

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

NODULAÇÃO ESPONTÂNEA POR RIZÓBIOS EM MUDAS DE *Tachigali vulgaris* (L. G. Silva & H. C. Lima) SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO E TIPOS DE SUBSTRATO

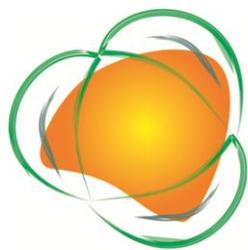
Andressa Maria da Silva Alencar⁽¹⁾; Juciane Casaes de Souza⁽²⁾; Krisle da Silva⁽³⁾; Vanúbia Ximendes Aragão Oliveira⁽⁴⁾; Cássia Ângela Pedrozo⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Estudante de Graduação em Ciências Biológicas; Bolsista do CNPq; Faculdades Cathedral; Boa Vista – Roraima; andressa.silvaalencar@hotmail.com; ⁽²⁾ Mestranda em Agroecologia; Universidade Estadual de Roraima; Boa Vista – RR; jucianecasaes@hotmail.com ⁽³⁾ Pesquisadora da Embrapa Roraima; Boa Vista – Roraima; krisle.silva@embrapa.br ⁽⁴⁾ Estudante de Graduação em Ciências Biológicas; Faculdades Cathedral; Boa Vista – Roraima; vanubia.ximendes@hotmail.com ⁽⁵⁾ Pesquisadora da Embrapa Roraima; Boa Vista – Roraima; cassia.pedrozo@embrapa.br.

Eixo temático: Conservação Ambiental e Produção Agrícola Sustentável

RESUMO – O taxi-branco (*Tachigali vulgaris* L.G. Silva e H.C. Lima) é uma espécie arbórea de médio porte que apresenta ocorrência natural em áreas de terra firme. A espécie produz madeira de grande valor econômico, indicada para lenha e produção de carvão. Por ser uma leguminosa, o taxi-branco apresenta associação simbiótica com bactérias fixadoras de N atmosférico, fator que pode ser importante na produção de mudas de qualidade. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a nodulação espontânea de rizóbios em mudas de taxi-branco cultivadas em diferentes níveis de sombreamento e tipos de substratos em Roraima. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro blocos, onde os tratamentos foram arrançados em esquema de parcela subdividida, sendo as parcelas constituídas por dois níveis de sombreamento (50% e 75%) e as subparcelas por quatro tipos de substrato [solo; solo + areia (proporção volumétrica de 1:1); solo + areia + serragem (proporção volumétrica de 2:1:1); e solo + vermiculita (proporção volumétrica de 1:1)]. Cada parcela experimental consistiu de cinco mudas. O número de nódulos (NN) e o número de isolados (NI) foram avaliados, sendo o NI avaliado de dois nódulos retirados, de forma aleatória, de cada muda sobrevivente. O NN e o NI não foram afetados pela luminosidade, indicando que estas variáveis apresentaram comportamento similar, tanto em condição de moderada quanto de baixa disponibilidade de luz. O tipo de substrato não afetou o NI, enquanto que o substrato constituído por solo + areia (proporção volumétrica de 1:1), proporcionou mudas com maior NN, fato que pode resultar em mudas de maior qualidade.

Palavras-chave: Taxi-branco. Fixação biológica de nitrogênio. Luminosidade. Muda de qualidade.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

ABSTRACT – Taxi-branco (*Tachigali vulgaris* L.G. Silva and H. C. Lima) is an arboreal species of medium size, which has natural occurrence in upland areas. The species produces wood of great economic value, used for firewood and charcoal production. Once taxi-branco is a legume species, it presents symbiotic association with N-fixing bacteria. This factor may be important in the production of seedlings of quality. Thus, this study aimed to evaluate the spontaneous nodulation of rhizobia in taxi-branco seedlings grown under different levels of shading and substrates in Roraima. The experimental design was a randomized complete block with four blocks, where treatments were arranged in a split plot design, with the plots consisting of two shading levels (50% and 75%) and the subplots of four types of substrate [solo ; soil + sand (volume ratio 1: 1); soil + sand + sawdust (volume ratio 2: 1: 1); and soil, vermiculite (volume ratio 1: 1)]. Each plot consisted of five seedlings. The number of nodes (NN) and the number of isolates (NI) were evaluated. The NN and NI were not affected by light, indicating that these variables showed similar behavior, both in moderate condition and the low light availability. The type of substrate did not affect the NI while the substrate comprises soil + sand (volume ratio 1: 1) gave greater NN seedlings, which can result in higher quality seedlings.

