



Belém (PA), 18 a 20 de Novembro de 2015.
ISSN 2316-7637

ANAIS

Artigos Aprovados – 2015

Volume I

ISSN: 2316-7637



**Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e
Tecnologia**
18, 19 e 20 de novembro de 2015

DESENVOLVIMENTO INICIAL DO EUCALIPTO EM MONOCULTIVO E SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

Agust Sales¹, Arystides Resende Silva², Carlos Alberto Costa Veloso², Eduardo Jorge Maklouf Carvalho²

¹Estudante de Graduação em Engenharia Florestal. Universidade do Estado do Pará. Bolsista PIBIC/FAPESPA/EMBRAPA Amazônia Oriental. E-mail: agustsales@hotmail.com

²D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador A da EMBRAPA Amazônia Oriental.

RESUMO

Os tipos de sistemas de plantio florestal são uns dos fatores mais importantes na formação dos povoamentos, pois influenciam nas práticas de implantação e manutenção. O objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de sobrevivência e o crescimento inicial do eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) em sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta e monocultivo florestal em Latossolo Amarelo no município de Paragominas-Pará. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. As parcelas foram compostas por dois sistemas de plantio florestal: sistema iLPF (plantio de eucalipto em consórcio com milho e forragem) e um Monocultivo Florestal com eucalipto (MF). Foram analisadas as variáveis: Altura (cm) e a taxa de sobrevivência (%). Os resultados da análise estatística mostraram que não houve diferença significativa para a taxa de sobrevivência, que no geral, foi alta um ano após plantio, apresentando média de 90,05%. O Crescimento das plantas de eucalipto se comportou de maneira similar nos sistemas iLPF e MF, obtendo altura média de 2,96 m. O cultivo de milho em consórcio com a forragem não influenciou negativamente a sobrevivência e o crescimento do eucalipto no sistema iLPF, visto que essas variáveis não diferiram do eucalipto em monocultivo, sendo indicado o seu cultivo em sistemas integrados. O eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) plantado nos sistemas integração Lavoura-Pecuária-Floresta e Monocultivo mostrou-se promissor para ser utilizado na recuperação de áreas degradadas em função da alta adaptabilidade na região em estudo, sendo indicado o seu cultivo.

Palavras-chave: *Eucalyptus urophylla*, floresta plantada, plantio integrado, sobrevivência.

Área de Interesse do Simpósio: Sistemas Agroflorestais.

1. INTRODUÇÃO

O manejo de espécies do gênero *Eucalyptus* atualmente é uma das principais alternativas para fornecer matéria-prima para siderurgia, fabricação de papel e celulose, de compensados, serraria, mourões, óleos essenciais e outros produtos dentro da demanda do setor florestal brasileiro. Segundo a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2013), no ano de 2012, o Brasil apresentava área de 5,11 milhões de hectares plantados com eucalipto, sendo no Estado de Minas Gerais a maior área e logo atrás, em segundo lugar, o estado de São Paulo, indicando 21,3% do total de áreas de plantios.

Quando é realizado o cultivo florestal para fins comerciais é importante empregar técnicas de manejo adequadas para alcançar a produtividade satisfatória, que vai desde o plantio até a colheita.

Os tipos de sistemas e de espaçamentos de plantio são uns dos fatores mais importantes na formação dos povoamentos de eucalipto, pois influência nas práticas de implantação e manutenção (BALLONI & SIMÕES, 1980), nas taxas de sobrevivência e crescimento (LELES et al., 2001), nas atividades de colheita (MARTINS et al., 2009) e na idade de corte e qualidade do lenho (CARDOSO JÚNIOR et al., 2005).

O sistema de plantio utilizado possui grande influência na qualidade e adaptabilidade dos cultivos florestais, assim como o espaçamento, que é a soma dos fatores que interferem na capacidade produtiva do povoamento florestal (STAPE et al., 2010). Dentre esses fatores, destacam-se as características físicas, químicas e mineralógicas do solo, características climáticas e fisiográficas, bem como fatores bióticos (RYAN et al., 2010).

