

## Umidade do substrato e desempenho da emergência da espécie *Anadenanthera peregrina* (L.) spæg.

Gabriel Oliveira Silva, Bruno Aurélio Campos Aguiar, David Camargo Viera Terra, Rhonan Martins Sousa, Euclides Figueredo Fonseca, Priscila Bezerra de Souza

Universidade Federal do Tocantins, *Campus* Universitário de Gurupi, Chácara 69-72 Rua Badejos, Lote 7, S/N, Jardim Sevilha, CEP 77404-970, Gurupi, TO, Brasil. E-mails: gabrieloliveira\_\_@hotmail.com, aguiar.florestal@gmail.com, davidlcv7@hotmail.com, rohsousa@hotmail.com, euclidesflorestal@gmail.com, pri\_ufv@yahoo.com

**Resumo:** A intensificação do desmatamento e as alterações ocasionadas pelas atividades antrópicas, são as principais formas de perda da vegetação do Cerrado. A espécie *Anadenanthera peregrina* (L.) Spæg. conhecida popularmente por angico-vermelho pertencente a família Fabaceae, com ocorrência em florestas semidecíduais e no bioma Cerrado, tem poucos estudos sobre técnicas de coleta de semente, substrato, recipientes, exigências de luz e água na emergência, fertilização e outros, em que são informações essenciais para a produção de mudas. Portanto o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência dos diferentes níveis de umidade do substrato areia no comportamento da emergência da espécie *Anadenanthera peregrina* (L) Spæg. O experimento foi feito em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento, colocadas em tubetes plásticos de (280 cm<sup>3</sup>), contendo areia lavada e esterilizada a 160 °C por 24hs. Os tratamentos testados foram: T1- 25% da capacidade de retenção da areia, T2- 50% da capacidade de retenção da areia, T3- 75% da capacidade de retenção da areia e T4- 100% da capacidade de retenção da areia, mantidas em casa de vegetação, em temperatura ambiente (36 ± 4 °C), com fotoperíodo de 12 horas e 50% de sombreamento. Os dados obtidos para a porcentagem de emergência, nos tratamentos com concentrações de umidade a 25%, 75% e 100% não diferiram entre si, entretanto os dados do tratamento T2 com 50% de umidade diferiram dos demais tratamentos, constando-se 70% de emergência, já os tratamentos T1 e T4, obtiveram 36% e 37% de emergência. Não foi possível identificar o índice de umidade mais adequado para germinação e produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) Spæg.

**Palavras chave:** Angico vermelho, Espécie florestal, Produção de mudas.

## Substrate humidity and emergence performance of *Anadenanthera peregrina* (L) spæg.

**Abstract:** The intensification of deforestation and the changes caused by anthropic activities are the main forms of loss of Cerrado vegetation. The species *Anadenanthera peregrina* (L.) Spæg. popularly known by angico-red belonging to the family Fabaceae, with occurrence in deciduous forests and in the Cerrado biome, has few studies on seed collection techniques, substrate, containers, requirements of light and water in an emergency, fertilization and others, which are essential information for the production of seedlings. Therefore, this work aimed to evaluate the influence of the different humidity levels of the sand substrate on the emergency behaviour of the *Anadenanthera peregrina* (L) Spæg species. The experiment was a completely randomized design, with four treatments and four replicates of 25 seeds for each treatment placed in plastic tubes (280 cm<sup>3</sup>), containing sand washed and sterilized at 160 °C for 24hs. The treatments tested were: T1 25% of retention capability of the sand, T2- 50% of the retention capacity of the sand, T3- 75% of the retention capacity of the sand and T4- 100% of retention capability of the sand, kept in a greenhouse, at ambient temperature (36±4°C), with a photoperiod of 12 hours and 50% shading. The data obtained for the percentage of emergence, in the treatments with humidity concentrations at 25%, 75% and 100% did not differ among themselves, however the data of the T2 treatment with 50% of humidity differed from the other treatments, constituting 70% of emergencies, and T1 and T4 treatments, obtained 36% of 37% of emergencies. It was not possible to identify the most suitable moisture index for seed germination and production of *Anadenanthera peregrina* (L.) Spæg.

