

# Produtividade e nodulação de *Stylosanthes spp.* cv. (Estilosantes Campo Grande) em função do sombreamento e adubação fosfatada

Productivity and nodulation of *Stylosanthes spp.* cv. (Estilosantes Campo Grande) as a function of shading and phosphate fertilization

10.17648/2446-4775.2019.749

Quoos, Rodrigo<sup>1\*</sup>; Fries, Daniela<sup>2</sup>; Oliveira, Ana<sup>1</sup>; Paiva, Leliane<sup>2</sup>; Veriato, Florence<sup>2</sup>; Avelar, Bianca<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Federal Baiano de Educação Ciência e Tecnologia (IFBaiano), Campus Teixeira de Freitas, Rodovia BR 101, Km 882, s/n, Caixa Postal 66, CEP: 45985-970, Teixeira de Freitas, BA, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Ipatinga, Departamento de Zootecnia, Laboratório de Anatomia, Fisiologia e Ecologia de Plantas (LAFIEP), Rodovia BA, 263 s/n, CEP: 45700-000, Itapetinga, BA, Brasil.

\*Correspondência: [rodrigo.quoos@ifbaiano.edu.br](mailto:rodrigo.quoos@ifbaiano.edu.br).

## Resumo

A utilização de espécies forrageiras leguminosas em sistemas silvipastoris visa o aporte de adubação nitrogenada no solo, o ganho na qualidade do alimento oferecido aos animais e a recuperação de áreas degradadas. O seu cultivo em condições de menor oferta de radiação solar, com respostas sobre sua produtividade, pode potencializar sua utilização em consórcios com gramíneas e árvores em sistemas silvipastoris. Este trabalho avaliou o efeito do sombreamento sobre características produtivas do *Stylosanthes spp.* cv. Campo Grande (Estilosantes Campo Grande) adubado, ou não, com fósforo. O estudo foi conduzido no setor de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia campus Itapetinga. Foram avaliados os efeitos do sombreamento artificial de (0, 30, 50 e 80%) e de duas doses de adubação fosfatada (0, 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup>). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2, com cinco repetições. A adubação fosfatada e o sombreamento tiveram efeito sobre a produção e nodulação de Estilosantes Campo Grande com até 30% do sombreamento, apontando que essa leguminosa tolera o sombreamento, tornando-se indicada para implantação em sistemas silvipastoris.

**Palavras-chave:** Nodulação. Produção. *Stylosanthes spp.* cv. Campo Grande.

## Abstract

The use of leguminous forage species in silvopastoral systems aims to the contribution of nitrogen fertilization in the soil, the gain in quality of food offered to animals and the recovery of degraded areas. Its cultivation in conditions of lower supply of solar radiation with answers about your productivity can boost their use in consortiums with grasses and trees in silvopastoral systems. This work evaluated the effect of shading on the

productive characteristics of the Campo Grande *Stylosanthes spp. cv.*, fertilized or not, with phosphorus. The work was conducted in the forage and pasture sector of the State University of the Southwest of Bahia Itapetinga campus. The effects of artificial shading (0, 30, 50 and 80%) and two doses of phosphate fertilization (0, 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup>) were evaluated. The effects of artificial shading (0, 30, 50 and 80%) and two doses of phosphate fertilization (0, 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup>) were evaluated. The design was completely randomized, in a 4x2 factorial scheme, with five replications. Phosphate fertilization and shading had an effect on the production nodulation of Campo Grande *Stylosanthes* with up to 30% of shading, pointing out that this legume tolerates the shading, becoming indicated for deployment in silvopastoral systems.

**Keywords:** Nodulation. Production. Campo Grande *Stylosanthes ssp.* Cv.

---

## Introdução

O *Stylosanthes spp. cv.* Campo Grande é uma mistura física de sementes com 80% (em peso) de linhagens de *S. capitata*, tolerantes à antracnose e 20% de linhagens de *S. macrocephala*. Esse cultivar tem apresentado bom desempenho em solos com textura arenosa e média, como os Latossolos textura média e Areias Quartzosas<sup>[1]</sup>. A cultivar *Stylosanthes spp. cv.* Campo Grande apresenta alto valor nutritivo, com teor de proteína bruta de 19,92 % da MS e alta digestibilidade, sendo uma boa opção para a alimentação dos rebanhos bovinos<sup>[2]</sup>. A boa palatabilidade dessa leguminosa para bovinos, aliada ao seu valor nutritivo, confere bom desempenho animal<sup>[3]</sup>.

