

## Produção Animal

# Duas espécies arbóreas para sombreamento de pastagem em sistema de integração pecuária-floresta

Selmir Welke<sup>1</sup>, Ana Karina Dias Salman<sup>2</sup>, Henrique Nery Cipriani<sup>3</sup>, Laércio Cavalcante Monteiro Filho<sup>4</sup>, Odilene de Souza Teixeira<sup>5</sup>, Giovanna Moreira Ghedin<sup>6</sup>

## Resumo

Esse estudo teve o objetivo de avaliar o crescimento de duas espécies arbóreas, o *Eucalyptus pellita* e a *Samanea tubulosa* (bordão-de-velho). Foram plantadas em área de pastagem, para implantação de sistema de integração pecuária-floresta em Porto Velho, RO. As mudas de ambas as espécies foram plantadas em espaçamento de 6,0 m x 3,5 m em linhas duplas dentro de dois renques de 300 m de comprimento e 10 m de largura alinhados no sentido NO-SE (azimute de 140°). A fim de comparar a persistência e o crescimento inicial do componente florestal utilizaram-se os seguintes parâmetros: taxa de mortalidade (%), altura total (m), diâmetro das árvores a 1,30 m do solo (DAP, cm), incremento médio anual (IMA) e incremento corrente anual (ICA) do DAP (cm/ano) aos 43 meses após o plantio. Os resultados apontaram menor persistência e crescimento do bordão-de-velho em relação ao eucalipto, evidenciando os motivos dessas árvores serem as mais utilizadas em sistemas de integração.

**Palavras-chave:** Crescimento, espécie exótica, espécie nativa, *Eucalyptus pellita*, *Samanea tubulosa*, sistemas agrossilvipastoris

## Two tree species for pasture shading in a livestock-forest integration system

## Abstract

This study aimed to evaluate the growth of two tree species, *Eucalyptus pellita* and *Samanea tubulosa* (bordão de Velho). They were planted in a pasture area to implement a livestock-forest integration system in Porto Velho/RO. Both species were planted spacing of 6.0 x 3.5 m in double lines within two rows of 300 m in length and 10 m in width, aligned in the NW-SE direction (140° azimuth). In order to compare the persistence and initial growth of the forest component, the following parameters were used: mortality rate (%), total height (m), diameter of the trees at 1.30 m from the ground (DBH, cm), increment annual average (IMA) and current annual increment (ICA) of DBH (cm/year) at 43 months after planting. The lower persistence and growth of the *S. tubulosa* in relation to eucalyptus, evidencing the reasons for this specie to be the most used in integration systems.

**Keywords:** Growth, exotic species, native species, *Eucalyptus pellita*, *Samanea tubulosa*, agrosilvopastoral systems.

<sup>1</sup> Graduando em Zootecnia, Faculdades Integradas Aparício Carvalho-FIMCA.  
E-mail: souwelkediamente@gmail.com.

<sup>2</sup> Zootecnista, pesquisadora da Embrapa Rondônia

<sup>3</sup> Engenheiro Florestal – pesquisador da Embrapa Rondônia, D.Sc. do CENA/USP, Piracicaba-SP.

<sup>4</sup> Graduando em Engenharia Florestal – Faculdade de Rondônia, Instituto João Neóricio.

<sup>5</sup> Zootecnista – Bolsista de Pós-Doutorado, Universidade Federal de Rondônia.

<sup>6</sup> Graduanda em Zootecnia, Faculdades Integradas Aparício Carvalho-FIMCA.

## Introdução

A recuperação da produtividade de áreas de pastagem degradada deve ser cada vez mais prioritária, por causa das restrições ambientais que visam a reduzir a incorporação de áreas inalteradas para a formação de novas pastagens. Dentro desse cenário, a implantação de sistemas silvipastoris tem sido apontada como uma opção para a recuperação de pastagens degradadas (Dias-Filho, 2005; Daniel et al., 1999) e, conseqüentemente são vistos como oportunos para desacelerar a pegada ambiental advinda nos sistemas de produção de alimentos (Reis et al., 2021).

A utilização de plantios florestais mistos, como forma de recuperação de pastagens, ainda é emergente, porém o uso de leguminosas arbóreas, juntamente com espécies tradicionalmente utilizadas, como eucalipto, torna a utilização do solo mais eficiente, tanto física como quimicamente, em função das diferenças no sistema radicular e na exigência nutricional das espécies envolvidas (Kleinpaul et al., 2010). No Brasil, o eucalipto tem sido o componente arbóreo mais utilizado para a composição da integração lavoura-pecuária-floresta, em razão da diversidade de materiais genéticos, boa adaptação às diferentes condições ambientais, elevada taxa de crescimento e ciclo de curta duração (quando adequadamente manejado), capacidade de rebrota e possibilidade de ser manejado para multiprodutos (Oliveira Neto et al., 2007). O bordão-de-velho (*Samanea tubulosa*) é uma árvore nativa, está entre as melhores leguminosas para uso em pastagens, segundo características silviculturais das árvores, pois apresenta porte, copa e base da copa altos, o que permite boa penetração de luz no sub-bosque (Andrade et al., 2009).

