



Germinação de sementes de *Acacia mangium* Willd. em diferentes substratos e temperaturas

Lucas Robson de Oliveira ¹ (IC) *lucas-florestal@outlook.com, Cleiton Gredson Sabin Benett ²,
Katiene Santiago Silva Benett ² (PQ).

^{1,2} Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudeste, UnU Ipameri. Rodovia Go 330 Km 241 Anel Viário S/N; Bairro: Setor Universitário.

Resumo: Objetivou-se avaliar a influência de diferentes substratos e temperaturas na germinação de plântulas de *Acacia mangium* Willd. Os testes de germinação foram realizados em papel mata-borrão e em areia fina, mantidos em caixa plástica do tipo Gerbox temperaturas de 15, 20, 25, 30, 35 e 40° C em câmara BOD com fotoperíodo de 12 horas, cada lote com 50 sementes e quatro repetições. Foram avaliadas: germinação (%), índice de velocidade de germinação (IVG), massa seca de plântulas (mg), emergência (%), índice de velocidade de emergência (IVE), condutividade elétrica e peso de 1000 sementes. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 6 (substratos x temperaturas) os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade no programa R Core Team. As sementes apresentaram similaridade com a literatura para a massa média de 1000 sementes que foi 15,75 g. As plântulas de *Acacia* sobressaíram-se cultivadas no substrato de areia e nas temperaturas de 25 e 30° C. A temperatura de 35° C mostrou-se improdutiva com baixo resultados, todavia, sobressaíram-se às temperaturas de 15, 20 e 40° C que não tiveram plântulas germinadas.

Palavras-chave: Fabaceae. Acácia. Emergência. Florestal. Embebição.

Introdução

Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2019) a taxa de desmatamento da Amazônia Legal Brasileira em 2019 foi estimada em 9.762 km², representando um aumento de 29,54% em relação a taxa de desmatamento apurada no ano anterior. De acordo com Araújo (2020), seguindo um raciocínio rudimentar, torna-se necessário a produção florestal com espécies de rápido crescimento, pois o déficit no balanço anual acontece entre a reposição e o consumo de madeira. O plantio de espécies florestais exóticas para fins comerciais é uma alternativa que proporciona a preservação das florestas nativas.

Dentre as espécies de rápido crescimento tem-se a *Acacia mangium* Willd. que é uma arbórea pioneira, nativa do noroeste da Austrália pertencente à família Fabaceae. Destaca-se dentro do gênero *Acacia* pelo acelerado crescimento e pelo





alto valor comercial da madeira, que possui diversas utilidades, desde o setor moveleiro e até a construção civil (TONINI et al., 2018). Além de ser uma espécie nitrificadora, adaptável aos mais variados tipos de solo de regiões tropicais, auxiliando na recuperação de áreas degradadas (SILVA et al., 2018).

O cultivo da espécie tem sido realizado em diversas regiões do Brasil e um estado que se destaca é o de Roraima, visto que a *Acacia mangium* Willd. é a espécie florestal com que possui a maior área de floresta plantada, chegando a 30.000 ha em áreas de savana. Todavia, na floresta amazônica, os cultivos comerciais florestais ainda são restritos, devido ao pequeno conhecimento científico sobre o desenvolvimento de florestas de espécies exóticas na região, além da baixa disponibilidade de sementes com boa qualidade (BALIEIRO, TONINI e LIMA, 2018).

Nas plantações florestais é desejável obter homogeneidade tanto nas dimensões da árvore, como no tempo de cultivo e na produção de mudas. As pesquisas na área sobre metodologias de germinação e análise de sementes são de grande importância para a tecnologia de sementes, pois fornecem informações relacionadas à qualidade fisiológica do lote, visando à preservação e utilização de mudas para diferentes finalidades (AIMI et al., 2016).