**Keywords:** Angico red, Forest species, seedling production..

## Introdução

O Estado do Tocantins nos últimos anos vem passando por uma grande mudança no uso e ocupação do solo, com isso as áreas de pastagem e vegetação natural do bioma Cerrado estão sendo substituídas por lavouras agrícolas de monocultura, a exemplo da soja, milhas, sorgo e algodão. Esta mudança acontece em virtude do clima e relevo favoráveis para o cultivo e escoamento da produção, além de ser um Estado centralizado no Brasil com várias rodovias que ligam o Norte ao Sul e Leste ao Oeste. Estima-se que 67% das áreas de Cerrado são consideradas “altamente modificadas” e apenas 20% se encontram em estado original (Mittermeier & Russel, 2000). Segundo Ferreira et al. (2016), a intensificação do desmatamento e as alterações ocasionadas pelas atividades antrópicas, são as principais formas de perda da vegetação do Cerrado, abrangendo cerca de 50% desse Bioma.

Em contrapartida, o Estado do Tocantins possui um grande potencial para o plantio de florestas possuindo relevo e clima favoráveis, em 2011 o Governo do Estado criou o Setor de Agroenergia, com objetivo de estruturar e incentivar a produção agroenergética, partindo do conhecimento e sistematização de informações, o apoio à pesquisa, a capacitação de técnicos e produtores, difusão de tecnologias, desburocratização de processos ambientais, apoio creditícios e a estruturação de polos de produção Secretaria da Agricultura e Pecuária [SEAGRO] (2015).

Segundo Miranda (2012), o bioma cerrado é composto por formações savânicas, pois apresentam características ecológicas, estruturais e florísticas diferentes das formações florestais. Dentre as diversas espécies presentes no bioma, encontra-se a *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg., conhecida popularmente por angico-vermelho, pertencente à família Fabaceae, com ocorrência em florestas semidecíduais, e estão presentes no Norte, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil (Araújo et al., 2006).

Esta espécie ocorre indiferentemente em solos secos e úmidos, é tolerante a solos rasos, compactados, mal drenados e até encharcados, de textura média a argilosa. Apresenta crescimento de moderado a rápido, elevado potencial para produtos florestais madeireiros e não madeireiros, além de ser uma espécie com potencial para recuperar áreas degradadas, pois contribui como poleiros para aves e

consequentemente dispersão e chuva de sementes em ótimas condições ecológicas, e apresentando produtividade de até 25,00 m<sup>3</sup> ha/ano (Araújo et al., 2006 & Souza et al., 2017).

A produção de mudas de espécies nativas tornou-se uma necessidade nos dias atuais, pois, na natureza, os impactos ambientais causados pelo homem vêm se intensificando nos últimos anos, exigindo imediata conservação de plantas remanescentes e a rápida recuperação das áreas degradadas, existindo diversos fatores a serem estudados como temperatura, oxigênio, luz, vento, água, umedecimento dos substratos, entre outros, que podem influenciar no desempenho da emergência das sementes, que durante a embebição sofre variação (Dutra et al., 2012). Para uma boa emergência da semente a condição primordial é ter água disponível para a hidratação e reidratação das viáveis e não dormentes (Rego et al., 2007). A velocidade e a porcentagem de emergência das plantas em campo apresentam significativos reflexos sobre a produção final (Rego et al., 2007).

Segundo Lucena et al. (2016), os estudos técnicos de coleta de semente, substrato, recipientes, exigências de luz e água na emergência, fertilização e outros, são informações essenciais para a produção de mudas. Apesar de o Cerrado apresentar grande diversidade florística relacionada ao gênero *Anadenanthera*, existe pouco conhecimento sobre ecologia, biologia, manejo e técnicas de propagação, desenvolvimento e emergência, para utilizar essa espécie nativa na recomposição ambiental.

Diante do contexto, objetivou-se avaliar a influência dos diferentes níveis de umidade do substrato areia no comportamento da emergência da espécie *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. para produção de mudas com finalidade de recuperação de áreas degradadas, reflorestamento, composição de sistemas agroflorestais, fornecimento de madeira, uso medicinal, dentre outros.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no Viveiro Florestal da Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi, com altitude de 280m, sob as coordenadas 11°44'8" de latitude Sul e 49°02'58" de longitude Oeste. Regionalmente, o clima é classificado segundo

Thornthwaite e Mather como C2wA'a", caracterizado por um clima úmido subúmido com moderada deficiência hídrica e precipitações entre 1.300 a 1.700 mm, apresentando temperatura anual variando entre 22 a 28 °C Secretaria do Planejamento do Estado do Tocantins (SEPLAN, 2012).

