

UNICESUMAR – UNIVERSIDADE CESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – CAMPUS MARINGÁ

**EFEITO ALELOPÁTICO DE DIFERENTES PLANTAS UTILIZADAS COMO
COBERTURA VEGETAL SOBRE O SORGO (*Sorghum bicolor*)**

**AMANDA VERRI DE LIMA; IGOR CONSTANTINO
SEMENSATO**

MARINGÁ – PR

2021

Amanda Verri de Lima; Igor Constantino Semensato

**EFEITO ALELOPÁTICO DE DIFERENTES PLANTAS UTILIZADAS COMO
COBERTURA VEGETAL SOBRE O SORGO (*Sorghum bicolor*)**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da UNICESUMAR – Universidade Cesumar - como requisito parcial para a obtenção do título de bacharéis em Agronomia, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Graciene de Souza Bido.

MARINGÁ – PR

2021

FOLHA DE APROVAÇÃO
AMANDA VERRI DE LIMA
IGOR CONSTANTINO SEMENSATO

**EFEITO ALELOPÁTICO DE DIFERENTES PLANTAS UTILIZADAS COMO
COBERTURA VEGETAL SOBRE O SORGO (*Sorghum bicolor*)**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da UNICESUMAR –
Universidade Cesumar - como requisito parcial para a obtenção do título de bacharéis em
Agronomia, sob a orientação da Prof.^a Dra. (Titulação e nome do orientador).

Aprovado em: 10 de novembro de 2021.

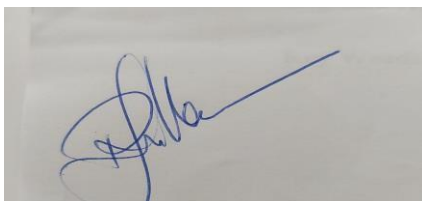
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dra. Aline Maria Orbolato Gonçalves Zuliani



Prof.^a Dra. Graciene de Souza Bido



Raquel Romão Sevilha
Engenheira Agrônoma, Mestre
Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICETI

EFEITO ALELOPÁTICO DE DIFERENTES PLANTAS UTILIZADAS COMO COBERTURA VEGETAL SOBRE O SORGO (*Sorghum bicolor*)

Amanda Verri de Lima; Igor Constantino Semensato

RESUMO

A liberação de compostos, no solo ou na atmosfera, por espécies utilizadas como cobertura vegetal em sistemas agrícolas pode interferir na germinação, desenvolvimento e produtividade das culturas, de forma benéfica ou prejudicial, caracterizando o fenômeno da alelopatia. Nesse sentido, o crescimento do sorgo foi avaliado nesta pesquisa, verificando-se o comprimento e biomassas, fresca e seca, das raízes e parte aérea após cultivo em vasos com ou sem cobertura vegetal de milho (*Pennisetum glaucum*), aveia (*Avena strigosa*) e braquiária (*Brachiaria ruziziensis*). Os vasos foram mantidos por 47 dias em casa de vegetação, na fazenda experimental / BIOTEC – UNICESUMAR, em Maringá. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os dados foram avaliados por análise de variância, e as médias entre tratamentos foram comparados pelo teste Scott Knott com 5% de significância. Observou-se que, entre as coberturas utilizadas, a aveia e a braquiária destacaram-se com efeito alelopático positivo sobre o comprimento de raiz e parte aérea de sorgo. Entretanto, a cobertura de milho não alterou o crescimento do sorgo.

Palavras-chave: Alelopatia, Aveia; Braquiária; Milho.

ALLELOPATHIC EFFECT FROM DIFFERENT PLANTS USED AS VEGETABLE COVER OVER *Sorghum bicolor*

ABSTRACT

The release of composite, in soil or atmosphere, by species used as vegetable cover in agricultural systems, may interfere in germination, development and productivity of growing, as beneficially as harmfully, featuring the phenomenon of allelopathy. Based on that, the growth of sorghum was evaluated in the present study, verifying length and biomass, fresh and dry, of roots and air part after cultivation in vases with or without vegetable cover of millet (*Pennisetum glaucum*), oat (*Avena strigosa*) and brachiaria (*Brachiaria ruziziensis*). The vases were kept for 47 days in vegetation house, in the experimental farm/ BIOTEC – UNICESUMAR, in Maringa. The experimental design was completely randomized, with four treatments and five repetitions. The data were evaluated by analysis of variance and the average among treatments compared by Scott Knott test with 5% of significance. It was observed that among the covers that were used, the *Avena strigose* and *Brachiaria ruziziensis* highlighted themselves with positive allelopathic effect over length of the root and air part of sorghum. However, the cover of millet has not altered the growth of sorghum.

