plantios de eucalipto sabe-se que a produtividade pode ser limitada pela precipitação e que essa pode afetar o uso e a eficiência dos recursos disponíveis para as árvores (Stape et al. 2004). Dessa forma, atribuímos, em parte, os maiores valores encontrados para as variáveis *dap*, área basal e volume em Lucas do Rio Verde, à maiores valores de precipitação dessa localidade. Embora outro fator importante seja a própria capacidade de retenção de água no solo, no presente estudo não foi possível avaliar esse fator de uma forma detalhada. O relevo poderia também influenciar os resultados de produtividades nos plantios (Paula et al. 2012), porém o relevo observado nas localidades estudadas são similares (planos) e provavelmente não tenha influenciado de forma significativa os resultados.

Em condições específicas como em ambientes tropicais, pode ocorrer estresses bióticos e/ou abióticos que podem diminuir a viabilidade do plantio de diversas espécies de alto potencial produtivo, sendo necessário a estratificação ambiental (Silva et al. 2017). Nas espécies de eucalipto há uma classificação quanto a adaptação aos estresses e nessa classificação a produtividade é inversamente proporcional à tolerância adaptativa da espécie (Florence 2004). Dessa maneira, para o cultivo da espécie, é importante conhecer a produtividade de um determinado material genético à diferentes regiões. No Brasil, a produtividade média em plantios de eucalipto é de $35,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, considerando uma rotação de 5 anos (Ibá 2017). Já essa média para uma rotação de aproximadamente 5,6 anos no estado de Mato Grosso é de $31,25 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ com desvio padrão de $+6,72$, levando em consideração várias regiões do estado (Famato 2013). Esses dados permitem comprovar que, para uma mesma espécie, o desempenho é variável dependendo do local de cultivo (Gurgel Filho 1962). Diante desses fatos, podemos dizer que o H13 possui uma boa produtividade ($37,8 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) considerando dados nacionais e regionais e portanto, seria o mais indicado para plantios em Lucas do Rio Verde. Entretanto, esse híbrido possui menor capacidade adaptativa devido as diferenças de produtividade encontradas nas duas localidades estudadas e por isso, deve ser utilizado com cautela em outras regiões do estado. Nesse sentido, o 1277 e o GG100 que não apresentaram diferença de produtividade entre as localidades, são os mais adaptáveis.

Os resultados apresentados neste estudo são importantes, principalmente na condição atual da pesquisa sobre o eucalipto no Mato Grosso, onde não se dispõe de

muitas cultivares disponíveis em relação aos outros estados. Variedades como o 1277 e o GG100 com capacidade para suportar variações edafoclimáticas permitem a expansão da base florestal do estado enquanto o melhoramento genético não desenvolve novas cultivares mais adaptadas, ou ainda, enquanto novos estudos não comprovem a adaptabilidade dos cultivares às diferentes regiões do estado.

Conclusões

Ao comparar a produtividade em volume total para biomassa em plantios com híbridos de eucalipto em duas regiões de Mato Grosso, concluímos que existem diferenças de produtividade, e que o H13 embora ele seja o híbrido com maior produtividade, o mesmo possui menor capacidade adaptativa em relação aos demais e deve ser utilizado com cautela em outras regiões de Mato Grosso. Por apresentarem produtividades semelhantes em diferentes regiões, o GG100 e o 1277 possuem maior capacidade adaptativa e por isso podem ser utilizados com menores restrições.