A determinação do teor de água das sementes foi feita a partir da secagem de 3 repetições de 50 sementes em estufa a 105 °C, durante 24 horas, de acordo as Regras de Análise de Sementes (Brasil, 2009).

O experimento teve delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. As sementes foram colocadas em tubetes plásticos de 280 cm<sup>3</sup>, contendo areia lavada esterilizada a 160 °C por 24hs.

Os tratamentos testados foram com o umedecimento do substrato areia, da seguinte forma: T1- 25% da capacidade de retenção da água pela areia, T2- 50% da capacidade de retenção da água pela areia, T3- 75% da capacidade de retenção osmótica da água pela areia e T4- 100% da capacidade de retenção da água pela areia, determinada de acordo Brasil (2009), mantidas em casa de vegetação, em temperatura ambiente (36 ± 4 °C), com fotoperíodo de 12 horas e 50% de sombreamento.

A pesquisa foi avaliada em um período de 30 dias, diariamente os tratamentos foram pesados, regados com água para restabelecer os umedecimentos de 25, 50, 75 e 100% da capacidade de retenção da água pela areia.

Foi registrado diariamente o número de plântulas germinadas, adotando-se como critério de emergência a semente que teve a emissão da radícula com no mínimo 2,0 mm, conforme conceito de Brasil (2009). Posteriormente, foram calculadas a porcentagem e o índice de velocidade de emergência, de acordo com Maguire (1962).

Foram analisadas as seguintes variáveis: Coeficiente de velocidade de emergência, segundo Kotowski (1926):

$$CVE = \left[ \frac{(E1+E2+E3+\dots+Ei)}{(E1T1+E2T2+E3T3+\dots+EiT_i)} \right] 100$$

Porcentagem de emergência, segundo Brasil (2009):

$$PE(\%) = \left( \frac{SE}{TS} \right) 100$$

Índice de velocidade de emergência, segundo Maguire(1962):

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \frac{E3}{N3} + \dots + \frac{Ei}{Ni}$$

Em que: CVE= coeficiente de velocidade de emergência; Ei= é o número de plântulas emergidas a cada dia; Ti= número de dias entre a semente e a primeira coleta, entre a semente e a segunda coleta e assim, sucessivamente, até a última (x) coleta; E= percentual de emergência; SE= número de sementes emergidas; TS= número total de sementes; IVE= índice de velocidade de emergência; Ni= número de dias da semente da primeira à última avaliação respectivamente.

Tempo médio de emergência, calculado de acordo com a fórmula apresentada por Labouriau (1983):

$$TME = \frac{\sum Ni \cdot Ti}{\sum Ni}$$

Em que: t = tempo médio de incubação; ni = número de sementes emergidas por dia; ti = tempo de incubação (dias).

Os dados obtidos da Porcentagem de Emergência (PE%), Tempo Médio de Emergência (TME), Coeficiente de Velocidade de Emergência (CVE) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 (Silva & Azevedo, 2016).

## Resultados e discussão

A emergência das plântulas foi iniciada no terceiro dia do experimento, quando todos os tratamentos T1- 25% da capacidade de umedecimento da areia, T2- 50% da capacidade de umedecimento da areia, T3- 75% da capacidade de umedecimento da areia e T4- 100% da capacidade de umedecimento da areia, tiveram a contagem das plântulas germinadas com a radícula maior que 2,0 mm até o vigésimo quarto dia.

A quantidade de água fornecida foi suficiente para a embebição das sementes na fase inicial da emergência, ocorrendo o aumento do potencial hídrico a absorção da água diminuiu, provando que as sementes não necessitam de água em excesso para emergirem, fato este evidenciado no tratamento T4, no qual observou-se algumas sementes decompostas por fungo, o que ocasionou diminuição da porcentagem de emergência (Tabela 1). O teor de água dentro da semente se eleva gradualmente, o que

caracteriza a fase de ativação do metabolismo da emergência. Na fase final, o aumento na

absorção de água está associado ao crescimento e à emergência da radícula.

**Tabela 1** - Resultado do teste de Tukey aplicado em diferentes variáveis analisadas em sementes de *Anadenanthera peregrina* (L) Speg. Angico vermelho, submetidas a diferentes concentrações de umidade de substrato, onde PG%: Porcentagem de emergência, TME: Tempo Médio de Emergência, CVE: Coeficiente de Velocidade de Emergência, IVE: Índice de Velocidade de Emergência.