Dessa maneira, presume-se que estudos sobre a adaptabilidade de espécies florestais em diferentes sistemas de plantio são importantes em regiões específicas, para assim, obter respostas das plantas, neste caso o eucalipto, em determinadas condições. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de sobrevivência e o crescimento inicial do eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) em sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta e monocultivo florestal em Latossolo Amarelo no município de Paragominas-Pará.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em áreas originalmente sob vegetação da Amazônia legal, na fazenda Vitória, município de Paragominas-PA, situada na região nordeste do estado do Pará (altitude de 89 metros, 2° 57'29,47" S de latitude e 47° 23'10,37" W de longitude), o clima é classificado como Aw, de acordo com a classificação de Köppen. A precipitação média anual

é de 1743 mm. A temperatura média anual varia entre 23,3°C a 27,3°C e a umidade relativa do ar indica média anual de 81%. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo textura argilosa (EMBRAPA, 2006), apresentou as seguintes características químicas: teor de matéria orgânica de 25,4 g.kg⁻¹; pH de 5,8; Al= 0,1 cmol_c.dm⁻³; Ca= 3,8 cmol_c.dm⁻³; Mg= 1,22 cmol_c.dm⁻³; K=0,46 cmol_c.dm⁻³ e P= 5,67 mg.dm⁻³.

O experimento foi constituído por um sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) implantado no ano de 2009 (4,05 ha), manejado com cultivo de culturas anuais em consórcio com forrageiras e intercaladas com a espécie de eucalipto (*Eucalyptus urophylla*). Avaliou-se também o plantio de eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) em monocultivo ocupando uma área de 2,70 ha.

Antes da instalação do experimento (2009), a área utilizada vinha sendo mantida sob pastagem cultivada, com a exploração de gado de corte em sistema extensivo. Em janeiro de 2009, em função da implantação do experimento, foram realizadas operações de preparo do solo, correção e adubação.

Em fevereiro de 2009, foi realizado o plantio do eucalipto no sistema iLPF e no Monocultivo aplicando-se 300 g de fosfato Arad e 100 g de super fosfato simples por cova. A adubação de cobertura foi realizada em maio de 2009, após o coroamento das mudas, com 60 g de ureia e 40 g de KCl por planta. Em fevereiro do mesmo ano plantou-se o milho BRS 1030 em consórcio com a *Brachiaria ruziziensis* (20 kg.ha⁻¹) no sistema iLPF.

Para o arranjo espacial das árvores no sistema iLPF, empregou-se o plantio em renques, cada um com duas linhas, no espaçamento 3 x 3 m, a distância entre renques foi de 22 m para o cultivo das culturas anuais e forrageiras, o que totalizou 20% de área ocupada pelas faixas dos renques e densidade de 1080 árvores. No Monocultivo, o plantio de eucalipto foi realizado em espaçamento 3 x 3 m obtendo densidade de 592 árvores. Todos os cultivos foram conduzidos seguindo as recomendações técnicas para as culturas.

Para fins deste trabalho, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. As parcelas foram compostas por dois sistemas de plantio florestal: sistema iLPF (plantio de eucalipto em consórcio com milho e forragem) e um Monocultivo Florestal com eucalipto (MF). Foram analisadas as variáveis: Altura (cm) e a taxa de sobrevivência (%).

As plantas foram acompanhadas no ano de 2010 (um ano após plantio) aferindo-se a sobrevivência (%) e o crescimento. A sobrevivência foi avaliada pelo total de sobreviventes

em relação ao total plantado e o crescimento pela altura mensurada com régua graduada em centímetros, partindo-se da base do caule até a gema apical.

Os resultados foram submetidos à análise de variância através do programa estatístico SISVAR® e quando significativo às médias foram comparadas pelo teste de Tukey $p < 0,05$ (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise estatística mostraram que não houve diferença significativa para a taxa de sobrevivência, que no geral, foi alta um ano após plantio, apresentando média de 90,05% (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios de altura e taxa de sobrevivência de plantas de eucalipto aos 12 meses de idade em diferentes sistemas de plantio florestal.

Sistemas* ¹	Altura (cm)	Taxa de sobrevivência (%)
iLPF	2,99 a	87,04 b
MF	2,94 a	93,07 b
CV (%)	16,82	14,25

¹Médias na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV = Coeficiente de Variação.

*iLPF = integração Lavoura-Pecuária-Floresta; MF = Monocultivo Florestal.