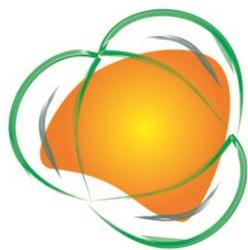
Keywords: Taxi-branco. Biological nitrogen fixation. Lightness. Changes in quality.

Introdução

Tachigali vulgaris (L.G. Silva e H.C. Lima), popularmente conhecido como taxi-branco, é uma espécie arbórea de médio porte (podendo atingir até 30 m de altura) e que apresenta ocorrência natural em áreas de terra firme, nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste (ERFURTH e RUSCHE, 1976; CARPANEZZI et al., 1983). A madeira da espécie apresenta propriedades mecânicas similares à madeira do eucalipto, sendo indicada para lenha e produção de carvão (LIMA, 2003). Segundo Jenrich (1989), essa madeira pode ser utilizada, também, na construção civil, para produção de esteios, mourões e caibros.

As características promissoras do taxi-branco justificam a realização de estudos voltados à produção de mudas de elevada qualidade, visando à utilização em plantios. A definição da quantidade e do tipo de substrato, bem como do nível de luminosidade, são fatores importantes para a produção de mudas de qualquer espécie florestal. Além disso, devido ao fato do taxi-branco ser uma leguminosa, a associação simbiótica com bactérias fixadoras de Nitrogênio (N) atmosférico pode, também, ser um importante fator na qualidade da muda (CARPANEZZI et al., 1983; FARIA et al., 1989; CALDEIRA et al., 1999).

Na associação simbiótica, as bactérias penetram o córtex das raízes, realizando simbiose, formando assim, nódulos nas raízes e/ou, excepcionalmente, no caule da



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

planta hospedeira, fixando N_2 , além de realizar solubilização de fosfato, antagonismo à patógenos, produção de hormônios, degradação de compostos poluentes, etc. (MOREIRA et al., 2013). A associação entre rizóbios e plantas possui grande importância na agricultura, na silvicultura, no reflorestamento e no processo de recuperação de áreas degradadas, por proporcionar resistência contra doenças e maior produção vegetal (SILVA et al., 2007).

Uma vez que estudos envolvendo esses fatores são escassos para a espécie *Tachigali vulgaris* (L.G. Silva e H.C. Lima), este trabalho teve como objetivo avaliar a nodulação espontânea de rizóbios em mudas de taxi-branco, cultivadas em diferentes níveis de sombreamento e tipos de substratos em Roraima.

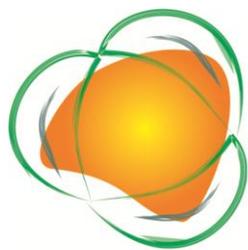
Material e Métodos

As avaliações foram realizadas no viveiro e no Laboratório de Microbiologia do Solo da Embrapa Roraima, localizada em Boa Vista - RR, entre novembro de 2014 a setembro de 2015. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro blocos, onde os tratamentos foram arranjados em esquema de parcela subdividida, sendo as parcelas constituídas por dois níveis de sombreamento (50% e 75%) e as subparcelas por quatro tipos de substrato [solo; solo + areia (proporção volumétrica de 1:1); solo + areia + serragem (proporção volumétrica de 2:1:1); e solo + vermiculita (proporção volumétrica de 1:1)]. Cada parcela experimental consistiu de cinco mudas.

O número de nódulos (NN) e o número de isolados (NI) foram avaliados, sendo o NN avaliado em cada muda e o NI avaliado de dois nódulos, retirados de forma aleatória, de cada muda sobrevivente. Para avaliação desta segunda variável, inicialmente foi realizada a reidratação dos nódulos, seguida da desinfestação com álcool etílico 96% e hipoclorito de sódio 5%.

Após a desinfestação, os nódulos foram individualmente macerados e espalhados em placa de Petri contendo meio de cultura YMA com vermelho congo 0,25%. As placas foram acondicionadas em incubadora a 28 °C e avaliadas diariamente quanto ao crescimento de bactérias. Após a observação de colônias, estas foram repicadas em placas de Petri contendo meio de cultura YMA com azul de bromotimol 0,5% até a purificação das mesmas.

