

EFEITO DA INOCULAÇÃO DE *Azospirillum lipoferum* NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Licania rigida* BENTH. (CRYSOBALANACEAE) E *Handroanthus impetiginosus* (MART. EX DC) MATTOS (BIGNONIACEAE)

EFFECT OF INOCULATION OF *Azospirillum lipoferum* IN SEED GERMINATION OF *Licania rigida* BENTH. (CRYSOBALANACEAE) E *Handroanthus impetiginosus* (MART. EX DC) MATTOS (BIGNONIACEAE)

Maria Jucicléa dos Santos Medeiros¹; Andréa dos Santos Oliveira¹; Douglas Moreira de Oliveira¹; Ivânia Bernardino dos Santos¹; André Luiz Alves de Lima¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, CEP: 56909-535, Serra Talhada-PE. Brasil. mary-cleial@hotmail.com; engandreasantos@gmail.com; oliveiradouglas77@yahoo.com; ivaniabernardino2014@gmail.com; andrelimaufupe@gmail.com

Resumo

Os fatores ambientais, principalmente temperatura, influenciam na germinação, podendo retardar a emergência de plântulas e interferir no estabelecimento das mesmas. A utilização de Rizobactérias Promotoras do Crescimento de Plantas (RPCP) podem ajudar no desenvolvimento de vegetais. Contudo, a maioria dos estudos com RPCP são voltados para produção agrícola, sendo escassos em plantas nativas. Além disso, poucos são os estudos envolvendo a utilização de RPCP como promotoras de germinação. Neste sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da inoculação da rizobactéria *Azospirillum lipoferum* na germinação de *Licania rigida* Benth. (oiticica) e *Handroanthus impetiginosus* (Mart. Ex DC) Mattos (ipê-roxo) que são espécies típicas de matas ripárias da caatinga. O experimento foi realizado em viveiro coberto com sombrite a 70%. A inoculação foi realizada pela imersão de 120 sementes de cada espécie em 20 ml da suspensão bacteriana, enquanto o grupo controle com outras 120 sementes foram apenas imersas em água. A semeadura foi realizada em bandejas de plástico e a contagem de sementes germinadas realizada diariamente. A emergência das plântulas de oiticica ocorreu do 19° até o 29° dia após a semeadura e a inoculação de promoveu um aumento de 5% na germinação. A emergência de ipê-roxo ocorreu do 9° até o 24° dia após a semeadura e teve-se aumento de 19% na germinação das sementes inoculadas. Estes resultados sugerem que *Azospirillum lipoferum* promove uma maior emergência de plântulas.

Palavras-chave: Caatinga; Mata ripária; Plântulas; Rizobactérias.

Introdução

Em ambientes semiáridos como a caatinga, ocorre escassez hídrica devido as altas temperaturas ao longo do ano, altas taxas de evaporação, forte insolação e principalmente devido a irregularidade das chuvas (MOURA et al., 2007). Com isso, os fatores ambientais interferem na germinação de sementes (LACHER, 2000), principalmente a temperatura que pode retardar a germinação e influenciar no estabelecimento das espécies no ambiente (LOPES et al., 2005; SANTOS e ZONETTI, 2009).

Uma forma de minimizar os efeitos do estresse abiótico é com inoculação de bactérias benéficas que podem favorecer o desenvolvimento de vegetais (SANTOS et



al., 2014). Muitos micro-organismos já foram designados com efeitos benéficos, aos quais, colonizam a rizosfera, conferindo maior crescimento de plantas, promovendo uma melhor estrutura no ambiente, auxiliam na absorção de nutrientes, além de ajudar a reter maior quantidade de água no solo (WU; XIA; ZOU, 2008). As Rizobactérias Promotoras do Crescimento de Plantas (RPCP) podem ajudar plantas a tolerarem a seca, através da produção de fitohormônios, enzimas antioxidantes e metabólitos (FIGUEIREDO et al., 2008; WANG et al., 2012). Porém, a maioria dos estudos com utilização de RPCP são voltados para plantas cultivadas, como por exemplo, o trabalho de Lucas et al. (2014), sendo raros os trabalhos com espécies nativas. Embora haja muitos trabalhos sobre a interação micro-organismo-planta, de acordo com Cássan et al. (2009), são escassos os relatos sobre a capacidade de RPCP promoverem a germinação de sementes.