A germinação possui um complexo e regulado conjunto de causalidades bioquímicas e fisiológicas, que são influenciadas por fatores como a temperatura e tipo de substrato. A temperatura encarrega-se da atuação primordial no decorrer da germinação, controlando a intensidade, a velocidade na liberação de eletrólitos e regulando as taxas de embebição (ORZARI et al., 2013). A temperatura ideal favorece a porcentagem de germinação máxima em menos tempo, sendo que as temperaturas máxima e mínima são fatores que possibilitam às sementes germinarem pouco, muito ou mesmo não germinarem (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Já a influência do substrato no processo germinativo dá-se por suas características como a estrutura, o grau de aeração, a capacidade de retenção de água e grau de infestação de patógenos, entre outros, que variam conforme o tipo de material utilizado (POPINIGIS, 1985). Dentre os substratos mais empregados pelas Regras de Análises de Sementes (RAS) temos o papel-filtro, papel-toalha, areia, e outros, que necessitam de estar adequadamente úmidos para proporcionarem a quantidade de água necessária à germinação (BRASIL, 2009).

Devido a imensa quantidade de espécies nativas e exóticas cultivadas no Brasil, é fundamental realizar pesquisas científicas para maior conhecimento sobre





tais. Assim, considerando a influência da temperatura e do substrato na germinação das sementes e a importância da espécie nos aspectos ecológico e econômico, o objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de *Acacia mangium* Willd. em diferentes temperaturas e substratos para melhor produção de plântulas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes (LASEM) Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri, Campus Sudeste. As sementes de *A. mangium* foram coletadas em quatro plantas matrizes presentes na própria universidade. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 6, constituindo-se de dois substratos (papel mata-borrão e areia lavada) e seis temperaturas de 15, 20, 25, 30, 35 e 40° C em câmara Biological Organism Development (BOD) com fotoperíodo de 12 horas, utilizando quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento.

Foi realizada a superação da dormência por intermédio da imersão das sementes em água fervente (100 °C) por 60 segundos. A assepsia das sementes foi realizada com hipoclorito de sódio 2,5% (m/v) durante 5 min, e lavadas posteriormente com água destilada (RODRIGUES et al., 2008). A semeadura foi realizada em caixa Gerbox 11x11x3,5 mm. A areia foi uniformizada em peneira de malha de 0,8 mm, lavada e autoclavada, sendo utilizada para cada caixa Gerbox 100 gramas, umedecida com 35 ml de água destilada, representando 60% da capacidade de retenção do substrato. Umedeceu-se o papel mata-borrão com água destilada na proporção 2,5 vezes o peso seco conforme as recomendações de Duarte et al. (2015).

Para as avaliações da germinação, emergência (%), índice de velocidade de germinação e para o índice de velocidade de emergência, foram realizadas contagens diárias durante 14 dias, para cada temperatura avaliada, computando-se o número de sementes que originaram plântulas normais, conforme Brasil (2013).

A massa seca de plântulas (g) foi feita com a inserção das plântulas normais em sacos de papel, submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar regulada a 60 °C por 72 horas, até obtenção de peso constante. A pesagem foi efetuada em balança digital de precisão (0,001 g), cujos resultados foram calculados por meio da soma da massa seca de todas as plântulas, dividindo-se pelo número total de sementes postas para germinar (NAKAGAWA, 1999). O peso de 1000 sementes foi obtido após 4 lotes com 8 repetições de 100 sementes e sua média foi





multiplicada por 10 (BRASIL, 2013), obtendo-se o peso médio de 1000 sementes.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas no programa de análise R Core Team (2018).

Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância para porcentagem de germinação e emergência, índice de velocidade de germinação emergência e a massa seca encontram-se na Tabela 1. Ambas as variáveis da Tabela 1 apresentaram interação significativa entre o substrato e a temperatura, assim elaborou-se gráficos (figuras 1, 2 e 3) representando os resultados das médias obtidas.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para porcentagem de germinação e emergência (G/E), índice de velocidade de germinação e emergência (IVG/E) e massa seca (MS) para plântulas de *Acacia mangium* Willd em diferentes substratos e temperaturas.

