

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE NIM EM FUNÇÃO DA MATURIDADE FISIOLÓGICA E DO SUBSTRATO

SOARES, Adrielle Naiana Ribeiro¹
ROCHA JÚNIOR, Valter Ferreira¹
VITÓRIA, Marina Ferreira¹
SILVA, Ana Veruska Cruz²

Recebido em: 2015.12.21

Aprovado em: 2016.05.05

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1601

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o potencial germinativo de sementes de Nim em função do estágio de maturação e do substrato. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes Florestais da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Os frutos foram coletados no Banco de Germoplasma de Nim indiano, da referida instituição, e separados de acordo com o estágio de maturação - sementes oriundas de frutos amarelos, classificadas como maduras, e as provenientes de frutos de coloração verde. A semeadura foi feita em caixas gerbox, com substrato vermiculita e sobre papel. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes. No teste de germinação avaliou-se: porcentagem de germinação; índice de velocidade de germinação; comprimento da raiz e parte aérea; porcentagem de plântulas anormais, porcentagem de sementes duras e deterioradas; diâmetro do coleto das plântulas e peso da matéria seca. O substrato sobre papel não se mostrou satisfatório para a germinação de Nim indiano. No substrato vermiculita, as sementes oriundas de frutos amarelos obtiveram maiores percentuais e velocidade de germinação, e melhor desenvolvimento das estruturas essenciais das plântulas.

Palavras-chave: *Azadirachta indica* A. Juss. Qualidade fisiológica. Maturação.

NEEM SEED GERMINATION IN PHYSIOLOGICAL MATURITY AND SUBSTRATE FUNCTION

SUMMARY: The purpose of this work was analyse to germination potential of neem seeds depending on the maturity stage and the substrate. The work was conducted at the Forest Seed Laboratory of Embrapa Coastal Tablelands (CPATC). Fruits were collected in the Neem Germplasm Bank of CPATC and they were separated according to the maturation stage – seeds of yellow and green fruits. The seeds were sown in gerboxes with vermiculite and filter paper. The completely randomized design with four replications of 25 seeds. In germination test we evaluated the percentage of germination; germination speed index; length of roots and shoots; percentage of abnormal seedlings, percentage of hard seeds and deteriorated; stem diameter and seedling dry weight. The substrate on paper was not satisfactory for the Neem germination. In vermiculite, the seeds from yellow fruits had higher percentages and germination speed, and better development of the key structures of the seedlings.

Keywords: *Azadirachta indica* A. Juss. Physiological quality. Maturation.

INTRODUÇÃO

A *Azadirachta indica* A. Juss, popularmente conhecida como Nim indiano é uma planta exótica, pertencente à família Meliaceae. É uma espécie nativa da Ásia, podendo ser encontrada em área tropicais e subtropicais da África, Austrália e Américas, inclusive no Brasil (AZEVEDO et al., 2010a). A planta é uma árvore perenifólia, com folhas em abundância. O seu fruto é do tipo drupa, de sabor doce, contendo apenas uma semente; os frutos imaturos possuem coloração verde-clara, e quando maduros, são de cor amarelada. Em sua região de origem é considerada uma árvore de importância econômica (SILVA;

¹ Universidade Federal de Sergipe

² Embrapa Tabuleiros Costeiros

CROTTI. CUNHA., 2007), podendo ser empregado na fabricação de carvão vegetal, vigas para a construção civil, estacas, ceras, mourões, como também na fabricação de móveis.

O processo de maturação caracteriza-se por uma série de mudanças morfológicas, fisiológicas e funcionais (ÁVILA et al., 2009), que podem interferir na qualidade das sementes, e ter relação com o momento da colheita (SARTOR; MÜLLER; MORAES, 2010). O Nim, por ser uma espécie multiuso e pela carência de informações básicas de suas condições de germinação (PAULA et al., 2009) é fundamental o desenvolvimento de pesquisas nessa área do conhecimento. O estudo sobre a maturidade fisiológica das sementes é imprescindível para o conhecimento da reprodução das espécies vegetais, possibilitando a previsão da época adequada de colheita (ALVES et al., 2005).

A qualidade do desenvolvimento das plantas também pode estar relacionado com o tipo de substrato utilizado, sendo influenciados pela estrutura e capacidade de retenção de umidade, favorecendo ou prejudicando a germinação das sementes.

O substrato influencia diretamente a germinação, em função de sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água, propensão à infestação por patógenos, dentre outros, podendo favorecer ou prejudicar a germinação das sementes. Constitui o suporte físico no qual a semente é colocada e tem a função de manter as condições adequadas para a germinação e o desenvolvimento das plântulas. Desta forma, a escolha do substrato também tem fundamental importância nos resultados obtidos no teste de germinação (Brasil, 2009).

