

INFLUENCIA DE DIFERENTES TIPOS DE SOLOS DA CAATINGA NA GERMINAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS

Maria da Penha Moreira Gonçalves¹
Lucas Benedito da Silva²
Ana Lícia Patriota Feliciano³

O presente estudo objetivou avaliar o potencial germinativo de três espécies nativas em solos salinos da Caatinga. Os solos utilizados na presente pesquisa foram coletados em áreas destinadas a pesquisas pelo Projeto Biomas - Caatinga, localizados no município de Ibaretama - CE, Brasil. As espécies testadas nos diferentes solos são: *Crataeva tapia*; *Dalbergia cearensis* e *Vachellia farnesiana*. Os tratamentos foram: T1 = Neossolo; T2 = Vertissolo e T3 = Planossolo. Foram avaliadas a porcentagem de germinação (G), tempo médio de germinação (TMG) e a velocidade média de germinação (VMG). *C. tapia* apresentou baixa germinação no Vertissolo (27%), se diferindo estatisticamente dos demais solos testados, onde atingiu valores favoráveis de até 72% em Neossolo, podendo ser sensível a salinidade do Vertissolo. *D. cearensis* e *V. farnesiana* atingiram 71% e 81% de germinação em Planossolo, não diferindo estatisticamente dos demais solos. Conclui-se que a espécie *C. tapia* apresenta baixa e lenta capacidade de germinação quando semeada em Vertissolo e alto desempenho no Neossolo Flúvico e Planossolo Háplico. As espécies *D. cearensis* e *V. farnesiana* mostram-se indiferentes às peculiaridades químicas e físicas dos três solos avaliados, sendo provável seu sucesso e rápida colonização natural em diferentes ambientes edáficos na Caatinga.

Palavras-chave: Semiárido, floresta seca, sementes, salinidade.

INTRODUÇÃO

A germinação das sementes envolve uma sequência de eventos fisiológicos que são influenciados por diversos fatores, internos e externos, dentre eles estão à luz, temperatura e disponibilidade hídrica. A água é considerada o fator de maior influência sobre o processo de germinação, pois é por meio da reidratação dos tecidos que as atividades metabólicas são intensificadas, propiciando o fornecimento de energia e nutrientes suficientes para o crescimento do embrião (MARCOS FILHO, 2005).

Em ambientes semiáridos, a disponibilidade hídrica é ainda mais importante no desencadeamento dos processos germinativos, precisando completar a germinação mais rapidamente devido à escassez desse recurso no ambiente. Assim, vários estudos têm apontado

¹ Doutora pelo Curso de Pós-graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, moreiraflorestal@hotmail.com;

² Graduando do curso de Engenharia Florestal Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, lucaseng.florestal@hotmail.com

³ Docente do Departamento de Ciência Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, licia@ufrpe.br

maiores velocidades de germinação das espécies nativas da Caatinga (BARBOSA 2003; NOGUEIRA et al., 2010; OLIVEIRA; JARDIM, 2013; MEIADO 2014; NOGUEIRA et al., 2014; PACHECO et al., 2015). No entanto, a absorção de água pelas sementes pode ser influenciada negativamente pela presença de sais em elevadas quantidades no ambiente, já que a água é osmoticamente retida na solução salina tornando-se menos disponível para a planta. Assim, a restrição hídrica em conjunto com a toxidez promovida pelo excesso de sais provoca uma desaceleração dos processos fisiológicos e bioquímicos durante a germinação dificultando, ou mesmo inviabilizando a germinação de sementes (CHAVES et al., 2009; GUEDES et al., 2011; RIBEIRO et al., 2017).

A salinidade no solo é um fator que ocorre com frequência em regiões semiáridas em todo o mundo, devido à baixa precipitação e alta taxa de evaporação. Porém, a salinidade tem se agravado com o uso inadequado do solo em processos produtivos. Dessa forma, mesmo em se tratando de espécies nativas, as quais são adaptadas ao meio, a salinidade pode impedir a germinação ou a sobrevivência, em situações mais extremas (RIBEIRO et al., 2017), das espécies florestais. Esse fato pode inviabilizar programas de recuperação de áreas em determinados solos, principalmente com uso de técnicas que incentivem a regeneração natural por meio da dispersão de propágulos no ambiente ou mesmo a semeadura direta de espécies.

