

## PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE *Desmanthus virgatus* L. WILLD POR AÇÃO DE RIZÓBIOS

Maria Verônica Meira Andrade<sup>1</sup>  
Edvania da Conceição Sarmento<sup>2</sup>  
Aldivan Rodrigues Alves<sup>3</sup>  
Liliane Pereira Santana<sup>4</sup>  
Régia Maria Reis Gualter<sup>5</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da inoculação turfosa sobre o crescimento e desenvolvimento da espécie *Desmanthus virgatus* L. Willd. A espécie foi cultivada em vasos plásticos, contendo solo proveniente da área experimental do IFMA, Campus Caxias. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo testadas plantas inoculadas e não inoculadas, com oito repetições. A espécie Jureminha (*Desmanthus virgatus* L.) foi produzida através de sementes, com quebra da dormência em água a 60° aproximadamente, em seguida as sementes foram inoculadas, segundo recomendações do fabricante, sendo semeadas quatro sementes por vaso, realizando-se o desbaste e deixando duas plantas por vaso, 15 dias após a semeadura. As variáveis estudadas foram: altura da planta, diâmetro do caule principal, número de nódulos radiculares, produtividade de matéria seca e peso de raiz. As avaliações foram realizadas aos 60, 75, 90, 105, 120 e 135 dias após a emergência (DAE), para altura da planta e diâmetro do caule principal. O peso dos nódulos e raízes e a produtividade foram avaliados no final do experimento. Os rizóbios inoculados nas sementes de jureminha foram eficientes, promovendo aumento no crescimento e desenvolvimento da espécie. A inoculação da espécie jureminha apresentou resultado positivo para as variáveis analisadas, exceto diâmetro do caule.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cerrado; Fixação biológica; Incremento produtivo; Inoculação.

<sup>1</sup> Doutora em Zootecnia na área de concentração em Forragicultura. Professora EBTT, Brasil.  
E-mail: veronicameira@ifma.edu.br

<sup>2</sup> Graduada em Ciências Biológicas com pós-graduação em Educação, Brasil.

<sup>3</sup> Prof. Dr. em Zootecnia/Nutrição de Ruminantes. Professor no Curso de Bacharelado em Zootecnia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Caxias - IFMA, Brasil.

<sup>4</sup> Zootecnista. Mestranda em Produção Animal, Brasil.

<sup>5</sup> Doutora em Investigação Agrária e Forestal, Professora EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Caxias - IFMA, Brasil.

## DEVELOPMENT OF *Desmanthus virgatus* L. WILLD BY RHIZOBIA

**ABSTRACT:** The influence of turfous inoculation on the growth and development of the species *Desmanthus virgatus* L. Willd is evaluated. Species was grown in plastic pots with soil from the experimental area of IFMA, campus Caxias. Experimental design was totally randomized, with inoculated and non-inoculated plants and eight replications. The species jureminha (*Desmanthus virgatus* L.) was produced by seeds, with dormancy breaking in water at approximately 60°. Seeds were then inoculated following recommendation by manufacturer, with four seeds per pot, trimming, with 2 plants per pot, 15 days after seeding. Variables analyzed comprised plant height, diameter of main stem, number of root nodules, productivity of dry matter and root weight. Evaluations were undertaken at 60, 75, 90, 105, 120 and 135 days after emergency (DAE) for plant height and diameter of main stem. Weight of nodules and roots and productivity were evaluated at the end of the experiment. Inoculated rhizobia in jereminha seeds were efficient and caused the species's growth and development increase. Inoculation of the species jereminha had apposite results for the variables under analysis, with the exception of the stem's diameter.