Key Words: Allelopathy, *Avena strigose*, *Brachiaria ruziziensis*, millet

1 INTRODUÇÃO

A agricultura moderna tem sido frequentemente desafiada a praticar um cultivo sustentável de forma a diminuir os impactos e danos tanto ambientais quanto à saúde humana, que são resultados da utilização de agroquímicos e mau uso do solo, e, ainda assim, manter a produtividade alta (BALBINO et al., 2012). As práticas para esse cultivo sustentável podem alterar características biológicas, físicas e químicas do solo e, geralmente, são caracterizadas por resíduos vegetais que podem, também, alterar a atividade microbiana que influencia diretamente na taxa de decomposição (AMARAL, 2017). Determinadas plantas podem também interferir na germinação de sementes em razão da ação de substâncias aleloquímicas liberadas por elas na atmosfera ou no solo e podem, ainda, auxiliar no combate a plantas daninhas, servindo de cobertura e proteção do solo (DOS SANTOS, 2010).

O uso de plantas com potencial alelopático na agricultura moderna vem assumindo destaque por ser uma alternativa sustentável que pode reduzir a utilização de insumos agrícolas como herbicidas e possibilitar mais economia no processo produtivo (OLIVEIRA et al., 2015). A alelopatia pode ser definida como interação bioquímica que apresenta efeito direto ou indireto, benéfico ou prejudicial, mediante a produção de compostos químicos, resultantes do metabolismo secundário e que são liberados no meio por uma espécie doadora que age sobre uma espécie receptora (RICE, 1984 apud PIRES et al, 2011). É um importante mecanismo ecológico que influencia a dominância vegetal, sucessão, formação de comunidades vegetais e de vegetação clímax bem como a produtividade e o manejo de culturas (SPIASSI et al., 2011).

O cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor*) cresceu nos últimos anos. Trata-se de uma planta com características xerófilas e que suporta áreas mais quentes. Um grande problema dessa cultura é o combate a ervas daninhas, pois isso causa perdas significativas na produção (SANTOS et al., 2012).

O milheto (*Pennisetum glaucum*) é utilizado na alimentação tanto de animais como de seres humanos. Desenvolve-se em áreas de baixa fertilidade e tem alta resistência à seca (SILVA, 2021). Destaca-se, também, o milheto por ser uma gramínea amplamente utilizada no Brasil como cobertura verde (MARCANTE et al., 2011). Assim como o milheto, a aveia (*Avena strigosa*) é muito utilizada em sistemas agrícolas, apresentando como característica a resistência à seca e o baixocusto de lavoura (MACHADO, 2005). A aveia é muito utilizada em rotação/sucessão de culturas em sistema de plantio direto, auxiliando nas proteções física e química do solo (HAGEMANN, 2010) e, ainda, na supressão de daninhas, por apresentar considerável efeito alelopático (CARRARO-LEMES et al., 2019).

A *Brachiaria ruziziensis* é comumente utilizada no sistema de plantio direto em consórcio com outras culturas, principalmente com a cultura do milho, porque existe baixa competitividade entre as culturas e essa planta serve de cobertura, dificultando o surgimento de novas ervas daninhas no meio (CECCON et al, 2010). Ainda, é uma importante alternativa para a produção de palha, sem reduzir significativamente o rendimento de grãos, por aumentar o aporte de resíduos vegetais e, assim, proporcionar maior retorno econômico ao produtor (MARIA I. C. et al, 2012).

