

## NOTA TÉCNICA

**Produtividade de sorgo consorciado com crotalária em plantio direto no Cerrado****Productivity of sorghum intercropped with crotalaria under no-tillage in cerrado.**Karla Cristina Silva<sup>(1)(2)</sup>Thiago Rodrigues Ramos Farias<sup>(2)(3)</sup>Ilton Rodrigues Chaveiro Júnior<sup>(3)(4)</sup>Cláudia Fabiana Alves Rezende<sup>(4)(5)</sup>Carla Natiele Alves de Sousa<sup>(5)(6)</sup>

**Resumo** – O consórcio com crotalária pode beneficiar o rendimento de sorgo. Neste experimento o objetivo foi avaliar a implicação do cultivo de *Crotalaria ochoroleuca* G. Don (Fabaceae) nas entrelinhas, sobre o rendimento do cultivar de sorgo Volumax®, na safra. O experimento inteiramente casualizado foi realizado em Anápolis com nove repetições para os tratamentos consórcio e monocultivo. Os dados foram submetidos a ANOVA e as médias ao Teste de Tukey a 1% de probabilidade, no *software* Assistat 7.7. As médias referentes ao cultivo consorciado foram superiores. O tratamento consórcio contribuiu para a produtividade do híbrido de sorgo forrageiro, sendo necessárias novas investigações.

**Palavras-Chave:** *Sorghum bicolor*, *Crotalaria ochoroleuca*, fitotecnia, produção sustentável.

**Abstract**

The intercropping with crotalaria can benefit the yield of sorghum. In this experiment, the objective was to evaluate the implication of the cultivation of *Crotalaria ochoroleuca* G. Don (Fabaceae) between the lines, on the yield of Volumax® sorghum cultivar, in the harvest. The completely randomized experiment was carry out in Anápolis with nine replications for the consortium and monoculture treatments. The data were submit to ANOVA and the averages to the Tukey test at 1% probability, in the software Assistat 7.7. The averages for intercropping were higher. The consortium treatment contributed to the productivity of the hybrid of fodder sorghum, being necessary new investigations.

**Keywords:** *Sorghum bicolor*, *Crotalaria ochoroleuca*, plant breeding, sustainable production.

<sup>1</sup> Centro Universitário de Anápolis - Av. Universitária, Km. 3,5, Anápolis – GO, - karlacristinas1011@gmail.com

<sup>2</sup> Centro Universitário de Anápolis - Av. Universitária, Km. 3,5, Anápolis – GO, 75083-515 - professorthiagor@gmail.com

<sup>3</sup> Centro Universitário de Anápolis - Av. Universitária, Km. 3,5, Anápolis – GO, - iltonch@outlook.com

<sup>4</sup> Centro Universitário de Anápolis - Av. Universitária, Km. 3,5, Anápolis – GO, - claudia7br@msn.com

<sup>5</sup> Centro Universitário de Anápolis - Av. Universitária, Km. 3,5, Anápolis – GO, - carlanatiele1993@hotmail.com

Produção vegetal sustentável significa reduzir a intervenção no ambiente e ressaltar a interação no sistema solo, planta e atmosfera. O manejo agrícola com redução no revolvimento do solo e consórcio de culturas equilibra a disponibilidade e atividade de substâncias inorgânicas, plantas, consumidores e decompositores neste sistema. Consorciar cultivos anuais com adubos verdes eleva a diversidade de espécies e melhora o fluxo de nutrientes e matéria orgânica.

O atual conceito de adubação verde pode ser compreendido como a utilização de plantas em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas principais (TAVARES JÚNIOR et al, 2015). Desde que o material seja incorporado ou depositado sobre a superfície com o objetivo de manter o solo coberto, contribuindo para a melhoria das características físico-químicas e biológicas com o substrato vegetal incluído no sistema (CORREA et al, 2014). A maximização do espaço em função do cultivo simultâneo de duas espécies que possuem características morfológicas e fisiológicas diferentes é uma alternativa que agrega sustentabilidade ao manejo fitotécnico.

O plantio direto preconiza a cobertura verde constante e favorece os aspectos físicos, químicos e biológicos do solo (PIRES et al, 2015). Esse manejo contribui com a aliança entre sustentabilidade e produção em alta escala, e colabora para a produção e

conservação dos recursos naturais. O cultivo de sorgo consorciado com crotalária pode ser opção para melhorar a qualidade da cobertura vegetal e futura matéria orgânica do solo, mantendo o rendimento da cultura e os componentes de produção (GOMES et al, 2014).