**KEY WORDS:** Savanna; Biological fixing; Production increase; Inoculation.

## INTRODUÇÃO

A espécie *Desmanthus virgatus* L. WILLD é uma leguminosa arbustiva, perene, pertencente à família Fabaceae e subfamília Mimosoideae, de larga ocorrência na região Nordeste. É uma planta subarbustiva perene, com uma ampla distribuição em todo o continente americano, sendo encontrada desde o Texas até a América do Sul. Possui hábitos variados, indo desde plantas eretas, nos trópicos úmidos, e arbustos compactos, na zona semiárida. É conhecida popularmente como jureminha, anis-de-bode, canela-de-ema, junco-preto, pena-da-saracura e vergalho-de-vaqueiro (LUCKOW, 1993). Sua rusticidade e persistência permitem pastejo direto, podendo ser utilizada também para formação de banco de proteína, ou em consórcio com gramíneas (ANDRADE; PINTO, 2004). A *D. virgatus* mostra-se como uma boa forrageira por suas favoráveis características como: valor nutricional, potencial reprodutivo para o semi-árido, rusticidade e arraçoamento para ruminantes

(LEWIS; SCHIRE, 2003). Portanto, diante destas vantagens, a jureminha surge como uma excelente opção de forragem para a região de Cerrado.

Como muitas espécies leguminosas, a *Desmanthus virgatus* L. (jureminha) é também capaz de estabelecer simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio, podendo, assim, garantir parte de suas exigências em nitrogênio por meio do processo de fixação biológica. Pode ser usada tanto pelos melhoristas de forrageiras para melhoria das pastagens (ARAGÃO; MARTINS, 1996), como por ecologistas para a recuperação de áreas degradadas, como planta de cobertura de solo e como espécie primárias em formações sucessionais (SOUZA, 2005). Neste contexto, a *D. virgatus* L. é uma leguminosa promissora para a região dada a sua rusticidade e tolerância ao déficit hídrico.

Dentre os processos de elevada importância, a fixação biológica de nitrogênio (FBN) destaca-se após a fotossíntese, como o mais importante processo biológico do planeta, sendo fundamental para a vida na Terra. Baseia-se no fato de que alguns microrganismos, conhecidos como microrganismos fixadores de  $N_2$ , que são capazes de quebrar a tripla ligação que une os dois átomos de nitrogênio atmosférico ( $N_2$ ), transformando-o em amônia, que é a forma assimilável pelas plantas, onde esta associação ou simbiose entre esses microrganismos e as plantas for eficiente, o N fixado pode suprir algumas necessidades do vegetal, diminuindo e dispensando o uso de fertilizantes nitrogenados e oferecendo, assim, vantagens econômicas e ecológicas (REIS JÚNIOR *et al.*, 2011).

A fixação biológica de nitrogênio (FBN), além de apresentar baixo custo, reduz a emissão de gases que podem promover o efeito estufa e evitar a contaminação dos recursos hídricos (PELEGRIN *et al.*, 2009). Fornece biologicamente o nitrogênio necessário às leguminosas aumentando sua produtividade (HUNGRIA *et al.*, 2011). A interação planta-microrganismo que ocorre na rizosfera produz efeitos positivos nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e podem ter importantes implicações na agricultura (BALOTA *et al.*, 2012).

A FBN representa a forma mais importante de fixar o nitrogênio atmosférico ( $N_2$ ) em amônio e o ponto-chave do ingresso do N molecular no ciclo biogeoquímico desse elemento (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Com base no exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da inoculação turfosa sobre o crescimento e desenvolvimento da espécie *Desmanthus virgatus* L. Willd. (Fabaceae: Mimosoideae).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Caxias, localizado na Gleba Buriti do Paraíso - Km 02 - MA, 349, Povoado Lamego - Zona Rural do município de Caxias - Maranhão. O município de Caxias encontra-se localizado na região dos Cocais. Pertence à zona fisiográfica do Itapecuru, situado na mesorregião do Leste maranhense, apresentando as seguintes coordenadas geográficas, latitude 04° 53' 30" Sul e longitude 43° 24' 53" a Oeste, com altitude aproximada de 66 metros.

Para implantação do experimento foram pesadas 50 g de sementes, onde se procedeu à quebra da dormência dessas sementes em água a 60°. Em seguida as sementes foram inoculadas, segundo recomendações do fabricante. Foram pesados 0,5 gramas de inoculantes, em seguida utilizando o bastão de vidro e um *Becker*, colocou-se as sementes juntas à solução de inoculantes, até formar uma massa pastosa, para aderência das bactérias, utilizando-se a proporção de 1:1. Em seguida as sementes ficaram em repouso em temperatura ambiente por aproximadamente 02 horas para maior aderência do inoculante, sendo realizado o plantio no final da tarde, quando a temperatura estava mais amena.