Fonte de variação	Quadrado médio			
	DF	G/E	IVG/E	MS
Substrato (S)	1	128*	9,68*	0,001**
Temperatura (T)	5	424096**	553,24*	0,042**
S x T	5	5536**	18,37*	0,001**
Erro	256	5472	0,001	0,0003
CV (%)		12,25	8,5	31,9

* significativo a 5% de probabilidade e ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Na figura 1 tem-se que nas temperaturas de 15, 20 e 40° C as sementes não germinaram ou emergiram, e os melhores resultados foram obtidos em 25° C para emergência em areia (89%) e em 30° C para a germinação em caixa Gerbox (87%). Na temperatura de 35° C ambas as avaliações foram inferiores, mas é possível obter plântulas nesta temperatura.



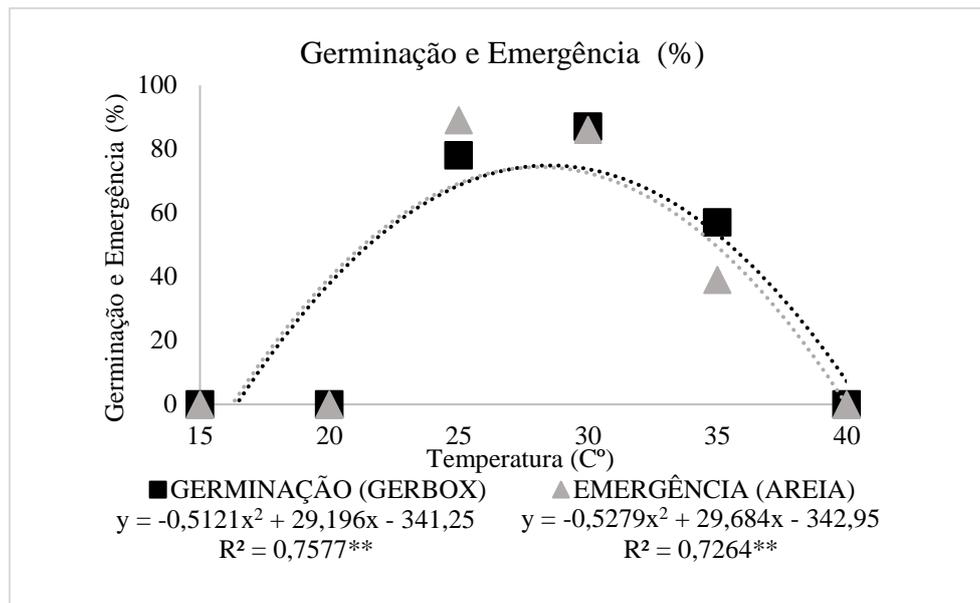


Figura 1. Germinação e emergência (%) em função da interação entre os substratos e as temperaturas.

**= Significativo a 1% de probabilidade.

As temperaturas amenas ou elevadas não são adequadas para testes de sementes em *A. mangium*, Rosseto *et al.*, (2009), que avaliaram uma espécie também Fabaceae (*Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp) e constatou-se que as sementes são sensíveis à variação de temperatura. Os resultados mostram que as temperaturas de 25, 30 e 35 °C proporcionam maior porcentual do processo germinativo e de emergência, destaca-se que os dois primeiros conferem melhores resultados. Carvalho e Nakagawa (2012) afirmam que, na germinação das sementes, o fator temperatura correto interfere no processo germinativo de três maneiras distintas, com o percentual total de germinação, sobre a velocidade de germinação e sobre a uniformidade da germinação.

Os índices de velocidade de germinação e emergência da figura 2, foram superiores na temperatura de 30° C, todavia, o IVE em 25° C foi 100% superior que a IVG na mesma temperatura (1,46 frente 2,86). Com 35° C os resultados foram similares e para 15, 20 e 40° C não ocorreu germinação ou emergência.