As pesquisas envolvendo sorgo justificam-se pela capilaridade que este cereal possui do ponto de vista econômico e fitotécnico. Quanto à economia, apresenta baixos custos por hectare cultivado, indicando menores riscos ao produtor rural. No que tange ao manejo, é adaptável aos diferentes agroecossistemas, visto que possui morfologia e fisiologia que toleram condições climáticas adversas. Adicionalmente, contribui para alimentação animal em substituição ao milho (Rodrigues et al., 2014).

Experimentos anteriores sobre consórcio de sorgo com leguminosas concluíram aumento da produtividade e qualidade da forragem, economia de 40% e 60% na produção de proteína bruta, maior relação C/N, produção de fitomassa e supressão de plantas daninhas (Silva et al., 2009; Gomes et al., 2014; Fidelis et al., 2016). A inovação científica neste trabalho está na investigação sobre em que nível os benefícios do consórcio com crotalária ocorrem à cultura de sorgo quanto ao rendimento de grãos. Portanto, objetivou-se avaliar a implicação do cultivo de *Crotalaria ochroleuca* G. Don

(Fabaceae) nas entrelinhas, sobre o rendimento do cultivar de sorgo Volumax®, nas condições de safra no cerrado.

Na Fazenda Escola do Centro Universitário de Anápolis - UniEvangélica, em Goiás, o experimento foi realizado sobre Latossolo Vermelho Distrófico, a 1.167 metros de altitude e sob clima classificado como Aw segundo Koppen, Tropical com estação seca. No plantio, semeou-se a cultivar de sorgo híbrido forrageiro Volumax®. Garantiu-se uma bordadura a todo o experimento, para que o total das parcelas pudessem ser colhidos enquanto área útil.

Estabeleceram-se dois tratamentos: i) monocultivo: cultivo do sorgo forrageiro apenas, com uso de glifosato ( $4,0 \text{ L ha}^{-1}$ ) para dessecação das plantas espontâneas antes da semeadura; e, ii) consórcio: adicionalmente à dessecação pré-semeadura, houve o plantio de *C. ochroleuca* nas entrelinhas, mantendo-se iguais os demais procedimentos fitotécnicos. Avaliou-se o rendimento de grãos em  $\text{kg.ha}^{-1}$  como variável resposta ao tratamento.

O corretivo de acidez do solo aplicado foi o calcário calcítico (PRNT 100%). Na semeadura foi utilizada plantadora de arrasto com cinco linhas. No que se refere ao fertilizante, aplicou-se o formulado 05-25-15 + 0,3% Zn (Zinco), com volume de  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  na base, enquanto na cobertura utilizou-se ureia (45% de N). Ressalta-se que toda a área na qual o experimento foi instalado estava sob manejo

de plantio direto de segundo ano, sem revolvimento e com controle químico das plantas espontâneas.

O experimento foi disposto em delineamento inteiramente casualizado com nove repetições. Justifica-se esta opção apenas pelo princípio da repetição e da casualização, visto que o local do experimento apresenta condições ambientais e materiais homogêneas. Cada repetição teve área útil de  $277,8 \text{ m}^2$ , nos quais foram semeadas 20 plantas por metro linear com espaçamento de 0,65 m entre as linhas de plantio e 85% de germinação, estimando-se um estande com, aproximadamente, 261 mil plantas por hectare.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, ao teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade. Para as análises estatísticas foi utilizado o *software* Assistat 7.7 (Silva; Azevedo, 2009).