Buscando maiores conhecimentos a respeito dos efeitos alelopáticos interespecíficos em cadeias produtivas agrícolas, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o potencial alelopático das coberturas vegetais de milheto (*Pennisetum glaucum*), aveia (*Avena sativa*) e

braquiária (*Brachiaria ruziziensis*) sobre o sorgo (*Sorghum bicolor*). Foi verificado o crescimento inicial de raiz e de parte aérea de plantas do sorgo até o estágio v2 de planta.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no período de junho/2021 a julho/2021, sendo os bioensaios mantidos em casa de vegetação, na fazenda experimental da UNICESUMAR (23° 20' 37''S; 51° 52' 39''W, com altitude de 474m).

O sorgo (*Sorghum bicolor*) cultivar BRS658 - Silomais foi cultivado em vasos plásticos com capacidade de 8L (25x18x2cm) na presença e na ausência de cobertura vegetal por 47 dias. O tratamento 1 foi a testemunha; o tratamento 2 foi caracterizado pela cobertura de aveia (*Avena sativa*); o tratamento 3, com cobertura de braquiária (*Brachiaria ruziziensis*); e o tratamento 4 com a cobertura de milho (*Pennisetum glaucum*). O plantio do sorgo foi realizado em composto, sendo uma mistura de substrato comercial (Mec Plant), uma parte de areia, uma parte de composto orgânico e uma parte das palhadas (milho, aveia ou braquiária), na proporção de 1/1/1/1. A testemunha consistiu em cultivo de sorgo na ausência de palhada vegetal, sendo esta determinada com base no trabalho de Faria Junior, J.B. (2019). Foi implantado um sistema de irrigação por nebulização.

Obtenção da palhada de milho, aveia e braquiária

As palhadas das coberturas utilizadas foram obtidas de uma área experimental da fazenda da Unicesumar – Maringá-PR, as quais foram cultivadas em setembro de 2020 e colhidas em fevereiro de 2021.

Material biológico

A semente tratada de sorgo (*Sorghum bicolor*) cultivar BRS658 - Silomais foi obtida em comércio devidamente certificado.

Avaliação do crescimento

O crescimento do sorgo foi verificado a partir do comprimento da raiz e parte aérea bem como das respectivas biomassas fresca e seca. Para tanto, foi utilizada régua em centímetros.

Comprimento da raiz e parte aérea

O comprimento da raiz e da parte aérea foi verificado com o auxílio de uma fita métrica, sendo que a raiz foi medida a partir do ápice até o colo da planta, e a parte aérea, do colo até o meristema apical.

Biomassa da raiz e parte aérea

As raízes foram separadas da parte aérea por excisão e, imediatamente, foi determinada a biomassa fresca da parte aérea e raiz do sorgo por meio de pesagem em balança analítica. Após obtenção da biomassa fresca, as raízes e partes aéreas foram devidamente acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa para secagem até peso constante a 60°C, para obtenção da biomassa seca também por meio da pesagem em balança analítica (BORELLA E PASTORINI, 2009).

Análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições de cada tratamento. Os dados foram, então, avaliados por análise de variância, e as médias entre tratamentos, comparados pelo teste de Scott-Knott (SCOTT; KNOTT, 1974) por meio do programa estatístico Sisvar®, da Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2014). Foram, então, consideradas significativas as diferenças com $P \leq 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coberturas de aveia e braquiária estimularam o crescimento da parte aérea e raiz de plantas de sorgo, enquanto o milho não alterou significativamente os parâmetros analisados (Tabela 1 e Tabela 2). Os maiores incrementos foram verificados com cobertura de aveia, aumentando 44,46%, 163,16% e 210% o comprimento, a biomassa seca e a biomassa fresca da parte aérea, respectivamente, enquanto que, em relação as raízes, notaram-se, na mesma sequência de parâmetros, estímulos de 60,01%, 113,33% e 225%.

Tabela 1. Crescimento da parte aérea de plantas de sorgo na presença ou ausência de diferentes coberturas

| Tratamento | Comprimento (cm) | Biomassa seca (g) | Biomassa fresca (g) |
|------------|------------------|-------------------|---------------------|
| Testemunha | 23,19 c | 0,019 b | 0,10 b |
| Aveia | 33,50 a | 0,050 a | 0,31 a |
| Braquiária | 30,48 b | 0,044 a | 0,28 a |
| Milho | 25,30 c | 0,222 b | 0,13 b |
| CV (%) | 10,61 | 35,51 | 38,77 |

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5%. CV% - Coeficiente de Variação.