O inoculante foi produzido e cedido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agrobiologia, que é referência em estudos voltados a avanços do conhecimento na área de Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), localizada na cidade de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro. Foram isoladas estirpes de nódulos da própria espécie *Desmanthus virgatus*, sendo estas cultivadas em Laboratório da Embrapa Agrobiologia.

Estes inoculantes são produzidos em caráter experimental, sem valor comercial, e são voltados para a pesquisa científica da Embrapa e de seus parceiros nas instituições de pesquisa, desenvolvimento e extensão tecnológica. Os inoculantes podem ser preparados com estirpes presentes na lista de estirpes autorizadas pelo

Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e selecionadas pela Embrapa Agrobiologia. O tipo de inoculante produzido pela Embrapa Agrobiologia para esta pesquisa foi o turfoso, que continham as estirpes de *Desmanthus*, sendo utilizadas 07 (sete) estirpes isoladas de nódulos da planta *Desmanthus* pelo Laboratório de Leguminosas Florestais da Embrapa Agrobiologia.

Durante o plantio foram semeadas quatro sementes por vaso, sendo realizada rega duas vezes ao dia. O desbaste foi realizado aos 15 dias após a germinação (DAE), deixando duas plantas por vaso.

As variáveis estudadas após 60 dias foram: altura da planta, diâmetro do caule principal, peso dos nódulos, peso das raízes, produtividade de fitomassa.

As avaliações foram realizadas aos 60, 75, 90, 105, 120 e 135 dias após emergência (altura da planta e diâmetro do caule principal). No final do período experimental foram avaliados produtividade verde e matéria seca, nódulos/planta e peso de raiz. Os nódulos foram separados das raízes, contados e pesados.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos (T1 = Sem inoculação e T2 = Com inoculação) com 8 repetições e duas plantas/vaso, totalizando 32 plantas/tratamento. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de Tuckey 5% de probabilidade, através do Programa Computacional Estatístico SAS *Institute* (1996).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontra-se a análise de variância para os dados de produtividade da espécie *Desmanthus vigatus* L. Houve efeito ( $p < 0,01$ ) para a produtividade de matéria seca e verde em relação aos tratamentos. Verificou-se média de 12,69 e 14,05 gramas/planta, para a variável matéria verde para os tratamentos sem inoculação e com inoculação respectivamente. Para matéria seca, observou-se o mesmo comportamento, com médias de 9,9 e 11,76 gramas de MS/planta, atestando a eficiência do uso de inoculante em relação à produtividade da espécie (Figura 1). No presente trabalho foi verificado um incremento de MS de 31,62% do tratamento inoculado em relação ao que não recebeu inoculação. O coeficiente de variação para a variável analisada foi de 10,87%. Esse resultado atesta a eficiência do uso de

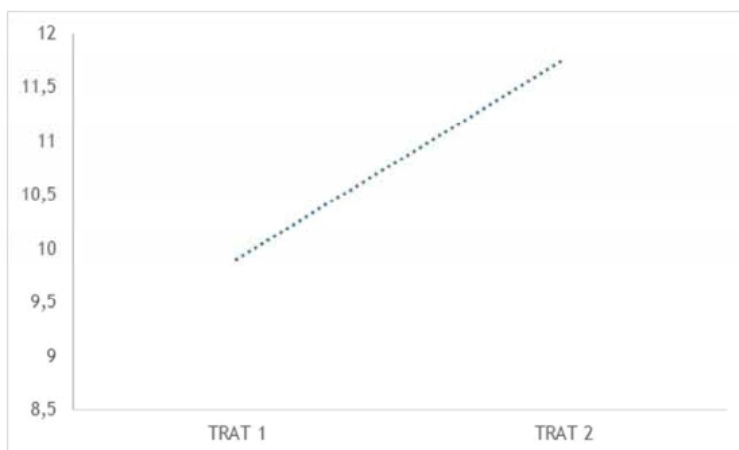
inoculante sobre o crescimento e conseqüentemente o acúmulo de fitomassa da jureminha.

A avaliação do crescimento e desenvolvimento das plantas é muito complexa por envolver o efeito de fatores externos, bióticos e abióticos, sobre os processos fisiológicos nas plantas (DEY *et al.*, 2004). No caso da inoculação, foi observado efeito do uso do inoculante sobre a produtividade, sendo este valor bem expressivo quando estimado por hectare.