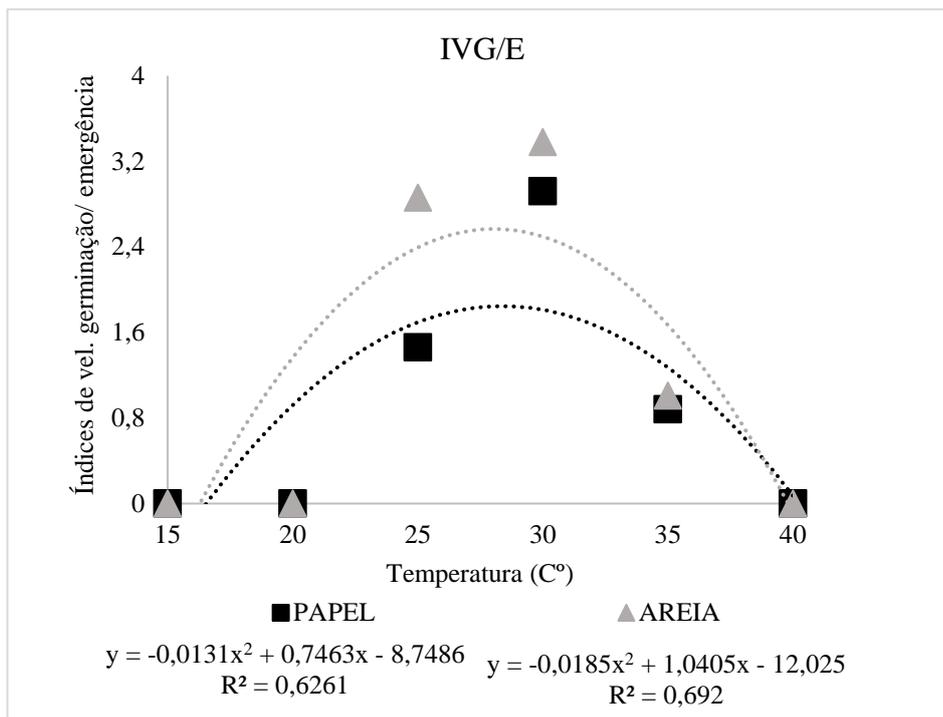


Figura 2. Índices de velocidade de germinação e emergência em função da interação entre os substratos e as temperaturas.

*= Significativo a 5% de probabilidade.

Os resultados mostram que as temperaturas de 25, 30 e 35 °C aceleram o processo germinativo e os dois primeiros dispõem dos maiores resultados. A temperatura pode aumentar a fluidez de lipídios se for elevada ou reduzi-las se forem muito baixas, além de reduzir a estabilidade das membranas celulares, propiciando perdas de íons ou mesmo a ruptura de membranas (TAIZ & ZEIGER 2013), assim, reduzindo a qualidade fisiológica das sementes (MARCOS-FILHO 2015).

A massa seca foi maior nas plântulas cultivadas com substrato areia, com cerca de 30% mais massa que as plântulas cultivadas em papel mata-borrão (figura 3). Quanto à temperatura, os melhores resultados obtidos foram em 25 e 30° C em ambos os substratos, ressalta-se que na areia o resultado foi similar entre estas duas temperaturas.