A semeadura direta é considerada uma técnica promissora na recuperação de áreas degradadas (FERREIRA et al., 2009; BOURLEGAT et al., 2013; AGUIRRE et al., 2015). Além de possibilitar a redução dos custos de implantação, excluindo a etapa de produção de mudas diretas em viveiro florestais, a semeadura direta é uma estratégia de baixo custo, sendo indicada principalmente para ambientes que apresente baixa resiliência, com pouca capacidade de autorrecuperação, assim como encontrado em diversas situações de áreas degradadas no semiárido.

Para aumentar a efetividade de programas de recuperação de áreas no semiárido, principalmente em solos com problemas de salinidade, são necessários estudos sobre o potencial de estabelecimento das espécies nativas nos diferentes ambientes edáficos, para assim poder direcionar de forma correta os esforços na área.

De acordo com o exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial germinativo de três espécies nativas em solos salinos da Caatinga.

METODOLOGIA

Os solos utilizados na presente pesquisa foram coletados em áreas destinadas a pesquisas pelo Projeto Biomas - Caatinga, localizados no município de Ibaretama - CE, Brasil, sendo esses: Neossolo Flúvico Ta Eutrófico vertissólico; Vertissolo Hidromórfico Sódico salino e Planossolo Háptico Eutrófico solódico vertissólico. As coletas utilizadas para os testes germinativos se deram na profundidade de 05 cm.

Foram realizadas análises químicas de amostras retiradas do perfil dos solos, onde foram consideradas para a presente pesquisa apenas a primeira camada do perfil de cada solo. Foram determinadas as seguintes propriedades: matéria orgânica, pH, condutividade elétrica, P, cátions trocáveis (Ca, Mg, Na, K, Al), acidez potencial (H+Al). Calcularam-se, também, a soma de bases, a CTC e a saturação por bases (Tabela 1).

Tabela 1. Atributos químicos dos perfis de Planossolo Háptico, Vertissolo Hidromórfico e Neossolo Flúvico avaliados em Caatinga, Ibaretama, CE.

| Atributo | Solos | | |
|--|------------|------------|----------|
| | Planossolo | Vertissolo | Neossolo |
| M.O. (g/kg) | 0,39 | 10,02 | 9,01 |
| pH | 5,2 | 6,8 | 6,1 |
| C.E. (dS/m) | 0,13 | 0,44 | 0,46 |
| P (mg/dm ³) | 1,94 | 2,4 | 9,24 |
| K ⁺ (cmol _c /dm ³) | 0,08 | 0,32 | 0,20 |
| Ca ²⁺ (cmol _c /dm ³) | 0,6 | 15,2 | 6,2 |
| Mg ²⁺ (cmol _c /dm ³) | 1 | 15,4 | 4,4 |
| Na ⁺ (cmol _c /dm ³) | 0,04 | 1,0 | 0,25 |
| Al ³⁺ (cmol _c /dm ³) | 0,3 | 0,05 | 0,05 |
| H+Al (cmol _c /dm ³) | 0,3 | 4,9 | 2,3 |
| S (cmol _c /dm ³) | 1,72 | 31,92 | 11,05 |
| CTC (cmol _c /dm ³) | 2,02 | 36,82 | 13,35 |
| V (%) | 85 | 87 | 83 |

Fonte: Dados fornecidos por Projeto Biomas – Caatinga.

As espécies testadas nos diferentes solos são arbustivo-arbóreas e nativas da Caatinga, sendo: trapiá (*Crataeva tapia* L.); violete (*Dalbergia cearensis* Ducke) e coronha (*Vachellia farnesiana* (L.) Wight Arn.). As sementes de violete e coronha foram coletadas em matrizes localizadas na Fazenda Não Me Deixes, Quixadá - CE e as sementes de trapiá foram coletadas em Área de Preservação Permanente de Rio, em Nova Olinda - CE.