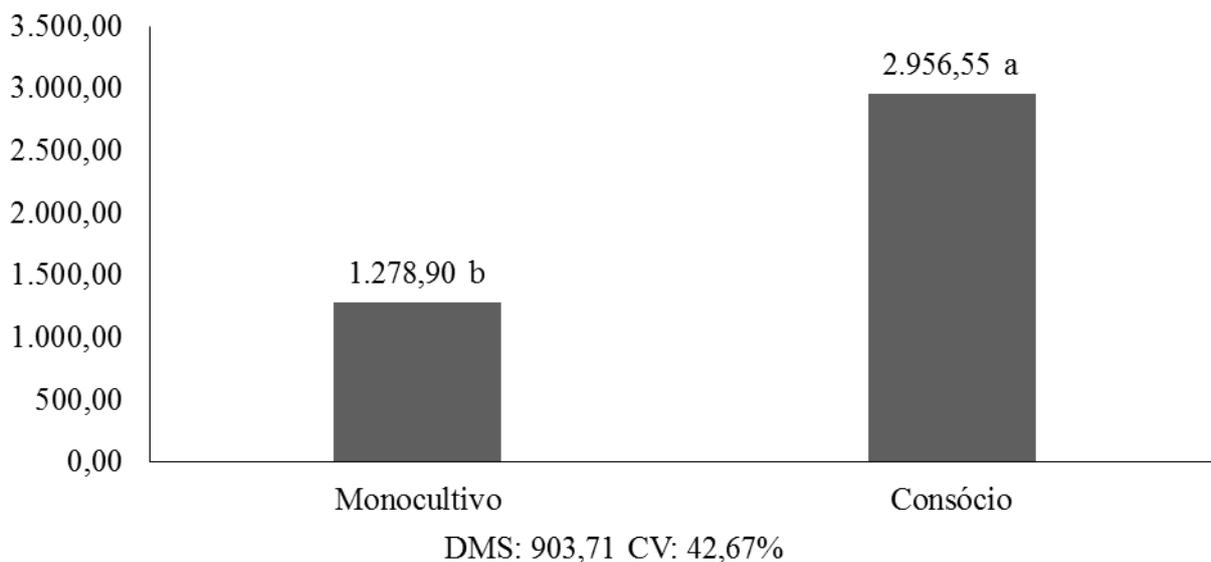
Em nível de pesquisa científica, as investigações sobre os benefícios para o cultivo de sorgo consorciado com leguminosas apontam conclusões incipientes (Rodrigues et al., 2014). Neste sentido, um trabalho sistemático está sendo iniciado com o presente experimento, através de repetições dos ensaios em sucessivas safras. Entretanto, é necessário apresentar e discutir os primeiros dados que surgem com o início das experimentações e como diagnóstico.

É preciso esclarecer que a variedade Volumax® tem uso para silagem, forragem, fenação e grãos, considerando que as variedades de sorgo ora apresentam potencial granífero ora potencial forrageiro, na sua maioria (GOMES et al, 2014). Neste sentido, existem variáveis resposta de ordem morfológica, fenológica e fisiológica que devem ser avaliadas adicionalmente àqueles parâmetros de produtividade e componentes de produção.

O rendimento de grãos é um indicador global que traduz a adaptabilidade da cultura às condições ambientais aplicadas, visto que expressa o acúmulo de matéria seca ao final do

ciclo no principal dreno da planta conforme evolução da maturação e do tecido reprodutivo. Entretanto, o detalhamento da resposta é necessário para que o estudo da tendência produtiva seja completo e sem lacunas de conhecimento (Rodrigues et al., 2014).

Na figura 1, é possível observar a resposta do genótipo de sorgo avaliado, nos tratamentos aplicados. O qual apresentou rendimento 130% superior nas condições de consórcio, quando se compara ao monocultivo, inclusive, com significância estatística ao nível de 1% de probabilidade, conforme teste de Tukey.



**Figura 1.** Histograma de médias de produtividade (kg.ha<sup>-1</sup>) de grãos do híbrido de sorgo Volumax® em Monocultivo e Consórcio com *Crotalaria Ochoroleuca*, no cerrado durante a safra 2015/16.

Existem escassos registros sobre o benefício do consórcio entre sorgo e crotalária para produção de fitomassa e rendimento de grãos (Silva et al., 2009). No entanto, a

literatura indica que as causas para a diferença obtida no comportamento sob os dois tratamentos neste experimento são a supressão de plantas espontâneas, a

contribuição do sistema radicular da crotalária sobre a física do solo e o favorecimento ao acúmulo de nitrogênio na matéria seca do cultivo principal quando consorciado com esta espécie.

No que se refere à supressão de plantas espontâneas, ensaios anteriores evidenciam que depende tanto das espécies de daninhas e de adubos verdes, quanto do manejo da fitomassa. No consórcio particular entre crotalária e sorgo, registraram-se controles sobre *Ipomoea triloba* L. (corda de viola), *Euphorbia heterophylla* L. (amendoim bravo), *Cenchrus echinatus* A. Rich (capim carrapicho) e *Cyperus rotundus* Benth. (tiririca), considerando o manejo com incorporação da fitomassa (Gomes et al., 2014).