Nesse sentido, observa-se que as espécies florestais apresentam diferentes características, logo o conhecimento desses aspectos permite auxiliar na tomada de decisão de escolha do componente arbóreo para os sistemas integrados, com vistas a selecionar espécies adaptadas à região de implantação, de rápido crescimento inicial e que possuam interesse econômico no mercado da madeira. Diante do exposto, a presente pesquisa investigou o desenvolvimento de duas espécies arbóreas, *Eucalyptus pellita* e *Samanea tubulosa* implantadas como componente florestal em sistemas de integração pecuária-floresta.

## Material e Métodos

A experimentação foi conduzida na Unidade de Aprendizagem em Integração Pecuária-Floresta (IPF) pertencente à Embrapa Rondônia, localizada em Porto Velho, nas coordenadas geográficas (8° 48' 26,61" S 63° 51' 01,68" O). A implantação do componente florestal ocorreu em fevereiro de 2018, com o uso de duas espécies arbóreas, *Samanea tubulosa* e *Eucalyptus pellita*, visando à provisão de sombreamento natural aos animais. Nesse sentido, uma área de, aproximadamente, 14 ha de pastagem foi dividida em duas áreas de aproximadamente 7,0 ha. As árvores foram arranjadas em linhas duplas dentro de dois renques (um para cada espécie arbórea), alinhadas no sentido NO-SE (azimute de 140°), com distribuição espacial de 300 m de comprimento e 10 m de largura, em espaçamento de 6 m x 3,5 m entre plantas.

Por conseguinte, foram utilizadas 150 mudas da espécie denominada de bordão-de-velho (*Samanea tubulosa*) e 172 mudas de eucalipto (*Eucalyptus pellita*). Além disso, nos espaços entre renques foi cultivado o capim *Urochloa brizantha* 'Marandu' (syn. *Brachiaria brizantha* 'Marandu'). O desenvolvimento inicial das árvores foi monitorado regularmente, por meio de cinco avaliações, sendo que a primeira foi realizada aos seis meses e as demais 12, 18, 31 e 43 meses após o plantio. No presente estudo, apresentam-se os resultados das três últimas avaliações, as quais compreendem as mensurações dos 18 aos 43 meses após o plantio.

Para o cálculo da taxa de mortalidade (%) das árvores no sistema IPF, foram identificados o número de plantas mortas e esse valor foi dividido pelo número total de plantas inseridas no sistema. Além disso, mensurou-se a altura total (Ht, em metros) com auxílio de um hipsômetro digital, assim como se mediu o diâmetro das árvores a 1,30 m do solo (DAP, em centímetros) com uma fita métrica.

## Resultados e Discussão

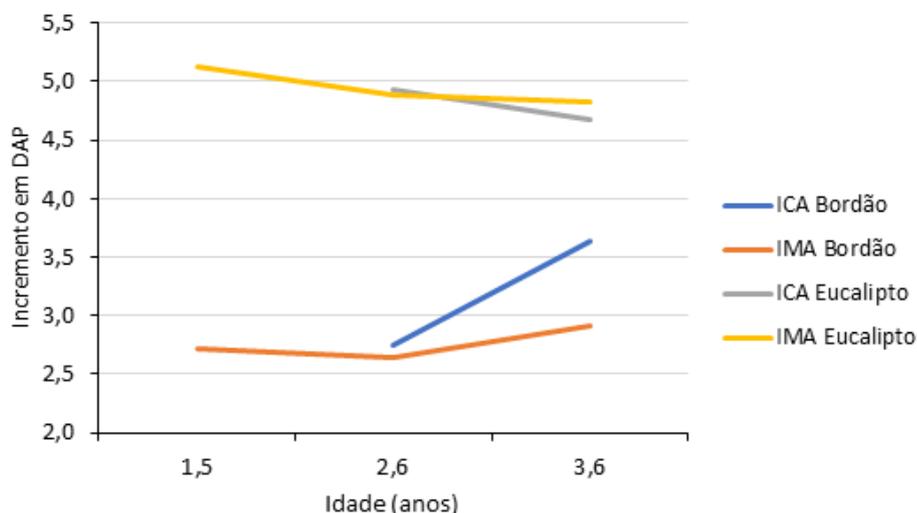
Na Tabela 1 são apresentados os resultados da avaliação da mortalidade, altura total e DAP das espécies arbóreas aos 43 meses após o plantio, onde é possível verificar que o eucalipto apresenta mortalidade dez vezes menor e altura total média três vezes maior que a espécie arbórea bordão-de-velho. Nesse sentido, verificou-se que a taxa de mortalidade da espécie bordão-de-velho foi numericamente maior quando comparada ao eucalipto, o qual apresentou taxa de mortalidade 11,5% inferior. A altura total média das árvores foi maior para o eucalipto, com superioridade de 32,2%, quando comparado ao bordão-de-velho. O DAP foi 60,7% maior, em relação à espécie nativa (Tabela 1).