Referências

- Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, Gonçalves JLM, Sparovek G (2014) Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6):1-18. doi: 10.1127/0941-2948/2013/0507.
- Bueno MAS (2016) *Crescimento de Clones Híbridos de Eucalipto no Planalto de Santo Antônio do Leverger, MT*. Monografia, Universidade Federal de Mato Grosso. 25p.
- Castelo PAR, Matos JLM de, Dedecek RA, Lavoranti OJ (2008) Influência de Diferentes Sítios de Crescimento sobre a Qualidade da Madeira de Pinus taeda. *Floresta*, 38(3):495-506.
- Della Lucia TMC (1993) *As formigas cortadeiras*. Ed. Folha da Mata. Viçosa: 262p.
- Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso (FAMATO). Diagnóstico de Florestas Plantadas do Estado de Mato Grosso. – Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (Imea) – Cuiabá: 2013.
- Florence R.G. Ecology and silviculture of eucalypt forest. Collingwood: CSIRO, 2004. 413 p.
- Gonçalves JL de M, Alvares CA, Higa AR, Silva LD, Alfenas AC, Stahl J, Ferraz SF de B, Lima W de P, Brancalion PHS, Hubner A, Bouillet JPD, Laclau JP, Nouvellon Y, Epron D (2013) Integrating genetic and silvicultural strategies to minimize abiotic and biotic constraints in Brazilian eucalypt plantations. *Forest ecology and management*, 301:6-27. doi:10.1016/j.foreco.2012.12.030
- Gurgel Filho AO (1962) Caracteres silviculturais de sete espécies de *Eucalyptus* sp. *Silvic. S. Paulo*, 1(1):159-168. Indústria Brasileira de Árvores (Ibá) Relatório Ibá. 2016: ano base 2015. 100p.
- Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet). Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/mapaEstacoes>>. Acesso em: 10 de abril de 2016.
- Ippc (2012) Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change eds. Field, C.B.; Barros, V.; Stocker, T. F.; Qin, D.; Dokken, D. J.; Ebi, K. L.; Mastrandrea, M. D.; Mach, K. J.; Plattner, G. K.; Allen, S. K.; Tignor, M.; Midgley, P. M. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 582p.
- Martinez DT, Higa AR, Lingnau C, Silva IC (2012) *Escolha de espécies, planejamento e sistemas de produção para reflorestamento em pequenas propriedades no estado do Paraná*. 1ª ed. Curitiba: FUPEF do Paraná. 295p.
- Mora AL, Garcia CH (2000) *A cultura do eucalipto no Brasil*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS). 112p.
- Paula RR, Pereira MG, Santiago RR, Amorim HB (2012) Propriedades Edáficas e Desenvolvimento de Eucalipto em Topossequência na Flona Mário Xavier-RJ. *Floresta e Ambiente*, 19(3):344-351. doi:10.4322/loram.2012.040
- Portal Amazônia de A a Z. Disponível em: <http://www.portalamazonia.com.br/amazoniadeaz/interna.php?id=874>. Acessado em 03/10/2018.
- R Development Core Team (2009) *R: A language and environment for statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria.
- RD News, Portal de Notícias de Mato Grosso (2019). *Economia e Agronegócio*. Disponível em: <https://www.rdnews.com.br/economia-e-agronegocio/conteudos/105555>. Acesso em: 20/03/2019.
- Raasch LD, Bonaldo SM, Oliveira AAF (2013) *Bacillus subtilis*: Enraizamento e crescimento de miniestacas de eucalipto em Sinop, norte de Mato Grosso, Brasil. *Biosci J*, 29(1):1446-1457.
- Ribeiro AS (2014) *Desenvolvimento de clones de eucalipto no município de Chapada Dos Guimarães, MT*. Monografia, Universidade Federal de Mato Grosso. 37p.
- Ryan MG, Stape JL, Blinkey DFRA, Loos EM (2010) Factors controlling *Eucalyptus* productivity: how water availability and stand structure alter production and carbon allocation. *Forest ecology and management*, 259:1695-1703. doi:10.1016/j.foreco.2010.01.013
- Santos A, Zanetti R, Fernandes BV, Serrão EJ, Zanuncio JC (2011). Subterranean termites (Insecta: Isoptera) sampled in sandy and sandy-clay soils at Minas Gerais Cerrado, Brazil. *Sociobiology*, 57:633-643.
- Santos AFA (2015) *Desempenho silvicultural de clones de Eucalyptus em duas regiões do Estado de Mato Grosso*. Dissertação, Universidade Federal de Mato Grosso. 54P.
- Scolforo JRS, Figueiredo Filho A (1993) *Mensuração florestal 2: volumetria*. Lavras: ESAL/FAEPE. 126p.
- Shimizu JY, Klein H, Oliveira JRV (2007) Diagnóstico das plantações florestais em Mato grosso. Cuiabá-MT. Central de textos. 63p.

Silva PHMda, Lee DJ, Miranda AC, Marino CL, Moraes MLTde, Paula RCde (2017) Sobrevivência e crescimento inicial de espécies de eucalipto em diferentes condições climáticas. *Scientia Forestalis*, 45(115): 563-571. doi:10.18671/scifor.v45n115.13

Sturion JA, Bellote AFJ (2000) Implantação de povoamentos florestais com espécies de rápido crescimento. In: Galvão APM. Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais. Colombo: Embrapa Florestas. p.209-219.

Tonini H, Arco-Verde MF, Schwengber D, Mourão Junior MM (2006) Avaliação de espécies florestais em área de mata no estado de Roraima. *Revista Cerne*, 12(1):8-18.

Vital MHF (2007) Impacto ambiental de florestas de eucalipto. *Revista do BNDES*, 14(28):235-276.

Zanetti, R, Vilela EF, Zanuncio JC, Leite HG, Freitas GD (2000) Influência da espécie cultivada e da vegetação nativa circundante na densidade de saúveiros em eucaliptais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35(10):1911-1918.

Zanuncio JC, Mezzomo JA, Guedes RNC, Oliveira AC (1998) Influence of strips of native vegetation on Lepidoptera associated with *Eucalyptus cloeziana* in Brazil. *Forest Ecology and Management*, 108(1/2):85-90.