Os frutos foram encaminhados ao Laboratório de Dendrologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, onde foram beneficiados para retirada das sementes. As sementes de coronha receberam tratamento pré-germinativo antes da semeadura, com uso de ácido sulfúrico por 15 minutos e as sementes de trapiá e violete não apresentaram dormência, não necessitando de tratamentos pré-germinativos.

O experimento foi montado em casa de vegetação com telhado transparente em viveiro do Departamento de Ciência Florestal da UFRPE. Cada espécie teve seus tratamentos previamente sorteados e dispostos em bandejas plásticas de 0,30 m x 0,40 m. onde as sementes foram semeadas em sulcos de aproximadamente 05 cm de profundidade. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com 03 tratamentos, 10 repetições e 10 sementes em cada repetição, totalizando 100 sementes por tratamento para cada espécie. Cada tipo de solo foi considerado um tratamento, sendo: T1 = Neossolo Flúvico; T2 = Vertissolo Hidromórfico e T4= Planossolo Háptico.

Os dados de germinação foram coletados diariamente durante 30 dias, sendo, ao final do experimento, avaliados a porcentagem de germinação (G), tempo médio de germinação (TMG) e a velocidade média de germinação (VMG). Foram consideradas germinadas as sementes em que os cotilédones foram expostos. Os dados foram tabulados e processados no software Sisvar para análise da variância e testes de médias, usando o teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *C. tapia* começaram a germinar a partir do 12º dia e cessaram entorno do 28º dia após semeadura em ambos os solos testados. Para *D. cearensis* a germinação teve início a partir do 5º dia nos diferentes solos, encerrando no 11º dia após semeadura. *V. farnesiana* teve sua germinação iniciada no 3º dia após semeadura e encerrou no 11º dia.

De acordo com os resultados das variáveis de germinação (Tabela 2), a única espécie que foi observado efeito negativo do solo sobre a germinação foi *C. tapia*, com baixo valor no

Vertissolo Hidromórfico (27%), se diferenciando estatisticamente dos demais solos testados, onde atingiu valores favoráveis de até 72% em Neossolo Flúvico.

Tabela 2. Valor médio de percentagem de germinação (G%), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de três espécies nativas em diferentes solos da Caatinga.

| Espécie | | Solos | | |
|----------------------|-------------|----------|------------|------------|
| | | Neossolo | Vertissolo | Planossolo |
| <i>C. tapia</i> | G(%) | 72,00a | 27,00b | 54,00a |
| | IVG | 0,41a | 0,14b | 0,35a |
| | TMG | 16,79b | 23,15a | 15,66b |
| <i>D. cearensis</i> | G(%) | 66,00a | 69,00a | 71,00a |
| | IVG | 0,80a | 0,88a | 1,04a |
| | TMG | 8,91a | 8,22a | 8,88a |
| <i>V. farnesiana</i> | G(%) | 70,00a | 74,00a | 81,00a |
| | IVG | 1,70a | 1,53a | 1,93a |
| | TMG | 5,22a | 5,88a | 5,26a |

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente (Tukey, $p < 0,05$).

As espécies *D. cearensis* e *V. farnesiana* apresentaram germinações máximas de 71%, e 81%, respectivamente, não diferenciando estatisticamente entre os diferentes solos testados.

A germinação de *C. tapia* foi a mais demorada entre as espécies testadas, porém foi obtida com velocidade próxima a observada na literatura, que cita a espécie com emergência entre 2 a 3 semanas (LORENZI, 2002). Essa característica se diferencia do padrão observado para as espécies de ambientes semiáridos, onde a germinação tende a ocorrer após os primeiros dias de favorecimento em umidade, ou seja, logo após as primeiras chuvas, como estratégia a aproveitar o curto período de chuvas (MEIADO et al., 2012). Provavelmente, essa espécie não compartilha o padrão rápido de germinação de espécies do semiárido devido seu ambiente de ocorrência natural na Caatinga ser áreas com maior favorecimento em termos de umidade, áreas fluviais (MAIA, 2012).