**Tabela 1.** Mortalidade, altura total (Ht) e diâmetro a 1,30 cm do solo (DAP) das espécies arbóreas aos 43 meses após o plantio.

Variável	Espécie	
	Bordão-de-velho (n = 128)	Eucalipto (n = 165)
Mortalidade (%)	26,92	2,35
Ht mínima (m)	1,6	6,6
Ht máxima (m)	7,8	10,0
Ht média ± desvio-padrão (m)	4,7 ± 1,1	14,6 ± 1,6
CV (%)	24,0	11,1
DAP máximo (cm)	18,8	21,2
DAP mínimo (cm)	1,6	6,1
DAP médio ± desvio-padrão (cm)	10,5 ± 3,2	17,3 ± 2,6
CV (%)	30,9	14,9

Na Figura 1 são apresentadas as curvas do incremento médio anual (IMA, cm/ano) e do incremento corrente anual (ICA, cm) do DAP das espécies arbóreas bordão-de-velho e eucalipto aos 43 meses de plantio. As curvas do IMA e do ICA em DAP do eucalipto são descendentes, indicando que essa espécie florestal estabilizou seu crescimento, enquanto as curvas da espécie bordão-de-velho são crescentes, o que significa que as árvores ainda não estabilizaram o crescimento. Essa menor persistência e crescimento da espécie bordão-de-velho também foi observada entre o período de 18 até 31 meses após o plantio (Oliveira et al., 2021). De acordo com Andrade et al. (2012), a partir de um estudo de avaliação de árvores nativas oriundas de regeneração natural em pastagem, a Ht média e o DAP médio da árvore adulta de bordão-de-velho é 14,5 m e 46,2 cm, valores três e dez vezes maiores aos observados para essa espécie no presente estudo (Tabela

1). Isso evidencia que realmente essa espécie arbórea ainda não atingiu o seu potencial máximo de crescimento.



**Figura 1.** Incremento médio anual (IMA, cm/ano) e incremento corrente anual (ICA, cm) do diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) das espécies arbóreas bordão-de-velho e eucalipto em área de integração pecuária-floresta aos 43 meses após o plantio.

Diante do exposto, presume-se que as vantagens do eucalipto como componente florestal no sistema ILPF estão relacionadas à disponibilidade de informações técnicas para o manejo (Vale et al., 2014) e ao melhoramento genético avançado, responsável pelo fácil acesso a mudas de excelente qualidade e preço acessível, e uma variedade de espécies para os diversos fins desejados. Esses fatores colocam o eucalipto em posição de destaque como essência florestal e importante componente dos sistemas silvipastoris (Melotto et al., 2012). Em vista disso, as espécies de eucalipto possuem excelentes propriedades de crescimento e produtividade de madeira, adaptabilidade a uma variedade de condições ambientais e potencial de capitalização de sistemas agroflorestais, pois entende-se como “economia verde”.

Por outro lado, apesar do bordão-de-velho ter expressado menor crescimento e desenvolvimento que o eucalipto no presente estudo, ressalta-se que essa pesquisa se limitou ao período analítico de 43 meses, logo o potencial produtivo poderá ser compensado para as próximas mensurações.

O uso de árvores nativas na composição de sistemas integrados tem sido uma tendência da pesquisa científica, como alternativa para o aumento da biodiversidade dos sistemas e para a conservação dos recursos naturais, os quais são substanciais aos novos moldes dos sistemas agroalimentares. De acordo com Andrade et al. (2012), existem 51 espécies arbóreas nativas da Amazônia com potencial de integração com pastagens, entre elas a *S. tubulosa*. A principal característica desta espécie é ser uma leguminosa arbórea com capacidade de fixar o nitrogênio do ar, um dos múltiplos serviços mais desejáveis na arborização de pastagens. Assim como, possuem outras especificidades que corroboram para o seu uso em ILPF, como: 1) arquitetura do dossel adequada, caracterizada por uma forma flabeliforme, com baixa densidade que permite a passagem da radiação por ela e não afeta negativamente a produtividade da forragem; 2) produção de frutos com valor nutricional adequado para o animal na alimentação; 3) ausência de interferência negativa na cobertura do solo e regeneração adequada em pastagens e 4) facilidade de produção de mudas.