A sobrevivência média observada nos sistemas em estudo foi sempre acima de 87%, chegando a 93,07% para as plantas no MF (Monocultivo Florestal) (Tabela 1), independente do sistema de cultivo, muito superior ao encontrado em outros estudos, como a taxa obtida por Ribeiro et al. (2006), que encontrou 80,91%, e a de Macedo et al. (2005), que obteve média de 69,5%, no estudo em que avaliaram diferentes espaçamentos de plantio da teca.

Gatto et al. (2003), no estudo em que avaliaram o efeito do método de preparo do solo em plantações de *Eucalyptus grandis*, obtiveram sobrevivência média de 79,85 %, valor bem abaixo do encontrado neste trabalho, indicando taxa de sobrevivência inferior.

Essas altas taxas de sobrevivência do eucalipto no presente estudo inferiram uma associação de mudas de qualidade com condições locais adequadas em sistemas diferenciados de plantio, garantido assim, o adequado estabelecimento do eucalipto mesmo com baixa precipitação, que ocorreu, a partir do mês de agosto até novembro.

O crescimento em altura das plantas de eucalipto se comportou de maneira similar nos sistemas iLPF e MF, obtendo altura média de 2,96 m (Tabela 1), estes resultados corroboram com os obtidos por Coelho et al. (2007), no estudo sobre o comportamento de *Eucalyptus grandis* consorciado com diversas leguminosas, não observaram diferença na altura entre os tratamentos até os 24 meses de idade.

Concordando também com Laclau et al. (2008), onde não encontraram diferença em altura de *Eucalyptus grandis* em plantios puros e mistos, no estudo em que avaliaram o plantio de eucalipto em diversas proporções de plantio. Diferentemente dos resultados obtidos por Oliveira et al. (2015), no estudo em que avaliaram o crescimento inicial do eucalipto em diferentes sistemas de plantio, relataram maior altura nas árvores cultivadas no iLPF quando comparadas com o eucalipto em monocultivo.

Em plantios adensados de eucalipto, a competição estimula o crescimento em altura (OLIVEIRA et al., 2009), entretanto, em sistemas consorciados, as condições de crescimento podem ser influenciadas por maior umidade e fertilidade do solo, além da criação de extratos vegetativos (CAMPANHA et al., 2011), o que pode ter acontecido no presente estudo, em que as condições dos dois sistemas foram favoráveis ao eucalipto aos 12 meses de idade.

O uso dos plantios integrados eleva a capacidade produtiva da área, além disso, possibilita a utilização da rebrota do eucalipto em futuros cortes. Além da viabilidade econômica, destaca-se a utilização de espécies arbóreas fixadoras de N consorciadas à outra espécie arbórea e a forrageiras. Sendo assim, a utilização de leguminosas arbóreas visa contribuir para a melhoria da produção do sistema e redução dos custos de fertilizantes químicos, quando em comparação com os monocultivos, submetidos à fertilização com nitrogênio mineral (OLIVEIRA et al., 2015).

O cultivo de milho em consórcio com a forragem não influenciou negativamente a sobrevivência e o crescimento do eucalipto no sistema iLPF, visto que essas variáveis não diferiram do eucalipto em monocultivo, sendo indicado o seu cultivo em sistemas integrados.

Ressalta-se que os renques de eucalipto agregaram valor à área visto que essa espécie florestal possui bom desenvolvimento nestes sistemas, rápido crescimento e idades de corte, além de diversificar a renda do produtor (MARTHA Jr. et al., 2011) e auxiliar no manejo racional do solo reduzindo a necessidade de abertura de novas áreas.

4. CONCLUSÃO

O eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) plantado nos sistemas integração Lavoura-Pecuária-Floresta e Monocultivo mostrou-se promissor para ser utilizado na recuperação de áreas degradadas em função da alta adaptabilidade na região em estudo, sendo indicado o seu cultivo.

5. AGRADECIMENTOS

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Sr. Thales Barros proprietário da fazenda Vitória, o Projeto iLPF, Projeto PECUS, ao Banco da Amazônia (BASA) e rede de fomento iLPF pelo financiamento da pesquisa e à FAPESPA pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF). **Anuário estatístico da ABRAF**. Brasília: ABRAF, 2013. 167 p. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>. Acesso em: 13/06/2015.