TRATAMENTOS	PG (%)	TME	CVE	IVE
T1 - 25%	36 b	7,71 a	0,13 a	1,39 b
T2 - 50%	70 a	5,50 a	0,18 a	3,50 a
T3 - 75%	39 b	6,72 a	0,15 a	1,76 b
T4 - 100%	37 b	6,10 a	0,18 a	1,79 b
CV%	12,04	18,63	19,21	18,26

**Fonte:** Dados da Pesquisa

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A baixa quantidade de água nos primeiros tratamentos fizeram com que houvesse pouca água disponível para as sementes, o que comprometeu, atrasando a emergência radicular, isso explica o porquê do tratamento T1 ter alcançado menor índice de velocidade de emergência (1,39%), não diferindo estatisticamente dos tratamentos T3 e T4, dados estes que corroboram com Rego et al. (2007).

Os dados obtidos para a porcentagem de emergência, nos tratamentos com concentrações de umidade a 25%, 75% e 100% não diferiram entre si, entretanto os dados do tratamento T2, com 50% de umidade, diferiram dos demais tratamentos, constando-se 70% de emergência, já os tratamentos T1 e T4, obtiveram 36% e 37%, respectivamente, de emergência (Tabela 1), dados esses que corroboram com Miranda et al. (2012), que realizaram o trabalho em germinadores do tipo B.O.D obtendo 77% de emergência para *Anadenanthera peregrina* (L) Speg utilizando “gerbox” preenchidas com areia ao nível de 50% de umidade.

Dados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2008), em um experimento com a espécie *Clitoria fairchildiana* R.A. Howard, onde a emergência foi superior no tratamento com 50% de umidade da areia (90%), indicando que esse pode ser o teor de umidade ideal para produção de diversas espécies, os mesmos autores

encontraram a menor porcentagem de emergência no teor de 100% de umidade (62%), ou seja, a umidade alta causa efeito de anaerobiose, reduzindo o desempenho germinativo das sementes.

No que se refere aos resultados de índice de velocidade de emergência, o melhor valor encontrado foi no tratamento T2 (3,50), comprovando o mesmo como melhor tratamento. Verificou-se também que não houve diferenças significativas entre os tratamentos T1, T3 e T4.

Em relação ao Tempo Médio de Emergência (TME), não houve diferença estatísticas entre os tratamentos, onde os valores variaram de 5,50 a 7,71, quanto menor o valor de TME, mais rápida a emergência da semente. As primeiras manifestações de emergência iniciaram-se pelo intumescimento da semente que aumenta de volume e, a partir do quarto dia após a semeadura, ocorreu à protrusão da radícula, mediante rompimento do tegumento no ápice da semente (Silva et al., 2012).

Dessa forma, o tratamento T1 obteve resultados de Coeficiente de velocidade de emergência (CVE) inferiores aos demais tratamentos, mesmo não diferindo estatisticamente dos demais, podendo-se inferir que a baixa umidade no substrato tenha dificultado o intumescimento da semente, retardando assim o CVE. Já o tratamento T2 e

T4, obteve um resultado de CVE acima dos demais tratamentos (Tabela 1), comprovando o quanto a água é essencial para emergência das sementes pois, ao serem hidratadas provocam a reativação de diversas enzimas, como também a síntese de outras, que irão desdobrar as substâncias de reservas, essenciais à retomada de crescimento do embrião da semente. Cabe ressaltar que o tamanho da semente da espécie *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. é um fator que pode ter influenciado na embebição, uma vez que, sementes pequenas possuem uma relação de superfície por volume maior do que a das sementes grandes.

O índice de velocidade emergência amostrado nos diferentes tratamentos testados obtiveram valores que variaram entre 1,39 a 3,50, sendo o menor valor referente ao teor de umidade da areia de 25% e o maior no teor de umidade do substrato de 50%. Moreira et al. (2014) encontrou valor de IVE 3,09; com umidade de 50% do substrato, corroborando com os dados encontrados.

Ao analisar as variáveis PG% e IVE, constatou-se que o melhor resultado foi para o tratamento T2, com porcentagem de emergência de 70% e índice de velocidade de emergência de 3,50. Alves et al. (2015), com relação a frequência de irrigação e o teor de umidade na emergência de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke), observou-se que a melhor porcentagem é 50%, sendo que 100%, a quantidade de oxigênio impede a germinação das sementes e a 25%, o déficit hídrico também dificulta.