As matas ripárias vem sofrendo muita perturbação pela ação antrópica que acarretam em grandes prejuízos aos ecossistemas (CARDOSO-LEITE et al., 2004). Desta forma, as matas ripárias requerem grande atenção no que diz respeito a recuperação de áreas degradadas e ações de planejamento (GÊNOVA; HONDA; DURIGAN, 2007).

Licania rigida Benth., conhecida como oiticica, é uma espécie típica de matas ripárias da caatinga e possui uma grande importância econômica devido ao óleo contido nas sementes (DUQUE, 2004), portanto, sendo uma espécie interessante para se estudar. Segundo Santos et al. (2017), a oiticica oferece potencial efetivo recuperação de áreas degradadas. *Handroanthus impetiginosus* (Mart. Ex DC) Mattos, conhecida como ipê-roxo é uma espécie também indicada para reflorestamentos de áreas degradadas, especialmente em mata ripárias, onde ela normalmente ocorre (LORENZI, 2000). Possui grande importância econômica, sendo muito explorada obtenção de madeira e também possui grande importância ecológica (GEMAQUE; DAVIDE; FARIA, 2002).

Diante destes fatos, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da inoculação da rizobactéria *Azospirillum lipoferum* na germinação de duas espécies de plantas de mata ripária da caatinga: *Licania rigida* Benth. (Crysobalanaceae) e *Handroanthus impetiginosus* (Mart. Ex DC) Mattos (Bignoniaceae).

Metodologia

O experimento foi realizado durante o período de 4 de janeiro a 2 de fevereiro de 2018, em um viveiro na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), no município de Serra Talhada-PE. As Rizobactérias Promotoras do Crescimento de Plantas (RPCP) foram obtidas a partir da cepa de *Azospirillum lipoferum* (BR-11080), isolada e caracterizada pela EMBRAPA Agrobiologia, Seropédica, RJ, e foi inoculada e crescida em meio Caldo nutriente (5 g de cloreto de sódio e 1,5 g de extrato de carne), por 48 horas a temperatura ambiente, sob agitação, utilizando um agitador magnético (Magnetic stirrer). Após isso, em uma centrífuga (Hettich Universal 320), o meio contendo as células, foi centrifugado à 10.000 g por 2 minutos, e o sobrenadante descartado. Em seguida, foi adicionado 20 ml de água destilada estéril para homogeneizar as células precipitadas nos tubos. Posteriormente procedeu-se a leitura de densidade óptica (DO) das soluções no espectrofotômetro (biochrom), ajustando-as pela adição de água destilada esterilizada até que se atingisse DO próxima de 1,0 à 535 nm, indicando a presença de 10^8 Unidades Formadoras de Colônia mL^{-1} de solução (KUSS et al., 2007). A inoculação foi realizada pela adição de 20 ml para as sementes de cada espécie da suspensão bacteriana, quantificada, na qual as sementes foram imersas.

As sementes das espécies foram coletas Parque Estadual Mata da Pimenteira e na Fazenda Barros, em Serra Talhada-PE. O beneficiamento das sementes se deu a partir da eliminação de impurezas, como restos de frutos, e então foram esterilizadas



superficialmente utilizando-se álcool a 70% por 30 segundos e por hipoclorito de sódio 1,3% por 30 segundos e, em seguida lavadas em água destilada estéril. Foi removido o epicarpo da espécie *Licania rigida* antes da esterilização, visando ter uma germinação mais rápida. Posteriormente, as sementes de cada espécie foram separadas em dois lotes, cada um contendo 120 sementes, sendo um para a inoculação e outro para o tratamento controle. Após a inoculação, as sementes foram semeadas em bandejas de plástico com solo coletado no campus da UAST, considerando ambas as situações, com e sem inóculo. A irrigação foi feita com base na capacidade de campo (cc) e a contagem de sementes germinadas foi realizada diariamente. Para demonstrar os resultados utilizou-se o programa estatístico SigmaPlot para geração dos gráficos.