Neste sentido, Bergamin *et al.* (2007) encontraram melhor desempenho em espécies de soja, nos tratamentos onde houve aplicação de inoculante, com um ganho médio na produtividade de 10,0 g/planta em relação às cultivares não inoculadas. A massa seca da parte aérea informa sobre o estado nutricional da planta, maiores valores podem inferir uma maior eficiência na translocação de fotoassimilados (BORGES *et al.*, 2012).

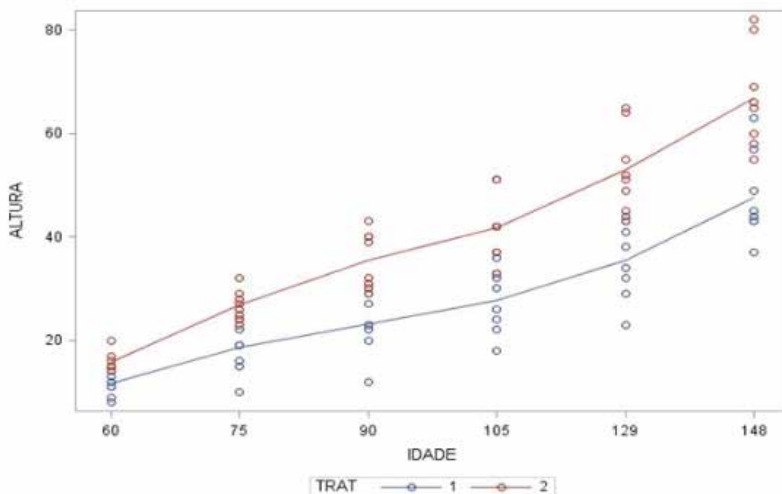
**Tabela 1.** Análise de variância das variáveis matéria verde e matéria seca de *Desmanthus virgatus* L.

Fonte de Variação	Quadrado Médio	Valor de F	Valor de P	CV%
Rizóbio	Matéria Verde			
	73.845	39,82	<0,0001	10,87
	Matéria Seca			
	65.145	12,09	<0,0001	20,25



**Figura 1.** Produtividade de matéria seca (g/planta) de *Desmanthus virgatus* L. sem inoculação (T1) e com inoculação (T2).

Na Figura 2 estão apresentados os dados de altura da *Desmanthus virgatus* L. em função da inoculação das sementes, sendo verificado efeito significativo ( $p < 0,01$ ) do tratamento em relação ao tempo de avaliação. Os valores médios para altura da planta foram de 27,37 cm e 39,95 cm respectivamente para o tratamento sem e com inoculação. Comparando os dados dos tratamentos observou-se que o desenvolvimento da espécie *Desmanthus virgatus* L. foi superior quando utilizou-se a inoculação das sementes com as estirpes. Para os dados de diâmetro do caule de *Desmanthus virgatus* L. não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) para tratamento. Os valores médios para diâmetro do caule da espécie foram de 1,14 mm e 1,47 mm para o tratamento sem e com inoculação, respectivamente.

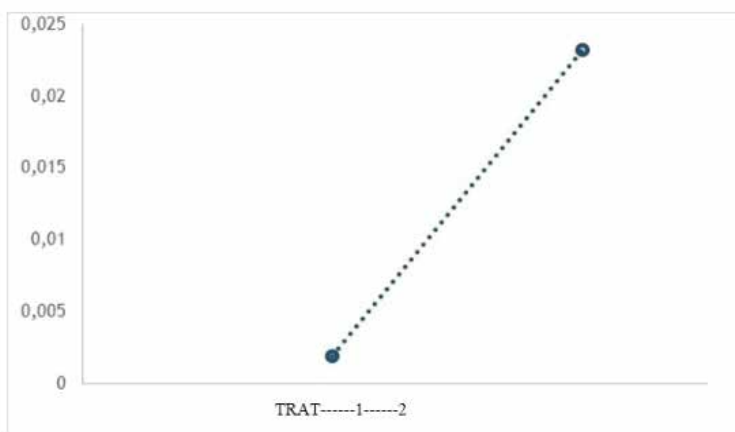


**Figura 2.** Altura (m) de *Desmanthus virgatus* L. sem inoculação (T1) e com inoculação (T2) nas idades avaliadas.

Os dados referentes ao peso dos nódulos encontram-se na Figura 3, onde foi verificado efeito ( $p < 0,01$ ) para a variável analisada. Observou-se que a maioria das plantas sem inoculação não apresentou nodulação, onde apenas duas plantas nodularam. Entretanto, as plantas de *Desmanthus virgatus* L. que receberam as estirpes apresentaram nódulos com peso médio de 0,0231 gramas.