BALLONI, E. A.; SIMÕES, J. W. O espaçamento de plantio e suas implicações silviculturais. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 1, n. 3, p. 1 - 16, 1980.

CAMPANHA, M. M.; ARAÚJO, F. S.; MENEZES, M. O. T.; SILVA, V. M. A.; MEDEIROS, H. R. Estrutura da comunidade vegetal arbóreo-arbustiva de um Sistema Agrossilvipastoril, em Sobral, CE. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 94-101, 2011.

CARDOSO JÚNIOR, A. A.; TRUGILHO, P. F.; LIMA, J. T.; ROSADO, S. C. S. R.; MENDES, L. M. Deformação residual longitudinal em diferentes espaçamentos e idades em clone de híbrido de *Eucalyptus*. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 218 - 224, 2005.

COELHO, S. R. F.; GONÇALVES, J. L. M.; MELLO, S. L. M.; MOREIRA, R. M.; SILVA, E. V.; LACLAU, J. P. Crescimento, nutrição e fixação biológica de nitrogênio em plantios mistos de eucalipto e leguminosas arbóreas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 6, p. 759-768, jun. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov./dez., 2011.

GATTO, A. et al. Efeito do método de preparo do solo, em área de reforma, nas suas características, na composição mineral e na produtividade de plantações de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 1-15, set./out. 2003.

LACLAU, J. P.; BOUILLET, J. P.; GONÇALVES, J. L. M.; SILVA, E. V.; JOURDAN, C.; CUNHA, M. C. S.; MOREIRA, M. R.; SAINT-ANDRÉ, L.; MAQUÈRE, V.; NOUVELLON, Y.; RANGER, J. Mixed-species plantations of *Acacia mangium* and *Eucalyptus grandis* in Brazil: 1., growth dynamics and aboveground net primary production. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 255, n. 12, p. 3905-3917, 2008.

LELES, P. S. S.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; MORAIS, É. J. Crescimento, produção e alocação de matéria seca de *Eucalyptus camaldulensis* e *E. pellita* sob diferentes

espaçamentos na região de cerrado, MG. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 59, p. 77 - 87, 2001.

MACEDO, R. L. G.; GOMES, J. E.; VENTURIN, N.; SALGADO, B. G. Desenvolvimento inicial de *Tectona grandis* L.f. (teca) em diferentes espaçamentos no município de Paracatu, MG. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 1, p. 61-69, 2005.

MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1117-1126, 2011.

MARTINS, R. J.; SEIXAS, F.; STAPE, J. L. Avaliação técnica e econômica de um harvester trabalhando em diferentes condições de espaçamento e arranjo de plantio em povoamento de eucalipto. **Scientia Forestalis**, Piracicaba v. 37, n. 83, p. 253 - 263, 2009.

OLIVEIRA, F. L. R.; CABACINHA, C. D.; SANTOS, L. D. T.; BARROSO, D. G.; JÚNIOR, A. S.; BRANT, M. C.; SAMPAIO, R. A. Crescimento inicial de eucalipto e acácia, em diferentes arranjos de integração lavoura-pecuária-floresta. **Cerne**. v. 21, p. 227-233, 2015.

OLIVEIRA, T. K.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; HIGASHIKAWA, E. M. Desempenho silvicultural e produtivo de eucalipto sob diferentes arranjos espaciais em sistema agrossilvipastoril. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 60, p. 1-9, 2009.

RYAN, M. G.; STAPE, J. L.; BINKLEY, D. F. R. A.; LOOS, E. N. Factors controlling Eucalyptus productivity: How water availability and stand structure alter production and carbon allocation. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 259, p. 1695 - 1703, 2010.

RIBEIRO, F. A.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; MORAIS, V. M.; GOMES, J. E.; JU, M. Y. Efeitos da adubação de plantio sobre o estabelecimento de mudas de *Tectona grandis* L.f. (teca). **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, FAEF, n. 7, 2006.

STAPE, J. L.; BINKLEY, D.; RYAN, M. G.; FONSECA, R. A.; LOOS, R. A. The Brazil eucalyptus potential productivity project: influence of water, nutrients and stand uniformity on wood production. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 259, p. 1684 - 1694, 2010.