De acordo com Lorenzi (2002), *C. tapia* ocorre preferencialmente em formações secundárias de várzeas úmidas e beiras de rios, onde os solos são argilosos férteis e um tanto

salinos, porém, no solo com os mais elevados teores de argila e de sais, o Vertissolo, essa espécie apresentou os mais baixos desempenhos em todas as variáveis avaliadas na germinação, demonstrando não ser adaptada a essas condições na fase inicial.

A reduzida germinação observada para *C. tapia* em Vertissolo pode presumir uma alta sensibilidade dessa espécie aos elevados níveis de sais encontrados nesse tipo de solo, que é classificado como Salino sódico. *C. tapia* também foi prejudicada nas variáveis, velocidade de germinação e tempo médio de germinação, no Vertissolo, apresentando germinação mais lenta. De acordo com Bessa (2012) a salinidade é um dos estresses abióticos que mais limita a produção vegetal em razão de seus efeitos negativos no estabelecimento das plantas em suas diferentes fases.

O excesso de sais no solo pode acarretar perturbações às funções fisiológicas da planta, que podem enfrentar dois grandes problemas principais quando expostas a altas concentrações de sais. O primeiro refere-se à redução da disponibilidade de água à planta devido à elevada pressão osmótica na solução do solo. O segundo resulta do acúmulo de íons tóxicos no citoplasma, os quais inibem muitas reações metabólicas (MANSOUR; SALAMA, 2004). Assim, as sementes de *C. tapia* podem ter enfrentado dificuldades maiores para absorver a água no Vertissolo devido ao elevado teor de sais de sódio na solução ou mesmo ter apresentado também toxidez com os sais, culminando com a baixa porcentagem de germinação e um maior tempo para germinar as poucas sementes que conseguiram vencer a barreira da salinidade.

Jacinto et al. (2014) explica que a quantidade de água disponibilizada à semente está entre os fatores mais importantes à germinação, sendo primordial ao início do processo germinativo, já que é a água que promoverá o amolecimento do tegumento e aumento do volume do embrião e dos tecidos de reserva, favorecendo a ruptura do tegumento, a difusão gasosa e a emergência da raiz primária.

A porcentagem de 72% na germinação de *C. tapia* no solo menos restritivo, Neossolo Flúvico, coletado em margem de rio e com elevado teor de areia, pode ser considerada satisfatória para a espécie e condizente com os valores obtidos em outros estudos. Alves et al. (2012), encontrou valores de germinação para essa mesma espécie variando entre 70 e 87%, dependendo da temperatura ambiente, em substrato contendo apenas areia.

Os elevados valores de germinação para *D. cearensis*, assim como a rápida germinação, é condizente com as características observadas na literatura para as espécies da Caatinga. Nogueira et al. (2010) relatam que *D. cearensis* não apresenta dormência e sua germinação inicia a partir do terceiro dia após a semeadura, possuindo alto percentual de germinação (70%),

o que condiz com os resultados obtidos na presente pesquisa, onde essa espécie atingiu valores de germinação de 71% em Planossolo, não diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

A capacidade de *D. cearensis* em manter germinações satisfatórias mesmo em diferentes condições químicas e físicas de solos da Caatinga poderá conferir vantagem na sua colonização em ambientes semiáridos e sucesso na sua utilização na recuperação de áreas degradadas. Nogueira et al. (2014) constataram em sua pesquisa sobre germinação de *D. cearensis* que essa é uma espécie de elevada plasticidade para tolerar diferentes condições ambientais, apresentando elevada germinação em diferentes condições de temperatura e luminosidade.

V. farnesiana foi à espécie que apresentou a mais rápida germinação, entre as testadas (3º dia após sementeira). Essa espécie, geralmente apresenta germinação bastante rápida, em que alguns trabalhos relatam início de germinação no 2º dia após sementeira (OLIVEIRA; JARDIM, 2013). Espécies nativas de ambientes semiáridos apresentam tendência a elevadas germinações em curtos períodos de tempo, tendo índices favoráveis na velocidade de germinação e tempo médio de germinação. Este fato é condizente com as condições climáticas da região, onde devido à escassez e irregularidade de chuvas, a água fica disponível no solo durante um curto período de tempo e as espécies precisam usar de suas estratégias para completar o mais rápido possível seu processo germinativo e se estabelecer (MEIADO et al., 2012).