Resultados e Discussão

A emergência das plântulas de *Licania rigida* se deu a partir do 19º dia após a semeadura. A germinação ocorreu até o 29º dia para ambos os tratamentos (com e sem inóculo das RPCP). No total, para esta espécie, germinaram 80% das sementes com inóculo e 75% sem inóculo. Até 22º dia foi observado que germinaram mais sementes sem inóculo, enquanto que a partir do 24º dia germinaram mais sementes com inóculo, tendo maior pico de emergência com a produção de 38 plântulas (Figura 1.a).

Para *Handroanthus impetiginosus*, a emergência se deu a partir do 9º dia após a semeadura e se estendeu até o 24º dia. Foi observado que no total germinaram mais sementes oriundas das sementes com inóculo das RPCP (69%) do que sem inóculo (50%). Verificou-se também que a emergência de plântulas com inóculo foi maior em relação às sem inóculo até o 18º dia, quando ocorreu o maior pico de emergência (21 plântulas) (Figura 1.b). Segundo Cassán et al. (2009), RPCP podem promover maior germinação de sementes, assim como aconteceu no presente estudo. No trabalho realizado por Cassán et al. (2009), foi feita a combinação de dois micro-organismos promotores do crescimento de plantas, os quais foram inoculados em sementes de soja e obtiveram resultados positivos na porcentagem de germinação. A explicação para o aumento da germinação de sementes inculadas é devido às respostas do fitohormônio giberelina que as RPCP induzem a produzir (CASSÁN et al., 2009).

O ácido giberélico GA₃ comumente é utilizado para manipulação do crescimento de plantas através de aplicação exógena (VICHATO et al., 2007). As giberelinas apresentam um importante papel na germinação de sementes (TAIZ e ZEIGER, 2004). De acordo com Lucangelli e Bottini (1997), a inoculação de RPCP simulam a aplicação exógena de GA₃ e promove germinação.