### Conclusão

Não foi possível identificar o índice de umidade mais adequado para germinação e produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.

### Referências

- Alves, J.D.N., Moreira, W.K.O., & Souza, S. (2015). Taxa e índice de velocidade de emergência de paricá em diferentes substratos e frequência de irrigação. *Enciclopédia Biosfera*, 11 (21), 1766-1773.
- Araújo, F. S, Martins, S. V., Meira Neto, J. A. A, Lanis, J. L. L., & Pires, I. E. (2006). Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. *Revista Árvore*, 30 (1), 107-116.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. (2009). *Regras para Análise de Sementes* (399p). Brasília: MAPA/ACS.
- Dutra, R.T., Graziotti, H.P., Santana, C. R., & Massad, D.M. (2012). Desenvolvimento inicial de mudas de copaíba sob diferentes níveis de sombreamento e substratos. *Revista Ciência Agronômica*, 43, (2), 321-329.
- Ferreira, M.E., Anjos, A.F., Ferreira, L.G., Bustamante, M., Fernandes, G.W., & Machado, R.B. (2016). Cerrado: o fim da história ou uma nova história? *Ciência hoje*, 56, (334), 24-29.
- Kotowski, F. (1926). Temperature relations to germination of vegetable seeds. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 23, 176-184.
- Labouriau, L.G. (1983). *A emergência das sementes*. (174p). Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos.
- Lucena, F.R., Fernandes, H.E., Miranda, R.V., Souza, P.A., & Pereira, M. A. (2016). Influência do Sombreamento na Germinação de Sementes de *Hymenaea courbaril* L. *Enciclopédia Biosfera*, 13 (23), 681-689.
- Maguire, J.D. (1962). Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2 (1), 176-177.
- Miranda, C.C., Souza, D.M.S., Manhõne, P.R., Oliveira, P.C., & Breier, T.B. (2012). Germinação de sementes de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. com diferentes substratos em condições laboratoriais. *Revista Floresta e Ambiente*, 19 (1), 26-31.
- Miranda, S.C. (2012). *Variação espacial e temporal da biomassa vegetal em áreas de Cerrado* (143f). Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Brasília, DF, Brasil.
- Mittermeier, R., & Russel, A. (2000). *Hotspots: earth's biologically richest and most endangered*

*terrestrial ecoregions* (432p). Boston: University of Chicago Press .

Moreira, F.L., Portella, M.B.S., Moraes, C.E., & Matheus, M.T. (2014). Germinação e vigor de sementes de angico-vermelho em condições de estresse hídrico. *Enciclopédia Biosfera*, 10 (18), 1845-1853.

Rego, S.S., Ferreira, M.M., Nogueira, C.A., & Grossi, F. (2007). Influência de potenciais osmóticos na germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Veloso) Brenan (Angico-branco) – Mimosaceae. *Revista Brasileira de Biociências*, 5 (2), 549-551.

Silva, B.M.S., & Carvalho, M.N. (2008). Efeitos do estresse hídrico sobre o desempenho germinativo da semente de faveira (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard. – fabaceae) de diferentes tamanhos. *Revista Brasileira de Sementes*, 30 (1), 55-65.

Silva, F.A.S., & Azevedo, C.A.V. de. (2016). The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, 11 (39), 3733-3740.

Silva, A. G., Costa, L. G., Gomes, D. R., & Brocco, V. F. (2012). Testes para quebra de dormência de sementes de *Cassia grandis* L. f. e, morfologia de sementes, frutos e plântulas. *Enciclopédia Biosfera*, 8 (14), 907–912.

Souza, P. B., Costa, W.S., Pinheiro, A. L., & Coelho, D.J.S. (2017). *Ecologia, manejo, silvicultura e tecnologia de espécies nativas da floresta Atlântica* (80p). Ubá: Séculus.

Tocantins. Secretaria de Agricultura e Pecuária do Tocantins (2015). Informações. Recuperado em 19 fevereiro, 2018, de: <http://seagro.to.gov.br/agronegocios/agroenergia/#sthash.iAfiG4mJ.dpuf>.

Tocantins. Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública. (2012). *Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial* (6 ed., 80p). Palmas: SEPLAN.

Recebido em: 08/04/2018

Aceito em: 12/12/2019