Oliveira e Jardim (2013) analisando a germinação de *Acacia farnesiana* (sinônimo homotípico de *Vachellia farnesiana*) em diferentes substratos, obtiveram germinações de apenas 30,5% em areia e 28,2% em terra preta, tendo sua melhor germinação (63%) apenas no substrato contendo vermiculita. Esses autores justificam o favorecimento na emergência dessa espécie em vermiculita devido a maior porosidade, menor densidade e do maior arejamento existente entre as partículas desse substrato. No entanto, na presente pesquisa *V. farnesiana* apresentou os maiores valores de germinação entre as espécies testadas, variando de 70 a 81% tanto em solos com maior aeração, como Neossolo Flúvico, como solo com maior densidade de partículas e menor arejamento como o Vertissolo Hidromófico.

O elevado desempenho de *V. farnesiana* nos diferentes solos testados vai de encontro ao observado em outros trabalhos com a espécie no Bioma Caatinga (ASSIS et al., 2011; LIMA et al., 2015; GONÇALVES, 2017). Essa espécie ocorre em diferentes biomas brasileiros e em países da América, sendo conhecida pela elevada rusticidade e considerada daninha quando ocorre em pastagens, devido seu alto vigor, tendo assim bom desempenho em diferentes condições ambientais (LORENZI, 2002).

D. cearensis e *V. farnesiana* são espécies nativas que se encaixam no grupo das leguminosas fixadoras de nitrogênio, devido à capacidade de se associarem com bactérias fixadoras do nitrogênio atmosférico (CECCON et al., 2012; MAIA 2012; LIMA et al., 2015). Portanto seu elevado desempenho na presente pesquisa torna ainda mais vantajoso e de grande relevância seu uso em projetos de recuperação de áreas, principalmente em solos degradados e problemáticos para autorrecuperação.

D. cearensis é uma espécie endêmica da Caatinga, sendo raros os trabalhos que ainda a encontram em levantamentos florísticos no Bioma (GOMES et al., 2006; SANTOS et al., 2008; LEMOS; MEGURO 2010; SILVA et al., 2015). É considerada em perigo de extinção em Estados como o Ceará, devido seu intenso histórico de exploração para utilização de sua madeira, que é de alto valor comercial e excelente qualidade e beleza para móveis (MAIA, 2012). Assim, além da importância ecológica dessa espécie na restauração de áreas, visando livrá-la da extinção, pode ser uma alternativa viável economicamente sua utilização em projetos de cunho silvicultural e suas associações, como sistemas agroflorestais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente pesquisa pode-se presumir que as espécies *D. cearensis* e *V. farnesiana* são mais tolerantes a solos salinos, pelo menos na fase de germinação, e que podem colonizar com sucesso os diferentes ambientes de Caatinga onde ocorrem os solos testados, podendo sua utilização na recuperação com semeadura direta ser viável. Porém, outros estudos avaliando o desenvolvimento dessas espécies nas próximas fases, devem ser realizados para constatações mais assertivas.

A espécie *C. tapia* apresenta baixa e lenta capacidade de germinação quando semeada em Vertissolo Hidromórfico Sódico salino e alto desempenho no Neossolo Flúvico e Planossolo Háplico, onde poderá ter sucesso em técnicas de semeadura direta.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, A. G. et al. Potencial da semeadura direta na restauração florestal de pastagem abandonada no município de Piracaia, SP, Brasil. **Hoehnea**, v. 42, n.4, p. 629-640, 2015.
- ALVES, E. U. et al. Germinação e vigor de sementes de *Crataeva tapia* L. Em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1208-1215, 2012.
- ASSIS, I. R. et al. Cover layers to the growth of trees and shrubs over a sulfide spoil from gold mining. **Revista Árvore**, v. 35, n. 4, p. 941-947, 2011.