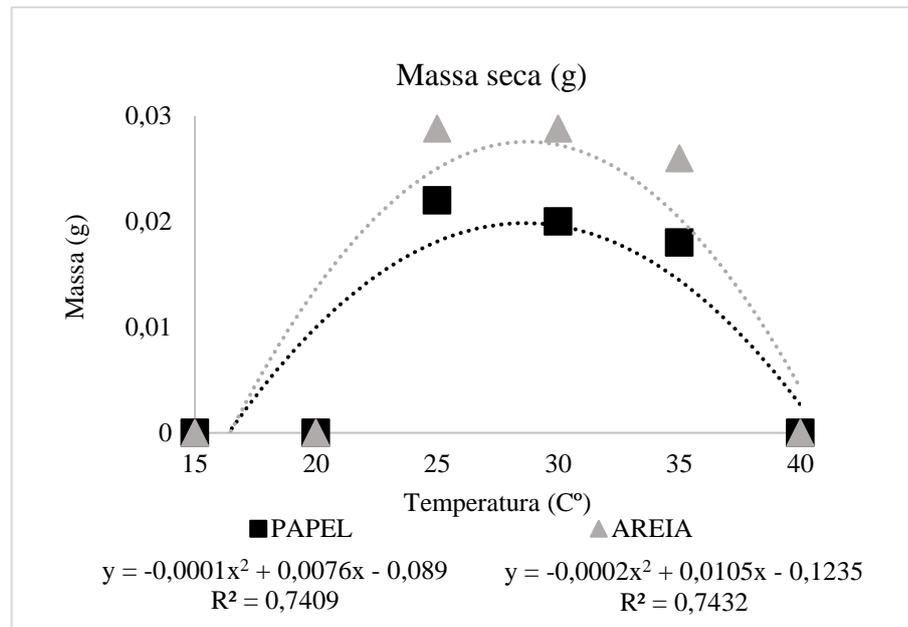


Figura 3. Massa seca (g) em função da interação entre os substratos e as temperaturas.

**= Significativo a 1% de probabilidade.

O substrato areia proporcionou maiores valores da massa seca da parte aérea e das raízes das plântulas *A. mangium*, corroborando-se com resultados de Guedes *et al.*, (2010), que constataram o maior conteúdo de massa seca em plântulas de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. As plântulas de *A. mangium* desenvolveram-se melhor na areia, visto que, esta possui maior espaço na camada subterrânea, além de efeito favorável, com à maior estruturação, aumento da porosidade total e da macroporosidade no substrato, o que proporciona maior aeração conforme Lapaz *et al.*, (2017).

O resumo da análise de variância para a massa de 1000 sementes (g) não foi significativo, entretanto, os valores obtidos são similares, mostrando-se que os lotes avaliados foram homogêneos.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para a massa de 1000 sementes (g) dos lotes de sementes de *A. mangium* Willd coletadas em 4 matrizes em Ipameri – GO.

Quadrado médio		
Fonte de variação	DF	Massa de 1000 sementes (g)
Lotes	3	0,21 ^{ns}
Erro	0	0,001
CV (%)		5,21
Lotes		
		Massa de 1000 sementes (g)
1		15,80
2		16,10





3
4

15,60
15,50

ns = não significativo pelo teste F.

A massa de 1000 sementes foi similar ao encontrado por Duarte *et al.* (2010), que aferiram e encontraram a média de 14,8 g para as sementes.

Considerações Finais

As plântulas cultivadas no substrato de areia e nas temperaturas de 25 e 30° C sobressaíram-se. Na areia a emergência foi similar, com 89% e 86% em 25 e 30° C respectivamente. Para a germinação em papel mata-borrão a maior média foi na temperatura de 30° C com 87%, seguida por 78% em 25°C. Para a massa seca e índices de velocidade de emergência, os maiores resultados obtidos na areia nas temperaturas de 25 e 30° C. A temperatura de 35° C mostrou-se improdutivo com baixo resultados, contudo, sobressaiu-se as temperaturas de 15, 20 e 40° C que não tiveram plântulas germinadas. A massa de 1000 sementes foi similar à encontrada na literatura, confirmando a normalidade das sementes avaliadas.

Agradecimentos

A Deus pela magnificência e misericórdia. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Universidade Estadual de Goiás (UEG), ao meu orientador pela oportunidade e suporte para a execução do trabalho e, por fim, à minha esposa por sempre estar ao meu lado.