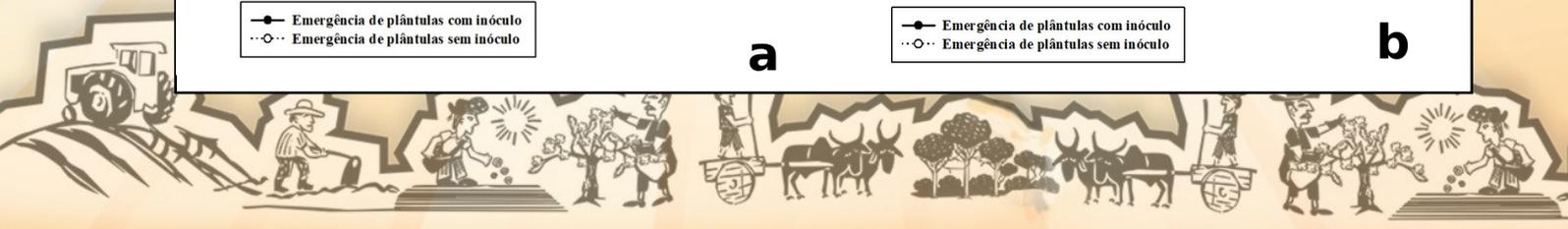
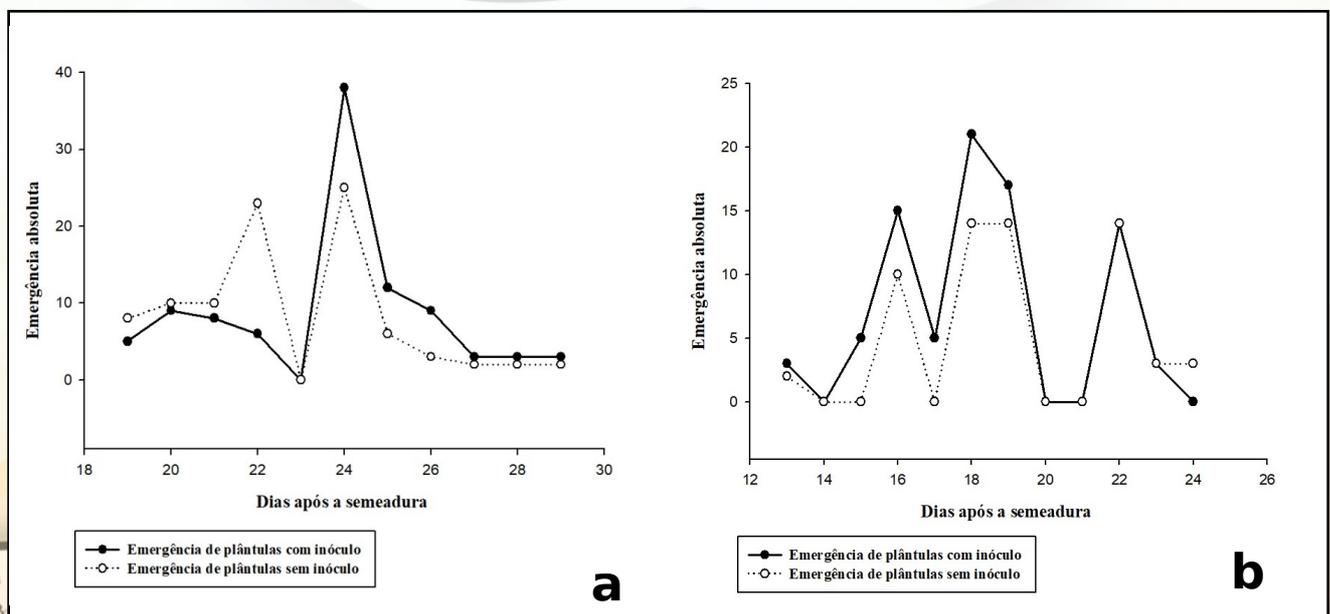




Figura 1. (a) Emergência absoluta de plântulas com e sem inóculo de *Azospirillum lipoferum* em *Licania rigida* Bent., a partir do 19º dia após a semeadura, em fevereiro/2018, e (b) em *Handroanthus impetiginosus* (Mart. Ex DC) Mattos a partir do 13º dia após a semeadura.

Conclusões

A inoculação de *Azospirillum lipoferum* promoveu uma maior germinação de sementes para ambas as espécies estudadas. Assim, sugere-se que a RPCP *Azospirillum lipoferum* tem efeito positivo e pode ser um aliado na produção de plântulas de espécies lenhosas das matas ripárias da caatinga.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica-PIBIC/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq/Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco-FACEPE pelo apoio financeiro (Processo nº APQ-0401-2.03/14).

Referências

CARDOSO-LEITE, E.; COVRE, T.B.; OMETTO, R.G.; CAVALCANTI, D.C.; PAGANI, M.I. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de mata ciliar, em Rio Claro/SP, como subsídio à recuperação da área. **Revista Instituto Florestal**, v. 16, n. 1, p. 31-41. 2004.

CASSÁN, F.; PERRIG, D.; SGROY, V.; MASCIARELLI, O.; PENNA, C.; LUNA, V. *Azospirillum* brasilense Az39 and *Bradyrhizobium japonicum* E109, inoculated singly or in combination, promote seed germination and early seedling growth in corn (*Zea mays* L.) and soybean (*Glycine max* L.). **European Journal of Soil Biology**, v. 45, n. 1, p. 28-35. 2009.