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a germinação de sementes de nim em dois estádios de maturação e em diferentes substratos.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes Florestais da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju-SE. As sementes utilizadas foram provenientes de acessos do Banco de Germoplasma da referida Instituição, implantado em Aracaju (10°57' 01" S e longitude de 37°03' 06" W). Os frutos foram separados de acordo com o estágio de maturação, caracterizado pela coloração da casca – amarelos/maduros e verdes. Após o beneficiamento, as sementes foram tratadas com solução de hipoclorito de sódio a 2% por 3 min, a fim de realizar uma desinfecção superficial. Em seguida, as mesmas foram lavadas em água destilada para retirar o excesso do produto.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 (dois estádios de maturação – verdes e maduras; dois substratos – vermiculita e sobre papel), com quatro repetições de 25 sementes, totalizando 100 sementes por tratamento. Os dados obtidos das variáveis mensuradas no experimento foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F e, as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

Os tratamentos consistiram em diferentes substratos (sobre papel e vermiculita) e dois estádios de maturação das sementes (maduras – Tratamento 1; verdes – Tratamento 2). Após o beneficiamento, a semeadura foi feita em caixas gerbox, contendo substrato de papel e vermiculita, ambos esterilizados a 120°C em estufa, por 48 horas. Para a vermiculita foram utilizadas 100 gramas por gerbox e, para o papel, duas camadas. Após a aplicação dos tratamentos, as caixas gerbox foram devidamente etiquetadas e acondicionadas em germinado tipo Biochemical Demand Oxygen (B.O.D.), com temperatura constante de 35°C e fotoperíodo negativo. O teste de germinação durou 24 dias e avaliou-se:

a) Porcentagem de germinação: a porcentagem de germinação foi efetuada aos 24 dias após a semeadura, considerando-se como plântulas normais aquelas com todas as suas estruturas essenciais bem desenvolvidas (Brasil, 2009);

b) Índice de velocidade de germinação (IVG): foi realizado simultaneamente ao teste de germinação, com contagens diárias, sempre no mesmo horário, a partir do quarto dia, seguido até o final do teste, sendo o índice calculado de acordo com a fórmula $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$, onde o IVG = índice de velocidade de germinação, G1, G2 e Gn = número de plântulas normais, computadas na primeira, segunda... e última contagem, respectivamente; N1, N2, Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda... e última contagem, respectivamente (Maguire, 1962);

c) Sementes duras e deterioradas: foi feita a contagem de sementes mortas e deterioradas, sendo consideradas como mortas aquelas que ao final do teste não germinaram, e/ou apresentaram-se amolecidas, atacadas por micro-organismos e não apresentaram nenhum sinal de início de germinação;

d) Porcentagem de plântulas anormais: ao final do teste de germinação foi feita a contagem de plântulas anormais, ou seja, aquelas com qualquer uma das suas estruturas essenciais ausentes, danificadas, pouco desenvolvidas ou muito infectadas;

e) Comprimento e massa seca de plântulas: no final do teste de germinação, as plântulas normais de cada tratamento foram submetidas a medições com o auxílio de uma régua graduada, e os resultados expressos em centímetros. Após as medições, as plântulas foram acondicionadas em sacos de papel tipo Kraft e levadas à estufa regulada à 80°C por 24 horas, posteriormente pesadas em balança analítica e o resultado expresso em gramas/plântula (NAKAGAWA *apud* KRZYZANOWSKI; VIEIRA; FRANÇA NETO, 1999).

f) Diâmetro do coleto: ao final do experimento, foi determinado o diâmetro do coleto, com o auxílio de um paquímetro digital;

RESULTADO E DISCUSSÃO

Tanto para a porcentagem de germinação quanto para o índice de velocidade de germinação (IVG), a interação entre a vermiculita e as sementes classificadas como maduras foi significativa, verificando a eficiência da vermiculita na germinação das sementes de Nim indiano (Tabela 1). As sementes maduras obtiveram maior porcentagem e velocidade de germinação, quando comparadas com as sementes verdes.

Esses resultados podem ser explicados pelo fato da maturação exercer grande influência sobre a germinação. As sementes atingem sua máxima qualidade fisiológica quando estão com o máximo poder de germinação e vigor. Quando colhidas imaturas possuem baixo vigor e poder germinativo, devido provavelmente à presença de inibidores, como também imaturidade do embrião (KERMODE, 2005). Além disso, o substrato vermiculita possui alta capacidade de retenção de água e proporciona condições adequadas de aeração devido as suas propriedades físico-químicas (VIDIGAL et al., 2007), o que pode explicar a melhor influência deste substrato na germinação das sementes, quando comparado com o sobre papel. Essas características são essenciais ao substrato, de forma a evitar a anaerobiose, que por sua vez, reduz a porcentagem e velocidade de germinação (SILVA; CARVALHO, 2008).