Andrade Neto et al. (2010) enfatizam o grande potencial das raízes de crotalária, em melhorar a porosidade, aeração e infiltração de água no solo. Ao indicar para realizar a escarificação biológica no solo, sugerem que este gênero vegetal contribui para beneficiar o acesso das raízes de sorgo aos poros do solo. Ressaltam também outros aspectos positivos, tais como: maior altura no sorgo quando consorciado, crescimento inicial da crotalária mais lento e controle de nematóides formadores de galhas.

Em nível de acúmulo de nitrogênio na matéria seca do sorgo quando consorciado com crotalária, experimentos anteriores relatam que o consórcio com espécies fixadoras de N é

favorável às espécies não fixadoras. Semelhante ao manejo sustentável com rotação e sucessão de culturas. Neste caso, a crotalária contribui residualmente e favorece a mineralização do nitrogênio da matéria orgânica do solo (Andrade Neto et al., 2010; Andrade et al., 2012; Torres et al., 2012).

Há influência positiva sobre o rendimento de grãos de sorgo, quando consorciado com crotalária, em comparação ao monocultivo da espécie. Entretanto, há necessidade de detalhamento futuro sobre aspectos fenológicos e morfofisiológicos, com a finalidade de reduzir as lacunas neste campo da pesquisa científica agropecuária.

#### Referências Bibliográficas

- ANDRADE NETO, R.C.; MIRANDA, N.O.; DUDA, G.P.; GÓES, G.B.; LIMA, A.S. Crescimento e produtividade do sorgo forrageiro BR 601 sob adubação verde. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.14, n.2, p.124–130, 2010.
- ANDRADE, A.P.; MAFRA, A.L.; PICOLLA, C.D.; ALBUQUERQUE, J.A.; BERTOL, I. Chemical properties of a Humic Dystrudept after 12 years under conventional and no tillage with crop succession and rotation. **Ciência rural**, v.42, n.5, p.814-821, 2012.
- CORRÊA, A.L.; ABOUD, A.C.S.; GUERRA, J.G.M.; DE AGUIAR, L.A.; RIBEIRO, R.L.D. Green manure by intercropping crotalaria with baby corn before kale under organic management. **Revista Ceres**, v. 61, n. 6, p. 956, 2014.
- FIDELIS, R.R.; GONZAGA, L.A.M.; SILVA, R.R. da; ANDRADE, C.A.O. de. Desempenho produtivo e nutricional de sorgo forrageiro consorciado com soja em doses de nitrogênio. **Comunicata Scientiae**, v.7, p.204-208, 2016.

- GOMES, D. S.; BEVILAQUA, N. C.; SILVA, F. B.; MONQUERO, P. A. Weed suppression by sunn hemp and sorghum cover crop. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 9, p.206-213, 2014.
- PIRES, F. R.; ASSIS, R. L.; PROCÓPIO, S. O.; SILVA, G. P.; MORAES, L. L.; RUDOVALHO, M. C.; BÔER, C. A. Manejo de plantas de cobertura antecessoras à cultura da soja em plantio direto. **Revista Ceres**, v. 55, n. 2, 2015.
- RODRIGUES, F.; MAGALHÃES, J.V. de; GUIMARÃES, C.T.; TARDIN, F.D.; SCHAFFERT, R.E. Seleção de linhagens de sorgo granífero eficientes e responsivas à aplicação de fósforo. **Pesq. agropec. bras.**, v.49, n.8, p.613-621, 2014.
- SILVA, F. de A. S. e. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- SILVA, P.C.G. da; , FOLONI, J.S.S.; FABRIS, L.B.; TIRITAN, C.S. Biomass and C/N ratio in intercrops of sorghum and maize with cover crops. **Pesq. agropec. bras.**, v.44, p.1504-1512, 2009.
- TAVARES JUNIOR, J.B.; SANTOS, T.M.M.; SOUZA, E.G.A.; MENESES, C.H.S.G.; SOARES, C.S. Produção de fabaceas para adubação verde no agreste paraibano. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, v. 11, n. 1, 2015.
- TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; CUNHA, M.A.; VIEIRA, D.M. da; RODRIGUES, E.S. Produtividade do milho cultivado em sucessão a crotalária, milheto e braquiária no cerrado mineiro. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.18; p.2483, 2014.