Como a maioria das leguminosas, o Estilosantes Campo Grande apresenta o processo de fixação biológica de nitrogênio (FBN), através da associação simbiótica de suas raízes, com bactérias do gênero *Rhizobium*. No consórcio com gramíneas, com proporção de 20% a 40% da leguminosa, o Estilosantes Campo Grande fixa, em média, 60 a 80 kg de nitrogênio/ha/ano<sup>[3]</sup>, porém, no trabalho de Miranda<sup>[4]</sup>, a fixação biológica situou-se em torno de 180 kg de nitrogênio por hectare por ano, enquanto que, para as cultivares Mineirão (*Stylosanthes guianensis*) e Pioneiro (*S. macrocephala*), os valores foram de 95 e 88 kg de nitrogênio por hectare por ano, respectivamente. A redução da luminosidade disponível para as forrageiras pode ser prejudicial ou favorável, dependendo de sua intensidade e de outras condições, como a fertilidade do solo, a tolerância da espécie ao sombreamento e ao manejo das pastagens. Em pastagens arborizadas, as mudanças microclimáticas e o melhoramento da fertilidade do solo que resultam em maior disponibilidade de água e incrementos na mineralização do N do solo, contribuem para estimular o crescimento das forrageiras.

A consorciação entre espécies de árvores e forrageiras, com potencial para utilização em sistemas silvipastoris, necessita de estudos sobre a produção e sobrevivência dessas espécies em condições de baixa luminosidade. Foram avaliadas as características produtivas de *Stylosanthes spp. cv.* Campo Grande, submetido a quatro diferentes níveis de sombreamento e em ausência ou presença de adubação fosfatada.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação situada nas seguintes coordenadas 15°38'46" de latitude sul, 40°15'24" de longitude oeste, e altitude média de 280 m, no município de Itapetinga - BA. O ensaio foi conduzido em um esquema fatorial 4x2 com cinco repetições consistindo de quatro níveis de sombreamento (0%, 30%, 50%, 80%), com e sem adubação de 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup>, em um delineamento

inteiramente casualizado, totalizando 40 vasos plásticos com capacidade para 10 dm<sup>3</sup> e um período experimental de 84 dias.

Foi utilizado latossolo vermelho-amarelo com textura franco argilo-arenosa, coletado à profundidade de 0-20 cm, seco ao ar e passado em peneira com porosidade de 5 mm. A análise química apresentou as seguintes características: pH=5,1; P=2,0 mg/dm<sup>3</sup>; K=0,30 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca=1,7 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg=1,03 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Al=0,4 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; soma de base=3,3 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; CTC a pH 7,0=8,0 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; saturação base=41%; e matéria orgânica=25 g/dm<sup>3</sup>.

Foi aplicado calcário calcítico, na quantidade de 4,8 g por vaso, incorporados ao solo 30 dias antes da semeadura do estilosantes. A adubação fosfatada consistiu na aplicação de solução nutritiva de 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup>, que equivaleu a 2,16g de superfosfato triplo por vaso. A capacidade de campo foi mantida próxima aos 100% CC, com reabastecimento e pesagem dos baldes a cada dois dias.

A semeadura foi realizada diretamente nos vasos, usando sementes de *Estilosantes Campo Grande* vendidas comercialmente, que, após germinação, foram desbastadas até ficarem quatro plântulas por vaso. Após o corte de uniformização foram realizadas três coletas de material vegetativo, a cada 28 dias, com corte a 15 cm de altura simulando um super pastejo na leguminosa. Na terceira coleta foi realizado o desmanche dos vasos e coletado todo o material, incluindo as raízes após o período de 84 dias de experimento.

As temperaturas mínimas, máximas e médias foram aferidas durante o período experimental, que compreende da data de 16 de agosto a 09 de novembro de 2017, totalizando 84 dias. Após a colheita, as plantas foram separadas em lâmina, estolão e material morto para a determinação da produção de matéria seca. Para a produção de matéria seca total, calcularam-se a produção média em cada um: os cortes e a produção total. No último corte, avaliou-se a massa seca de raízes.

Calculou-se a massa seca total, a massa seca das folhas (MSF) e massa seca do caule (MSC); a massa seca de raiz (MSR), e a massa seca de folhas e caule (MSFC); quantidade de nódulos (NOD), massa seca de nódulos (MSN), além do volume de raiz (VR), com proveta volumétrica.

O sentido de posição das telas de náilon foi leste-oeste. Os percentuais de sombreamento utilizados foram de 0, 30, 50 e 80%, de acordo com o fabricante. As medidas da interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) pelo dossel de *Estilosantes Campo Grande* foram realizadas com utilização de um ceptômetro (Accupar LP-80). Para determinar os valores de RFA foram tomados cinco pontos amostrais, por meio de leituras, da irradiância fotossintética incidente sobre o dossel acima do capim, e interceptada abaixo do capim no intervalo de 7 dias, em dias ensolarados das 11:00 às 13:00 horas, com 28 dias de rebrotação. As médias de medições correspondentes aos níveis de 0, 30, 50 e 80% foram: 1218,2; 878; 415,7 e 334,9  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  respectivamente.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, considerando, como fontes de variação, as doses de adubação fosfatada (0 e 150 kg.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha<sup>-1</sup>) e os níveis de sombreamento (0, 30, 50 e 80 %) e a interação sombreamento e dose de adubação fosfatada. A interação foi desdobrada, ou não, de acordo com a significância. O efeito do fósforo foi estudado por meio do teste F, e o efeito do sombreamento, por meio da decomposição ortogonal da respectiva soma de quadrados em efeito linear, quadrático e cúbico. Adotou-se  $\alpha = 0,05$ .