DUQUE, G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 4. ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 330 p., 2004.

FIGUEIREDO, V.B.; BURITYA, H.A.; MARTÍNEZ, C.R.; CHANWAY, C.P. Alleviation of drought stress in the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) by co-inoculation with *Paenibacillus polymyxa* and *Rhizobium tropici*. **Applied Soil Ecology**, v. 40, p. 182-188, 2008.

GEMAQUE, R.C.R.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R. Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standel). **Cerne**, v. 8, n. 2, p. 84-91. 2002.

GÊNOVA, K.B. de; HONDA, E.A.; DURIGAN, G. Processos hidrológicos em diferentes modelos de plantio de restauração de mata ciliar em região de Cerrado. **Revista Instituto Florestal**. v. 19, n. 2, p. 189-200, 2007.

KUSS, A.V.; KUSS, V.V.; HOLTZ, E.K.; LOVATO, T. Inoculação de bactérias diazotróficas e Desenvolvimento de plântulas de arroz irrigado em Solução nutritiva e câmara de crescimento. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v. 14, n. 2, p. 23-33. 2007.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 531p.



LOPES, J. C.; CAPUCHO, M.T.; MARTINS FILHO, S.; REPOSSI, P. Influência da temperatura, substrato e luz na germinação de sementes de bertalha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 2, p. 18-24, 2005.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 3. Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 373 p. 2000.

LUCANGELLI, C.; BOTTINI, R. Effects of *Azospirillum* spp. on endogenous gibberellin content and growth of maize (*Zea mays* L.) treated with uniconazole. **Symbiosis**, v. 23, p. 63-72. 1997.

LUCAS, J.A.; CRISTOBAL, J.G.; BONILLA, A.; RAMOS, B.; MAÑERO, J.G. Beneficial rhizobacteria from rice rhizosphere confers high protection against biotic and abiotic stress inducing systemic resistance in rice seedlings. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 82, p. 44-53, 2014.

MOURA, M.S.B. de; GALVINCIO, J.D.; BRITO, L.T. de L.; SOUZA, L.S.B. de; SÁ, I.I.S.; SILVA, T.G.F. da. Clima e água de chuva no Semi-Árido. In: **Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro**. BRITO, L.T. de L.; MOURA, M.S.B. de; GAMA, G.F.B. Petrolina: Ed. Embrapa Semi-Árido, cap. 2, p. 37-59. 2007.

SANTOS, R.G.; ALBUQUERQUE, C.C.; CIPRIANO, A.K.D.A.L.; DANTAS, I.M.; MESQUITA, M.V.; SILVA, K.M.B. Emergência de *Licania rigida* Benth (Chrysobalanaceae) em função do tratamento pré-germinativo e do tempo de armazenamento. **HOLOS**, v. 33, n. 5, p. 27-36. 2017.

SANTOS, G.A.; ZONETTI, P.C. Influência da temperatura na germinação e desenvolvimento do girassol (*Helianthus annuus* L.). **Iniciação Científica Cesumar**, v. 11, n. 1, p. 23-27. 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 719 p. 2004.

VICHIATO, M.R.M.; VICHIATO, M.; CASTRO, D.M.; DUTRA, L.F.; PASQUAL, M. Alongamento de plantas de *Dendrobium nobile* Lindl. com pulverização de ácido giberélico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 16-20, 2007.

WANG, C.J.; YANG, W.; WANG, C.; GU, C.; NIU, D.D.; LIU, H.X.; WANG, Y.P.; GUO, J.H. Induction of Drought Tolerance in Cucumber Plants by a Consortium of Three Plant Growth-Promoting Rhizobacterium Strains. **Plos One**, v. 7, n. 12, p. 1-11, 2012.

WU, Q.S.; XIA, R.X.; ZOU, Y.N. Improved soil structure and citrus growth after inoculation with three arbuscular mycorrhizal fungi under drought stress. **European journal of soil biology**, v. 44, n. 1, p. 122-128. 2008.