Este resultado demonstra a eficiência do inoculante sobre a produção de nódulos e consequentemente maior rendimento forrageiro da espécie.

Este resultado encontrado é muito importante do ponto de vista da fixação biológica de nitrogênio, pois aumenta a capacidade da espécie em fixar o N, reduzindo, portanto, o uso de fertilizantes químicos e consequentemente reduzindo impactos ambientais, especialmente nos solos do Cerrado. Vale destacar que para a espécie jureminha existe carência de informação na literatura sobre o processo de inoculação e seus efeitos sobre a nodulação radicular.



**Figura 3.** Peso dos nódulos (g/planta) de *Desmanthus virgatus* L. sem inoculação (T1) e com inoculação (T2).

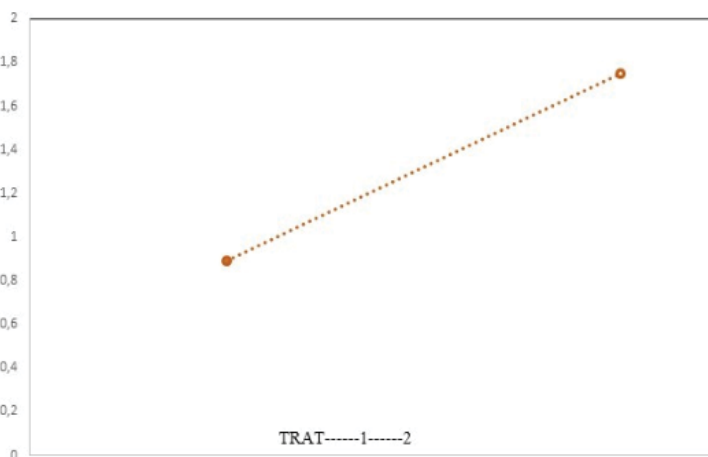
A massa seca dos nódulos é uma variável importante na avaliação da nodulação por rizóbios em virtude da melhor correlação com o desempenho simbiótico, o número e massa seca de nódulos são parâmetros indiretos que avaliam o processo de fixação biológica do nitrogênio (PEIXOTO *et al.*, 2010).

O número de nódulos por planta permite fazer inferências relativas à maior ou menor susceptibilidade do hospedeiro à infecção por bactérias do gênero *Rhizobium*. Desta forma, o número de nódulos é consequência da densidade de bactérias presentes no solo, representando uma medida quantitativa do número de células presentes, uma maior nodulação pode ser considerada como um forte



indicativo de que a estirpe seja uma boa competidora e consegue sobressair em relação a outros microrganismos do solo (ALMEIDA *et al.*, 2010).

Observou-se para a variável de peso de raiz que houve efeito ( $p < 0,01$ ) em relação ao tratamento inoculado com a estirpe turfosa. Foram verificados maiores pesos de raízes nas plantas que receberam inoculação. A média de peso das raízes para as plantas não inoculadas foi de 0,90 gramas por planta, já para as plantas inoculadas o valor médio foi de 1,75 gramas por planta de jureminha, com coeficiente de variação de 5,58%. Esses dados atestam a eficiência do uso de inoculante na espécie em estudo. O aumento do sistema radicular de plantas forrageiras apresenta efeito positivo com a produtividade, pois maximiza o processo de absorção dos elementos minerais essenciais para garantir produtividade.



**Figura 4.** Peso das raízes de *Desmanthus virgatus* L. (g) sem inoculação (T1) e com inoculação (T2).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inoculação das sementes de *Desmanthus virgatus* promoveu aumento da produtividade de fitomassa aérea, maior nodulação e peso das raízes.