## Resultados e Discussão

Não houve interação significativa ( $P > 0,05$ ) entre o nível de sombreamento e a adubação fosfatada, aos 28 dias, para a massa seca total (MST), a massa seca das folhas e massa seca do caule (MSC) (TABELA 1). Aos 56 dias, houve efeito isolado do sombreamento ( $P > 0,05$ ), com efeito linear decrescente na massa seca total (MST), massa seca das folhas (MSF), massa seca do caule (MSC). A adubação fosfatada teve efeito isolado ( $P < 0,05$ ) na massa seca de folhas e caules e massa seca das folhas aos 84 dias. A adubação contribuiu para uma maior produção, principalmente de folhas no estilosantes. O nível de sombreamento teve efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) na massa seca de plantas de estilosantes aos 84 dias de experimento. A massa seca de folhas e caules teve efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) do sombreamento, o qual também influenciou, negativamente e de forma linear ( $P < 0,05$ ), a produção de massa seca de folhas, com uma diferença de 41% ao nível mais sombreado em comparação ao sem sombra. A massa seca do caule cresceu linearmente com o efeito do sombreamento.

A massa seca de raízes teve efeito linear decrescente do nível de sombreamento ( $P < 0,05$ ). O destaque se dá pela produção três vezes maior nas plantas sem sombreamento, evidenciando o acúmulo diferenciado adotado pelo regime de 80%. A massa seca dos nódulos teve efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) do grau de sombreamento, com maior produção no ambiente com maior insolação. O volume de raízes cresceu linearmente ( $P < 0,05$ ) do maior grau de sombra para o ambiente com menor sombra. O nível de sombra influenciou ( $P < 0,05$ ) diretamente na quantidade de nódulos nas plantas de Estilosantes aos 84 dias, crescendo de maneira linear para o ambiente sem sombra. Isso pode indicar uma influência direta na fixação biológica de N, e indicar que, na sombra, a leguminosa fixaria menos nitrogênio atmosférico.

**TABELA 1:** Produtividade e nodulação de Estilosantes Campo Grande, cultivado com 0, 30, 50 e 80% de sombreamento e submetido à adubação ou não de 150 kg de  $P_2O_5 \cdot ha^{-1}$  após o período de 28, 56 e 84 dias.

Item	kg/ha de $P_2O_5$		Sombreamento (%)				CV%	Valor P			Equações	R <sup>2</sup>
	0	150	0	30	50	80		$P_2O_5$	SO	$P_2O_5 \times SO$		
28 dias												
MST	2,88	2,84	2,75	3,10	2,60	2,99	54,0	0,913	0,886	0,900	$\hat{Y}=2,86$	-
MSF	2,06	2,09	2,04	2,28	1,79	2,19	47,4	0,917	0,697	0,684	$\hat{Y}=2,07$	-
MSC	0,83	0,97	0,87	1,03	0,82	0,90	66,3	0,486	0,896	0,762	$\hat{Y}=0,90$	-
56 dias												
MST	4,69	3,78	5,82	5,99	2,39	2,74	37,9	0,247	0,004	0,949	$\hat{Y}=7,44-1,284x$	0,73
MSF	2,82	2,39	3,22	3,34	1,71	2,15	39,3	0,194	0,002	0,723	$\hat{Y}=3,81-0,483x$	0,60
MSC	1,08	0,87	1,63	1,29	0,46	0,51	49,4	0,188	<0,001	0,993	$\hat{Y}=2,02-0,420x$	0,86
84 dias												
MST	27,1	31,5	40,8	36,4	21,6	18,2	36,4	0,197	<0,001	0,971	$\hat{Y}=49,98-8,26x$	0,93
MSFC	16,4	20,4	24,2	20,6	15,1	13,8	28,6	0,023	0,003	0,111	$\hat{Y}=27,67-3,67x$	0,95
MSF	7,3	9,5	10,9	9,4	6,8	6,5	30,7	0,012	0,001	0,070	$\hat{Y}=12,44-1,59x$	0,93
MSC	9,1	10,9	13,2	11,2	8,3	7,2	28,2	0,053	0,001	0,172	$\hat{Y}=15,23-2,08x$	0,97
MSR	9,4	9,4	14,2	13,4	5,8	4,5	57,6	0,397	<0,001	0,080	$\hat{Y}=18,67-3,67x$	0,88
MSN	0,10	0,22	0,29	0,18	0,07	0,08	19,9	0,056	0,041	0,248	$\hat{Y}=0,344-0,07x$	0,85
VOL	43,7	46,2	68,5	55,5	32,0	24,0	42,7	0,683	0,001	0,173	$\hat{Y}=84,25-15,7x$	0,96
NOD	335	486	632	436	228	346	47,7	0,070	0,015	0,556	$\hat{Y}=677,4-106,6x$	0,65