Resultados semelhantes foram encontrados por Guedes et al. (2010) em estudo com sementes de *A. cearenses*, no qual concluíram que o substrato vermiculita proporcionou aumento na porcentagem de germinação, alcançando 87%. Em sementes de nim, os substratos vermiculita e rolo de papel obtiveram resultados satisfatórios para a porcentagem de germinação, atingindo um percentual de 52 e 50%,

respectivamente (Vidigal et al., 2007). Os substratos vermiculita e areia proporcionaram maior velocidade de germinação de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (LIMA et al., 2011).

No presente estudo, o substrato papel não se mostrou adequando para promover a germinação de sementes de Nim indiano (Tabela 1), sendo a porcentagem e velocidade de germinação nulos nos dois estádios de maturação. A razão, possivelmente seja por esse substrato oferecer menor superfície de contato à sementes quando comparado a vermiculita, dificultando a embebição de água (GUEDES; ALVES, 2011).

Tabela 1. Germinação (%) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de nim indiano em diferentes substratos e estádios de maturidade.

Substrato	Germinação (%)		IVG	
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 1	Tratamento 2
Vermiculita	47 a A	30 b A	2,13 a A	1,1 b A
Sobre Papel	0,0 b B	0,0 b B	0,0 b B	0,0 b B

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação à porcentagem de sementes mortas, duras, deterioradas e plântulas anormais (Tabela 2), verificou-se que houve um maior percentual de sementes duras no substrato vermiculita contendo sementes verdes. Isso possivelmente ocorreu, devido à condição de imaturidade fisiológica destas sementes. O substrato papel proporcionou um maior número de sementes deterioradas, como também de plântulas anormais em relação ao substrato vermiculita contendo sementes de ambos os estádios de maturação.

É provável que sobre o papel, as sementes não tiveram o suporte necessário para a formação de plântula, como no rolo de papel utilizado por Vidigal et al. (2007). O maior percentual de sementes duras no substrato vermiculita, pode está relacionado ao grau de maturidade, já que estas sementes não atingiram a maturidade fisiológica.

Resultados contrários foram observados por Kooper et al.(2010) em estudos com sementes de *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze, em que a germinação sobre papel resultou em menor número de plântulas anormais quando comparado com o substrato areia. Martins et al. (2012) verificaram que a semeadura em papel e solo possibilitou baixas porcentagens de sementes mortas em ipê-amarelo (*Tabebuia chryso-tricha* (Mart. ex DC.) Standl.).

Tabela 2. Sementes duras (%), deterioradas (%) e plântulas anormais (%) de sementes de *sementes de nim* em diferentes substratos e estádios de maturidade.

Substrato	Sementes duras (%)		Sementes deterioradas (%)		Plântulas anormais (%)	
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 1	Tratamento 2
Vermiculita	46 a B	54 a B	2 a A	14 a A	5 a A	2 a A
Sobre Papel	15 b B	0 a A	15a A	62 b B	70 b B	38 a A

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação ao comprimento da parte aérea da plântula e comprimento de raiz, verificou-se que as sementes do Tratamento 1, na presença de vermiculita obtiveram maiores comprimentos, com melhor

desenvolvimento do coleto em relação às sementes do Tratamento 2. No entanto, não diferenciaram estatisticamente (Tabela 3). Para a massa seca, as plântulas oriundas de sementes do Tratamento 1, no substrato vermiculita alcançaram maiores valores de matéria seca, porém não diferenciaram estatisticamente (Tabela 4). Para o substrato sobre papel, os valores foram nulos, independente do estádio de maturação das sementes.

Provavelmente na vermiculita tenha ocorrido maior aeração, o que, juntamente a uma degradação mais eficiente das reservas presentes nas sementes tenha possibilitado um maior desenvolvimento de raízes. Durante a germinação, as sementes mais vigorosas, que encontravam-se no ponto de maturidade fisiológica, proporcionaram maior transferência de massa seca de seus tecidos de reserva para o eixo embrionário, gerando plântulas com maior peso, devido ao maior acúmulo de matéria seca (CUSTÓDIO, 2005).

A vermiculita é um substrato utilizado para a germinação de sementes florestais, e tem mostrado resultados satisfatórios (SILVA; RODRIGUES, AGUIAR., 2002). Pode-se inferir que os valores nulos estejam relacionados à deficiência de características físicas, químicas e menor retenção de água do substrato papel, influenciando assim, um valor de massa seca inferior ao tratamento com a vermiculita.

Em estudos com sementes de cabaça (*Crescentia cujete* L.), Azevedo et al. (2010b) verificaram que no substrato vermiculita as sementes se mostraram mais vigorosas, obtendo-se a maior massa seca de plântulas. Resultados contrários foram observados por Paula et al. (2009) em sementes de nim indiano, em que plântulas de frutos amarelos e verdes não diferiam entre si com relação à altura, comprimento de raiz e massa seca.