Referências

AIMI, S. C.; ARAUJO, M. M.; MUNIZ, M. F. B.; WALKER, C. Teste de sanidade e germinação em sementes de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 4, p. 1361-1370, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198050982016000401361&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 25 maio 2021.

ARAÚJO, H. J. B. Ações de restauração de florestas exploradas seletivamente no sudoeste da Amazônia brasileira. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 3, n. 1, p.43-59, jan./mar. 2020.

BALIEIRO, F. C.; TONINI, H.; LIMA, R. A. Produção científica brasileira (2007-2016) sobre *Acacia mangium* Willd.: estado da arte e reflexões. **CADERNOS DE CIÊNCIA & TECNOLOGIA**, v. 35, p. 37-52, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise**





de sementes. Brasília, Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para a análise de sementes de espécies florestais.** Brasília: MAPA/ACS, 2013. 98p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 588 p.

DUARTE, M. M.; MILANI, J. E. F.; BLUM, C. T.; NOGUEIRA, A. C. Germinação e morfologia de sementes e plântulas de *Albizia edwallii* (Hoehne) Barneby & J. W. Grimes. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 28, n.3, p.166-173, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21252015v28n319rc>. Acesso em: 20 maio 2020.

DUARTE, R. F.; SAMPAIO, R. A.; BRANDÃO JUNIOR, D. S.; FERNANDES, L. A.; SILVA, H. P. Crescimento inicial de Acácia em condicionador formado de fibra de coco e resíduo agregante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 11, p. 1176–1185, 2010

GUEDES, R.S. *et al.* Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith1. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.1, p.57-64, 2010

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **A estimativa da taxa de desmatamento para a Amazônia Legal.** São José dos Campos: INPE, 2019. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5294. Acesso em: 25 maio 2020.

LAPAZ, A. M.; PASCOALOTO, I. M.; FIGUEIREDO, P. A. M.; SANTOS, L. F. M.; LISBOA, L. A. M. Superação da dormência de sementes de *Acacia mangium* (Willd) em diferentes substratos. **Revista Mirante**, Anápolis, v. 10, n. 5, p 172-183, 2017.

MARCOS-FILHO J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Londrina: ABRATES. 2015. 659 p.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F. C.; Vieira, R. D.; Franca Neto, J. B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: **ABRATES**, 1999, p. 2.1-2.24.

ORZARI, I.; MONQUERO, P. A.; REIS, F. C.; SABBAG, R. S.; HIRATA, A. C. S. Germinação de espécies da família Convolvulaceae sob diferentes condições de luz, temperatura e profundidade de sementeira. **Planta Daninha**, v. 31, n.1, p.53-61, 2013.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** Versão 3.5.1, Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2018.

RODRIGUES, A.P.D.; KOHL, M.C.; PEDRINHO, D.R.; ARIAS, E.R.A.; FAVERO, S. Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Acacia mangium* Willd. **Acta Scientiarum Agronomy**, vol. 30, n. 2, p. 279-283, 2008.





ROSSETO, J.; FIGUEIREDO E ALBUQUERQUE M. C.; MARQUES R. N. R.; SILVA, I. C. Germinação de sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. (fabaceae) em diferentes temperaturas. **Revista Árvore**. Viçosa, v.33, n. 1, p. 47-55, 2009.

SILVA, M. G.; SILVA, G. G. C.; OLIVEIRA, E. M. M.; SANTOS, R. C.; CASTRO, R. V. O. Growth, production and distribution of Acácia biomass (*Acacia mangium* Willd.) in response to the cultivation method. **Revista Engenharia na Agricultura**; Viçosa, v. 26, n. 4, p. 360-369, 2018.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed. 2013. 918p.

TONINI, H.; SCHWENGBER, D. R.; MORALES, M. M.; MAGALHÃES, C. A. S.; OLIVEIRA, J. M. F. Growth, biomass, and energy quality of *Acacia mangium* timber grown at different spacings. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 53, n. 7, p. 791-799, 2018.