CV: Coeficiente de variação. R<sup>2</sup>=Coeficiente de determinação. Massa seca total (MST), Massa seca das folhas (MSF), Massa seca do caule (MSC), Massa seca de folhas e caule (MSFC), Massa seca de raiz (MSR) e Massa seca de nódulos (MSN) em (g), volume de Raiz (VOL)(mL) e quantidade de nódulos (NOD) (un.)

Avaliaram-se a altura das plantas, o índice de área foliar (IAF), a massa de forragem e a interceptação luminosa (IL) de plantas de *Estilosantes Campo Grande*, em cinco intervalos de corte (30, 35, 40, 45 e 50 dias), na presença e na ausência da adubação fosfatada (50 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e constataram que a adubação fosfatada não teve efeito sobre a altura, IAF, IL e massa de forragem<sup>[5]</sup>.

Ao avaliar as características estruturais da *Stylosanthes spp. cv. Campo Grande*, submetida a níveis diferentes de saturação por bases (V%) em Latossolo Vermelho de Cerrado, não foi encontrada diferença significativa (p>0,05) para o número e massa seca de nódulos, e a massa seca de raiz em função dos níveis de saturação por bases<sup>[6]</sup>.

Foi definido<sup>[7]</sup> que a performance de plantas de *Estilosantes Campo Grande*, obtida durante estabelecimento com nível alto (75%) de sombreamento, indicava-o para implantação em sistemas silvipastoris, agrossilvipastoris ou em consorciações com plantas comerciais.

## Conclusão

O maior sombreamento proporcionou uma alteração morfológica nas plantas para melhorar a eficiência fotossintética. A adubação fosfatada teve efeito isolado na quantidade de nódulos e na produção de massa seca de nódulos, sendo uma boa indicação para o estabelecimento e maior nodulação de *Stylosanthes spp. cv. Campo Grande* cultivado com sombreamento.

O *Stylosanthes spp. cv. Campo Grande* tolera níveis moderados de sombreamento, tornando-se apropriada para as fases iniciais de implantação de sistemas silvipastoris.

## Agradecimentos

À Universidade estadual do Sudoeste da Bahia e ao Instituto Federal Baiano de Educação Ciência e Tecnologia, Campus Teixeira de Freitas – BA.

## Referências

1. Silva MP. *Estilosantes – Stylosanthes spp. Fauna e Flora do Cerrado*, Campo Grande. Jun 2004. [\[Link\]](#). Acesso em: 19 Mai 2018.
2. Magalhães RT, Corrêa DS. Degradabilidade *in situ* da matéria seca e fração fibrosa do estilosantes Campo Grande. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, 2012; 64(3): 702-710.
3. Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária - EMBRAPA. **Cultivo e uso do estilosantes-campo-grande**. [\[Link\]](#). Acesso em: 4 jul 2017.
4. Miranda CHB, Fernandes CD, Cadisch G. Quantifying the nitrogen fixed by *Stylosanthes*. **Pasturas tropicales**. 1999; 21(1): 64-69.
5. Moura RL, Nascimento MPS, Rodrigues MR, Oliveira ME, Lopes JB. Características estruturais, interceptação de luz e massa de forragem em diferentes intervalos de corte do estilosantes Campo Grande. **Revista científica de produção animal**. 2014; 16(1): 17-24.

6. Anicésio ECA, Silva EMB, Oliveira JR, Barbosa CK, Silva TJA. Leguminosa forrageira Estilosantes Campo Grande submetida à calagem em Latossolo do cerrado mato-grossense. **Cerrado Agrociências**. 2014; 5: 23-32.

7. Azevedo BC, Souto SM, Dias PF, Colombari AL, Vieira MS, Matta PM. Estabelecimento da leguminosa forrageira Estilosantes Campo Grande em condição de sombreamento. **Embrapa Agrobiologia, Documentos n. 206**, 2009.

---

**Histórico do artigo | Submissão:** 19/02/2019 | **Aceite:** 19/02/2019 | **Publicação:** 08/07/2019

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Quoos R, Fries D, Oliveira A, Paiva L, Veriato F, Avelar B. Produtividade e nodulação de *Stylosanthes spp. cv.* (Estilosantes Campo Grande) em função do sombreamento e adubação fosfatada. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2019; 13(Supl.): 70-75. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/749>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.