Diante do exposto, é de suma importância que as investigações sejam aprofundadas para a espécie bordão-de-velho, de modo a contribuir para o rápido desenvolvimento com o intuito de melhorar os indicadores produtivos e assim facilitar a sua adoção em sistemas integrados de produção. Por fim, essa pesquisa encontra-se em andamento e após o seu término pressupõe-se que ela irá oportunizar os técnicos e os gestores rurais a reconhecerem o potencial dessa árvore e assim, auxiliá-los na tomada de decisão sobre qual espécie adotar em seu sistema produtivo.

### Conclusão

Aos 43 meses após o plantio, o crescimento do bordão-de-velho é inferior ao do eucalipto. O eucalipto encontra-se na idade de desbaste, enquanto o bordão-de-velho ainda apresenta incremento médio anual de DAP crescente.

**Apoio Financeiro:** Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da bolsa do autor Selmir Welke, obtida pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq); à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Rondônia (FAPERON, Porto Velho, Brasil; processo nº 0012427578201816.057/2018) e ao Fundo Amazônia (BNDES, Brasília, Brasil; convênio nº 15.2.0897.2 - CID 10200.160036.3) pelo financiamento do projeto.

### Referências

ANDRADE, C. M. S. de; SALMAN, A. K. D.; ASSIS, G. M. L. de; PEREIRA, W. J. P.; PARMEJANI, R. S.; ZAMORA LÓPEZ, G. F.; BENTES-GAMA, M. de M.; OLIVEIRA, L. C. de; LUZ, S. A. Características silviculturais de espécies arbóreas nativas em ecossistemas de pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental brasileira. 1. Palmeiras e não-leguminosas. In: WORKSHOP INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA EMBRAPA, 2009, Brasília, DF. **Resumos e palestras apresentadas**. Brasília, DF: Embrapa, 2009.

ANDRADE, C. M. S. de; SALMAN, A. K. D.; OLIVEIRA, T. K. de. Arborização de pastagens na América Latina: situação atual e perspectivas. In: ANDRADE, C. M. S. de; SALMAN, A. K.; OLIVEIRA, T. K. de (Ed.). **Guia ARBOPASTO**: manual de identificação e seleção de espécies arbóreas para sistemas silvipastoris. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Cap. 1, p. 15-25.

DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; PASSOS, C. A. M. Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil. **Rev. Árvore**, v. 23, p. 367-370, 1999.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. 2. ed. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

KLEINPAUL, I. S.; SCHUMACHER, M. V.; VIERA, M.; NAVROSKI, M. C. Plantio misto de *Eucalyptus urograndis* e *Acacia mearnsii* em sistema agroflorestal: I - produção de biomassa. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 4, p. 621-627, out./dez.

MELOTTO, A. M.; LAURA, V. A.; BUNGENSTAB, D. J.; FERREIRA, A. D. Espécies florestais em sistemas de produção em integração. In: BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. de; LAURA, V. A.; BALBINO, L. C.; FERREIRA, A. D. (Ed.). **ILPF**: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 429-454

OLIVEIRA, M. M. de; SALMAN, A. K. D.; CIPRIANI, H. N.; MOURA, A. R. de; TEIXEIRA, O. de S. Desempenho inicial de espécies arbóreas para sombreamento natural em sistema de integração pecuária-floresta. In:

ENCONTRO DE INICIAÇÃO À PESQUISA DA EMBRAPA RONDÔNIA, 11.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 6., 2021, Porto Velho. **Anais...** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2021. p. 36-41. Editores: Ana Karina Dias Salman; Henrique Nery Cipriani.

OLIVEIRA NETO, S. N.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F. Eucalipto: as questões ambientais e seu potencial para sistemas Agrossilvipastoris. In: FERNANDES, E. N.; PACIULLO, D. S. C.; CASTRO, C. R. T. de; MÜLLER, M. D.; ARCURI, P. B.; CARNEIRO, J. da C. (Ed.). **Sistemas agrossilvipastoris na América do Sul: desafios e potencialidades**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. 362 p.

REIS, J. C. dos; RODRIGUES, G. S.; BARROS, I. de; RODRIGUES, R. de A. R.; GARRETT, R. D.; VALENTIM, J. F.; KAMOI, M. Y. T.; MICHETTI, M.; WRUCK, F. J.; RODRIGUES FILHO, S.; PIMENTEL, P. E. O.; SMUKLER, S. **Integrated crop-livestock systems: a sustainable land-use alternative for food production in the Brazilian Cerrado and Amazon**. Journal of Cleaner Production, v. 283, 124580, 2021.

VALE, A. B. do; MACHADO, C. C.; PIRES, J. M. M.; VILAR, M. B.; COSTA, C. B.; NACIF, A. de P. (Ed.). **Eucaliptocultura no Brasil: silvicultura, manejo e ambiência**. Viçosa, MG: SIF, 2014