Tabela 3. Comprimento de parte aérea (cm), diâmetro de coleto (mm) e comprimento de raiz (cm) de plântulas de nim em diferentes substratos e estádios de maturidade. CPA (Comprimento da parte aérea); DC (Diâmetro do coleto); CR (Comprimento da raiz)

Substrato	CPA (cm)		DC (mm)		CR (cm)	
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 1	Tratamento 2
Vermiculita	9,0 a A	8,62 a A	1,66 aA	1,74 a A	5,23 a A	5,05 a A
Sobre Papel	0,0 b B					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Massa seca da parte aérea e massa seca da raiz de plântulas de nim em diferentes substratos e estádios de maturidade.

Substrato	Massa seca P. A (g)		Massa seca raiz (g)	
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 1	Tratamento 2
Vermiculita	0,022 a A	0,018 a A	0,012 a A	0,006 a A
Sobre Papel	0,0 b B	0,0 b B	0,0 b B	0,0 b A

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Independente do estádio de maturação da semente, o substrato papel não foi eficiente na germinação e vigor de sementes, não sendo este tipo de substrato indicado para sementes de nim.

O substrato vermiculita pode ser indicado para sementes de nim.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. U. et al. Maturação fisiológica de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 27, n. 1, p.1-8, 2005. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222005000100001>>
- AVILA, A. L. D. et al. Maturação fisiológica e coleta de sementes de *Eugenia uniflora* L. (pitanga), Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 19, n. 1, p. 61-68, 2009. <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/420>
- AZEVEDO, A. I. B. P. et al. Bioatividade do óleo de nim sobre *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) em sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 3, p. 309-313, 2010a. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662010000300011>>
- AZEVEDO, C. F. et al. Germinação de sementes de cabaça em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 3, p. 354-357, 2010b. [http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=viewArticle&path\[\]=agraria_v5i3a718](http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=viewArticle&path[]=agraria_v5i3a718)
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 398 p.
- CUSTÓDIO, C. C. Testes rápidos para avaliação do vigor de sementes: uma revisão. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 1, n. 1, p. 29- 41, 2005. <<http://revistas.unoeste.br/revistas/ojs/index.php/ca/article/view/86>>
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>>
- GUEDES, R. S.; ALVES, E. U. Substratos e temperaturas para o teste de germinação de sementes de *Chorisia glaziovii* (O. Kuntze). **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 4, p. 525-531, 2011. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74420786011>>
- GUEDES, R. S. et al. Substratos temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 57-64, 2010. <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v34n1/v34n1a07>>
- KERMODE, A. R. Role of abscisic acid in seed dormancy. **Journal of Plant Growth Regulation**, v. 24, n. 4, Dordrecht, p. 319-344, 2005. <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00344-005-0110-2>>
- KOPPER, A. C.; MALAVASI, M. DE M.; MALAVASI, U. C. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 160-165, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222010000200020>>
- LIMA, C. R. et al. Temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* TUL. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 216 - 222, 2011. <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v33n2/03.pdf>>
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science, Madison**, v.2, n.1, p.176-177, 1962. <<http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>>
- MARTINS, C. C. et al. Vermiculita como substrato para o teste de germinação de sementes de ipê-amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 533-540, 2012. <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n2p533>>

- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999, 2-15 p.
- PAULA, Y. C. M. et al. Influência da maturação do fruto na germinação de Nim (*Azadirachta indica* A. juss.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 1, Mossoró, p. 64-68, 2009. < <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/150/150>>
- SARTOR, F. R.; MÜLLER, N. T. G.; MORAES, A. M. D. Efeito do ácido indolbutírico e de substratos na propagação de estacas e sementes de jabuticabeira. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, Paraíba, v.4, n.3, p. 11-15, 2010. < http://emepa.org.br/revista/volumes/tca_v4_n3_set/tca03_acido.pdf>
- SILVA, B. M. S, CARVALHO, N. M. Efeito do estresse hídrico sobre o desempenho germinativo da semente de faveira (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard. – Fabaceae) de diferentes tamanhos. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 55-65, 2008. < <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222008000100008>>
- SILVA, J. DE P. DA; CROTTI, A. E. M.; CUNHA, W. R. Antifeedant and allelopathic activities of the hydroalcoholic extract obtained from Neem (*Azadirachta indica*) leaves. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 17, n. 4, p. 529-532, 2007. < <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2007000400009>>
- SILVA, L. M. M.; RODRIGUES, T. J. D.; AGUIAR, I. B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 691-697, 2002. < <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v26n6/a06v26n6.pdf>>
- VIDIGAL, D. de S. et al. Germinação e morfologia do desenvolvimento pós-seminal de sementes de Nim-indiano (*Azadirachta indica* A. Juss. - Meliaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 39-46, 2007. < <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222007000300005>>