- BARBOSA, D. C. A. **Estratégias de germinação e crescimento de espécies lenhosas da caatinga com germinação rápida.** In: LEAL, I. R. et al. (Ed.). Ecologia e conservação da caatinga. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2003. p. 625-656.
- BESSA, M. C. **Estabelecimento de plantas nativas da Caatinga em um gradiente de salinidade do solo, sob condições controladas.** 2012. 90f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2012.
- BOURLEGAT, J. M. G. et al. Enriquecimento de floresta em restauração por meio de sementeira direta de lianas. **Hoehnea**, v. 40, n.3, p. 465-472, 2013.
- CECCON, E. et al. The effect of inoculation of an indigenous bacteria on the early growth of *Acacia farnesiana* in a degraded area. **Cerne**, v. 18, n. 1, p. 49-57, 2012.
- CHAVES, M. M. et al. Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. **Annals of Botany**, v. 103, n.4, p. 551-560, 2009.
- FERREIRA, R. A. et al. Sementeira direta com espécies florestais na implantação de mata ciliar no Baixo São Francisco em Sergipe. **Scientia Forestalis**, v. 37, n. 81, p. 037-046, 2009.
- GOMES, A. P. S. et al. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 37-48. 2006.
- GONÇALVES, M. P. M. **Técnicas de recuperação florestal em áreas perturbadas na Caatinga, Ceará.** 2017. 170f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2017.
- GUEDES, R. S. et al. Estresse salino e temperaturas na germinação e vigor de sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 279 - 288, 2011.
- JACINTO, J. T. D. et al. Influência do substrato e do teor de água sobre a germinação de sementes de soja. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 1, n. 1, p. 97-102, 2014.
- LEMOS, J. R.; MEGURO, M. Florística e fitogeografia da vegetação decidual da Estação Ecológica de Aiuaba, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista brasileira de Biociências**, v. 8, n. 1, p. 34-43, 2010.
- LIMA, K. D. R. et al. Seleção de espécies arbóreas para revegetação de áreas degradadas por mineração de piçarra na Caatinga. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 1, p. 203-213, 2015.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** São Paulo: Plantarum, 2002. v. 1. 76p.
- MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades.** 2. ed. Fortaleza: Printcolor gráfica e editora, 2012. 413p.
- MANSOUR, M. M. F.; SALAMA, K. H. A. Cellular basis of salinity tolerance in plants. **Environmental and Experimental Botany**, v.52, n.2, p.113-122, 2004.

- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.
- MEIADO, M. V. Banco de sementes no solo da Caatinga, uma Floresta Tropical Seca no Nordeste do Brasil. **Informativo ABRATES**, v. 24, n. 3, p. 39 – 43, 2014.
- MEIADO, V. M. et al. **Diásporos da Caatinga: Uma revisão**. In: Siqueira-Filho, J. A. A Flora das Caatingas do Rio São Francisco: História Natural e conservação. I ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio Editorial, 2012. 552p.
- NOGUEIRA, F. C. B. et al. Caracterização da germinação e morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Dalbergia cearensis* Ducke (pau-violeta) – Fabaceae. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 4, p. 978-985, 2010.
- NOGUEIRA, F. C. B. et al. Efeito da temperatura e luz na germinação de sementes de *Dalbergia cearensis* Ducke. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 4, p. 997-1007, 2014.
- OLIVEIRA, F. G.; JARDIM, M. A. G. Emergência de *Acacia farnesiana* (L.) Willd. (Fabaceae) e *Pouteria ramiflora* Radlk. (Sapotaceae) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, v.8, n.4, p 1-7, 2013.
- PACHECO, M. V. Et al. Germinação de sementes de *Combretum leprosum* MART. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 1, p. 154 – 162, 2014.
- RIBEIRO, R. C. et al. Efeito do estresse salino na germinação e crescimento inicial de plântulas de *Erythrina velutina* Willd. (Fabaceae). **Gaia Scientia**, v. 11, n. 4, p. 65-78, 2017.
- SANTOS, R. M. et al. Estrutura e florística de um remanescente florestal na fazenda ribeirão, município de Juvenília, MG, Brasil. **Caatinga**, v.21, n.4, p.154-162, 2008.
- SILVA, L. S. et al. Florística, estrutura e sucessão ecológica de um remanescente de mata ciliar na bacia do rio Gurguéia-PI. **Nativa**, v. 03, n. 03, p.156-164, 2015.