A variável altura do caule respondeu positivamente à inoculação turfosa das sementes.

Os rizóbios inoculados nas sementes foram eficientes, promovendo aumento no crescimento e desenvolvimento da espécie *Desmanthus virgatus* L.

## 5 AGRADECIMENTOS

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agrobiologia, localizada na cidade de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. L. G.; ALCÂNTARA, R. M. C. M.; NÓBREGA, R. S. A.; NÓBREGA, J. C. A.; LEITE, L. F. C.; SILVA, J. A. L. Produtividade do feijão-caupi cv. BR 17 Gurguéia 41 inoculado com bactérias diazotróficas simbióticas no Piauí. **Revista Brasileira de Ciência Agropecuária**, Pernambuco (PE), v. 3, p. 364-369, jul./set. 2010.
- ANDRADE, M. V. M.; PINTO, M. S. C. **Estudo descritivo de *Desmanthus virgatus***. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. p. 24.
- ARAGÃO, W. M.; MARTINS, P. S. 1996. **Jureminha (*Desmanthus virgatus* L.): uma leguminosa forrageira promissora**. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 5). Embrapa Tabuleiros Costeiros. Aracaju. p. 40.
- BALOTA, E. L.; MACHINESKI, O.; SCHERER, A. Mycorrhizal effectiveness on physic nut as influenced by phosphate fertilization levels. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 36, p. 23-32, out./nov. 2012.
- BERGAMIN, A. C.; VENTUROSU, L. R.; VALADÃO JÚNIOR, D. D.; CARON, B. O.; SCHMIDT, D.; SEMAN, O. B.; LIMA, W. A.; OLIVEIRA, W. B.; CONUS, L. A.; BARROS, L. S. 2007. Resposta de cultivares de soja à inoculação de sementes e adubação nitrogenada em Rolim de Moura - RO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: UEL, p. 32.
- BORGES, P. R. S.; SABOYA, R. C. C.; SABOYA, L. M. F.; SANTOS, E. R.; SOUZA, S. E. A. Distribuição de massa seca e rendimento de feijão-caupi inoculadas com rizóbio em Gurupi (TO). **Revista Caatinga**, v. 25, p. 37- 44, jan./mar. 2012.

- DEY, R.; PAL, K. K.; BHATT, D. M.; CHAUHAN, S. M. Growth promotion and yield enhancement of peanut (*Arachis hypogaea* L.) by application of plant growth-promoting rhizobacteria. **Microbiol research**, v. 159, p. 371-394. 2004.
- HUNGRIA, M. 2011. **Inoculação com *Azospirillum brasilense***: inovação em rendimento a baixo custo (Documentos 325). Embrapa Soja. Londrina. p. 36.
- LEWIS, G. P.; SCHIRE, B. D. Leguminosae or fabaceae? *In*: KLITGAARD, B. B.; BRUNEAU, A. **Advances in legume systematics**. Kew Bulletin: Royal Botanic Gardens, 2003, p. 1-3.
- LUCKOW, M. ***Desmanthus* (Leguminosae-Mimosoideae)** 1993. 166f. Monograph. Austrália, v. 38.
- PEIXOTO, M. P.; PEIXOTO, C.; SAMPAIO, L.; SAMPAIO, H.; SOUZA, R.; ALMEIDA, J. R. C. Ação do herbicida alachlor na microbiota do solo, nodulação e rendimento de plantas de amendoim. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 9, p. 60-70. 2010.
- PELEGRIN, R.; MERCANTE, F. M.; OTSUBO, I. M. N.; OTSUBO, A. A. Resposta da cultura do feijoeiro à adubação nitrogenada e à inoculação com rizóbio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 219-226, jan. 2009.
- REIS JUNIOR, F. B. dos; MENDES, I. de C.; REIS, V. M.; CUNHA, M. H. **Fixação biológica de nitrogênio**: uma revolução na agricultura. Embrapa Agrobiologia; Embrapa Cerrado, 2011. 729p.
- SOUZA, V. C. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 329p.
- Statistical Analysis System. SAS. **Institute Inc. SAS User's Guide**. SAS Inst, Cary, USA. 1996. 956p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.

Recebido em: 30/03/2018

Aceito em: 23/04/2019