Tabela 2. Crescimento da raiz de plantas de sorgo na presença ou ausência de diferentes coberturas

| Tratamento | Comprimento da Raiz (cm) | Biomassa seca Raiz (g) | Biomassa Fresca da Raiz (g) |
|------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Testemunha | 10,30 b | 0,015 c | 0,08 b |
| Aveia | 16,79 a | 0,032 a | 0,26 a |
| Braquiária | 14,99 a | 0,019 b | 0,19 a |
| Milheto | 11,65 b | 0,012 c | 0,07 b |
| CV (%) | 22,48 | 27,84 | 59,78 |

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5%. CV% - Coeficiente de Variação.

Os resultados encontrados com a utilização de aveia como cobertura assemelham-se aos obtidos por Carvalho *et al.* (2012) em estudo sobre alelopatia de adubos verdes sobre feijoeiro comum, em que verificaram que a cobertura de aveia apresentou efeitos benéficos à cultura principal do feijão, propiciando maior desenvolvimento de parte aérea de plântulas.

De acordo com Ribeiro e Campos (2013), a aveia é muito utilizada como cobertura verde ou morta no solo pois propicia o acúmulo de matéria orgânica com liberação de compostos que resultam nos efeitos alelopáticos entre culturas. Nesse contexto, Bianchini *et al.* (2017) relatam que a aveia tem o poder de atuar na proteção do solo, propiciando melhores condições físicas e sanitárias associadas ao alto poder alelopático de compostos liberados, como, por exemplo, ácidos fenólico, siríngico e escopoletina.

A alelopatia é comum em diferentes espécies de gramíneas (RODRIGUES *et al.*, 2018), conforme constatado neste trabalho com a aveia e braquiária. Faria Junior *et al.* (2019), em estudo do potencial alelopático da *Brachiaria ruziziensis* sobre desenvolvimento de aveia e trigo, constataram que o comprimento de raiz e parte aérea do trigo aumentou, quando utilizada cobertura seca de braquiária. Ainda nesse sentido, Elger e Simonetti (2013) constataram que substâncias liberadas pela braquiária podem ser estimulantes de maneira a favorecerem melhor germinação ou maior crescimento de plantas, corroborando os resultados positivos obtidos nesta pesquisa.

Arruda (2021) identificou, em sua pesquisa, que o milho interferiu negativamente na germinação de sementes de alface e de tomate, resultando em plântulas anormais e com raízes notavelmente menores. Contudo, nesta pesquisa não foram verificadas alterações no crescimento de sorgo, quando se utilizou cobertura de milho.

A cobertura do solo pode ter inúmeros fatores benéficos que auxiliam na emergência de plântulas, crescimento, efeitos alelopáticos ou, ainda, competições que influenciam, de maneira negativa, no solo e/ou em plantas (Echer *et al.*, 2012).