Os dados obtidos foram inicialmente submetidos ao teste de homogeneidade de Cochran e ao teste de normalidade de Shapiro Wilk. Uma vez que os dados de NN e NI não atenderam os pressupostos de normalidade, essas duas variáveis foram transformadas para $\sqrt[3]{x+1}$. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância e, em caso de significância dos fatores isolados ou das interações, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Todas as



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as médias apenas para o fator substrato da variável NN, resultados que revelam que o nível de luminosidade não influenciou esta variável e que o NI não foi influenciado nem pela luminosidade, nem pelo substrato.

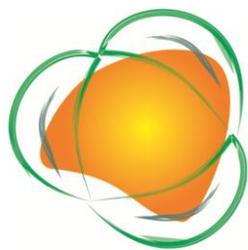
Tabela 1 - Resumo da análise de variância do número de nódulos (NN) e do número de isolados (NI) avaliados em mudas de taxi-branco submetidas a dois níveis de sombreamento (50% e 75%) e quatro tipos de substratos [solo; solo + areia 1:1; solo + areia + serragem 2:1:1 e solo + vermiculita 1:1)], Boa Vista – RR, 2015

FV	GL	NN*	NI*
Sombreamento (SOM)	1	1,5555	0,3656
Bloco	3	0,989	0,2803
Erro 1	3	0,5504	0,6973
Substrato (SUB)	3	10,9054*	0,2389
SOM x SUB	3	0,1279	0,0335
Erro 2	18	0,6636	0,2998
CV1 (%)		16,50	35,18
CV2 (%)		18,12	23,07
Média geral		5,0	2,38

* Significativo ao nível de 5%, pelo teste F; ** Dados transformados para $\sqrt[2]{x + 1}$; FV: Fator de variação; GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.
Fonte: (Autor⁽⁶⁾, 2015).

Considerando que o NN é consequência da densidade de bactérias que se estabeleceram nos substratos, este representa uma medida semiquantitativa do número de células presentes nos mesmos (NÓBREGA et al., 2008). De um total de 156 mudas de taxi-branco sobreviventes, quatro (2,56%) não formaram nódulos bacterianos. Das outras 152 mudas, foram produzidas 3.303 nódulos (dados não apresentados).

Os substratos contendo solo, solo + areia + serragem (2:1:1) e solo + vermiculita (1:1) (S1, S3 e S4, respectivamente) foram os que produziram os menores valores médios do NN (18, 15 e 12 nódulos, respectivamente), não diferindo significativamente entre si (Tabela 2). Resultados diferentes em relação à vermiculita e serragem foram obtidos por Gonçalves et al. (2013) em mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.)



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Morong, onde o substrato contendo 33% de vermiculita + 33% de moinha de carvão + 33% de serragem foi o que produziu o maior NN (média de 29,68 nódulos por muda).

O substrato S2 foi o que apresentou o maior NN, com média de 38 nódulos. Este resultado está de acordo com Nóbrega et al. (2008), os quais relatam que solos de textura mais arenosa proporcionaram um meio mais poroso, favorecendo maior aeração e infiltração de água no tubete e, conseqüentemente, melhor nodulação de mudas de sesbânia (*Sesbania virgata* (Caz.) Pers). Esse fato pode explicar o maior NN observado para o S2, uma vez que metade da composição deste substrato é constituída por areia.

Do total de nódulos avaliados (304), obteve-se 159 isolados bacterianos. Este valor é similar àquele obtido por Baraúna (2013) em estudo sobre diversidade e eficiência simbiótica de rizóbios em pau-rainha (*Centrolobium paraense*), onde a partir de 334 nódulos avaliados, obtiveram-se 178 isolados. Embora não tenha havido diferença significativa entre os diferentes tipos de substrato para o NI, se todos os nódulos formados em cada muda tivessem sido utilizados para isolamento, o NI contabilizado no substrato S2 poderia ter sido maior, uma vez que este substrato foi o que apresentou o maior NN. Futuramente, os isolados obtidos no presente estudo poderão ser caracterizados por meio de variáveis morfológicas e ferramentas moleculares, bem como como poderão ser avaliados quanto à capacidade de nodulação, visando a obtenção de mudas de elevada qualidade e com economia em relação ao uso da adubação nitrogenada.

Tabela 2. Médias do número de nódulos avaliados em mudas de taxi-branco, submetidas a quatro tipos de substrato [solo (S1); solo + areia (proporção volumétrica de 1:1; S2); solo + areia + serragem (proporção volumétrica de 2:1:1; S3); e solo + vermiculita (proporção volumétrica de 1:1; S4)], Boa Vista – RR, 2015

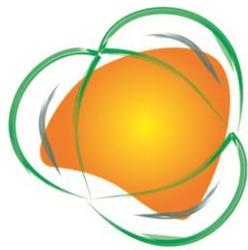
Substrato	Número de nódulos
S1	4,33 (18)* B
S2	6,19 (38) A
S3	3,91 (15) B
S4	3,56 (12) B

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. *Médias entre parênteses indicam médias dos valores originais (não transformados).

Fonte: (Autor⁽⁵⁾, 2015).

Conclusões

O nível de luminosidade não afetou o número de nódulos, assim como este fator e o substrato não afetou o número de isolados. Maior número de nódulos foi encontrado no substrato constituído por solo + areia (proporção volumétrica de 1:1).



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Referências Bibliográficas

BARAÚNA, A. C. Isolados de nódulos de pau-rainha (*Centrolobium paraense* Tul.). 2013. 93 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista.

CALDEIRA, M. V. W.; SILVA, E. M. R.; FRANCO, A. A.; ZANON, M. L. B. Efeito de fungos micorrízicos arbusculares no desenvolvimento de duas leguminosas arbóreas. Revista Ciência Florestal, Santa Maria, v.9, n.1, p. 63-70, 1999.

CARPANEZZI, A. A.; MARQUES, L. C. T.; KANASHIRO, M. Aspectos ecológicos e silviculturais de taxi-branco-da-terra-firme - *Sclerolobium paniculatum*. Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, 1983. 10p. (Circular técnica, 8.)

ERFURT, T.; RUSCHE, H. The marketing of tropical wood. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 1976. 32p.

FARIA, S. M.; LEWIS, G. P.; SPRENT, J. I.; SUTHERLAND, J. M. Occurrence of nodulation in the *Leguminosae*. New Phytologist, v. 3, p. 607-619, 1989.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

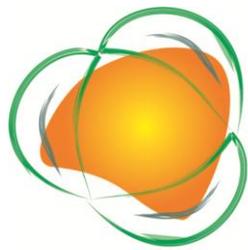
GONCALVES, F. G.; ALEXANDRE, R. S.; SILVA, A. G.; LEMES, E. Q.; ROCHA, A. P.; RIBEIRO, M. P. A. Emergência e qualidade de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Fabaceae) em diferentes substratos. Revista Árvore, Viçosa, v.37, n.6, p. 1125-1133, 2013.

JENRICH, H. Vegetação arbórea e arbustiva nos altiplanos das chapadas do Piauí central: características, ocorrência e empregos. Teresina: GTZ, 1989. 70 p.

LIMA, J. L. Seleção de actinomicetos para o controle biológico de *Ralstonia solanacearum* e promoção de crescimento de mudas de tomateiro. Goiânia, 2003. 126 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, 2003.

MOREIRA, F. M. S.; NÓBREGA, R. S. A.; CARVALHO, F.; SILVA, K. Bactérias associativas fixadoras de nitrogênio atmosférico. In: MOREIRA, F. M. S.; CARES, J. E.; ZANETTI, R.; STÜRMER, S. L. O ecossistema solo. Lavras: Editora UFLA, p. 341-350, 2013.

NÓBREGA, R. S. A.; PAULA, A. M.; BOAS, R. C. V.; NÓBREGA, J. C. A.; MOREIRA, F. M. S. Parâmetros morfológicos de mudas de *Sesbania virgata* (Caz.) Pers e de *Anadenanthera peregrina* (L.) cultivadas em substrato fertilizado com composto de lixo urbano. Viçosa: Revista Árvore, v. 32, n. 3, p. 597-607, 2008.



XIII Congresso Nacional de
MEIO AMBIENTE
de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

SILVA, G. T. A.; RESENDE, A. S.; CAMPELLO, E. F. C.; DIAS, P. F.; FRANCO, A. A. O papel de fixação biológica de nitrogênio na sustentabilidade de sistemas agroflorestais. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. Documento 231, 2007. 36p.