3 CONCLUSÃO

Os resultados indicaram que a utilização de coberturas de aveia e de braquiária sobre a cultura do sorgo, a fim de se conferir efeitos alelopáticos positivos, teve grande significância, comestímulos expressivos do crescimento da cultura, o que provavelmente possibilitará maior produtividade por desenvolver mais raízes e parte aérea em menor tempo. Dessa maneira, o sorgo pode absorver mais água e nutrientes e desenvolver folhas mais precocemente, com conseqüente aumento da taxa fotossintética, favorecendo os desenvolvimentos vegetativo e reprodutivo vegetal. Todavia, os dados indicaram que, nas condições analisadas, o milheto não apresenta benefícios significativos para o crescimento de sorgo. São necessários mais estudos para se confirmar os resultados a campo.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, C. L. do. **Estudo fitoquímico de Vernonia ferruginea: abordagens alelopáticas e metabolômicas.** 2017.
- ARRUDA, A. G. M. de. **Alelopatia de extratos de milho e crotalária em sementes e plântulas de alface e tomate.** 2021.
- BALBINO, L.C. et al. Agricultura sustentável por meio da integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF). **Embrapa Cerrados-Artigo em periódico indexado**, 2012.
- BIANCHINI, A. et al. **Efeito alelopático de plantas de cobertura na inibição de plantas daninhas ocorrentes em soja.** 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 67-75, 2009.
- CARRARO-LEMES, C. F.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; DEUNER, C.; BERGHAHN, S. Análise da Variabilidade Genotípica em *Avena* spp. Quanto à Potencialidade Alelopática. **Planta Daninha**, v. 37, 2019.
- CARVALHO, W. P. et al. Alelopatia de adubos verdes sobre feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista brasileira de Biociências**, v. 10, n. 1, p. 86, 2012.
- CECCON, G. et al. Uso de herbicidas no consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 359-364, 2010.
- DOS SANTOS, A. P. D. **A alelopatia e os efeitos dos aleloquímicos liberados durante a germinação de sementes.** 2010.
- ECHER, F. R. et al. Crescimento inicial e absorção de nutrientes pelo algodoeiro cultivado sobre a palhada de *Brachiaria ruziziensis*. **Planta daninha**, v. 30, p. 783-790, 2012.
- ELGER, C.; SIMONETTI, A. P. M. M. Influência da palhada de *Brachiaria brizanta* sobre a germinação e desenvolvimento inicial da cultura de soja. **Revista Cultivando o Saber**, v. 6, n. 2, p. 81-88, 2013.
- FARIA JUNIOR, J. B. **Potencial alelopático da *brachiaria ruziziensis* sobre o desenvolvimento da aveia e do trigo.** 2019.
- FERREIRA, D. F. *Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons.* **Ciência e agrotecnologia**, v. 38, p. 109-112, 2014.
- HAGEMANN, T. R. et al. Potencial alelopático de extratos aquosos foliares de aveia sobre azevém e amendoim-bravo. **Bragantia**, v. 69, p. 509-518, 2010.

MACHADO, L.A.Z. Aveia: forragem e cobertura do solo. **Embrapa Agropecuária Oeste-Sistema de Produção (INFOTECA-E)**, 2005.

MARCANTE, N.C.; CAMACHO, M.A.; JUNIOR, F.P. Teores de nutrientes no milho como cobertura de solo. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 2, 2011.

MARIA, I. C. et al. Sobressemeadura de braquiária em soja para produção de palha em sistema plantio direto na região do Médio Paranapanema, SP. **Boletim Científico**, v. 17, p. 1-20, 2012.

OLIVEIRA, J. S. et al. Avaliação de extratos das espécies *Helianthus annuus*, *Brachiariabrizanthae* *Sorghum bicolor* com potencial alelopático para uso como herbicida natural. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 3, p. 379-384, 2015.

PIRES, N.M.; Oliveira V. R. **Alelopatia**. “Embrapa Hortaliças-Capítulo em livro científico, 2011.

RIBEIRO, J.; CAMPOS, A. D. O efeito alelopático da aveia em relação a plantas daninhas revisão bibliográfica. In: **Embrapa Clima Temperado-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: Reunião da comissão brasileira de pesquisa de veia, 33., 2013, Pelotas. Ata e resumos... Pelotas, FAEM, 2013., 2013.

RODRIGUES, A. P. D. et al. Alelopatia de duas espécies de braquiária em sementes de três espécies de estilosantes. **Ciência Rural**, v. 42, p. 1758-1763, 2012.

RODRIGUES, L. R. **Interação alelopática de milho com soja e picão-preto**. 2018.

SANTOS, I. L. V. L. et al. Sorgoleone: benzoquinona lipídica de sorgo com efeitos alelopáticos na agricultura como herbicida. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, p. 135-144, 2012.

SILVA, S. N. **Avaliação dos dados agronômicos e biométricos de diferentes genótipos de milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. BR.)**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SCOTT, A.J; KNOTT, M. **A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance**. **Biometrics**, p. 507-512, 1974.

SPIASSI, A. et al. Alelopatia de palhadas de coberturas de inverno sobre o crescimento inicial de milho. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 2, p. 577-581, 2011.

