




Gabriel Monteiro NOGUEIRA\*

 <https://orcid.org/0000-0003-3883-9776>


Vinícius Orlen Soares ZANETONI\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-0348-9775>

Jaqueline Bonfim de CARVALHO\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0003-0627-1971>

Camila F. Ferreira APARECIDO\*\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-8429-950X>

Recebido em: 25 de janeiro de 2021.

Aprovado em: 24 de maio de 2022.

## EFEITO DO MATURADOR SULFOMETUROM-METÍLICO NO ARACHIS HYPOGAEA NA REGIAO DO NOROESTE PAULISTA

### RESUMO

A cultura do amendoim está sendo retomada de forma intensa no Brasil devido à mecanização dos processos produtivos em áreas de reformas de canaviais e rusticidade da cultura. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos causados pelo regulador de crescimento SulfometuroM-metílico na cultura do amendoim. O experimento foi desenvolvido na região noroeste do estado de São Paulo na cidade de Santa fé do Sul no Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão (NEPE) no período de março a julho de 2020, o delineamento utilizado foi de blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo eles: T1 com dose de 20 g. ha<sup>-1</sup> aos 40 dias após o plantio (DAP), T2 com 6,6 g. ha<sup>-1</sup> aos 40, 70 e 90 DAP, T3 com dose de 10g. ha<sup>-1</sup> aos 40 e 70 DAP, T4 com dose de 20g. ha<sup>-1</sup> aos 70 DAP e T0 testemunha sem nenhuma aplicação, foi avaliado tamanho da haste principal, tamanho dos internódios da haste secundária e produtividade pelo cálculo de número de vagens. O regulador de crescimento nas doses trabalhadas apresentou comportamento tóxico às plantas nos tratamentos 1, 2 e 3, caracterizando um herbicida, apenas o tratamento 4 teve médias superiores à testemunha. O SulfometuroM-metílico pode ser utilizado como regulador de crescimento apenas em idade mais avançada da cultura, acima de 70 dias após o plantio.

**Palavras-chave:** Amendoim, SulfometuroM-metílico, Herbicida.

## EFFECT OF SULFOMETURON-METHYL MATURATOR ON ARACHIS HYPOGAEA IN THE NORTHWEST REGION OF SÃO PAULO

### ABSTRACT

The peanut cultivation is being intensively resumed in Brazil due to the mechanization of the productive processes in sugarcane reform areas and the rusticity of the crop. The purpose of this study was to evaluate the effects caused by the growth regulator SulfometuroM-methyl on peanut cultivation. The experiment was conducted in the northwest region of the State of São Paulo in the city of Santa fé do Sul in the Teaching, Research and Extension Nucleus (NEPE) in the period from March to July 2020, the design used was of randomized blocks with five treatments and four repetitions, they were: T1 with dose of 20 g. ha<sup>-1</sup> at 40 days after planting (DAP), T2 with 6.6 g. ha<sup>-1</sup>, at 40, 70 and 90 DAP, T3 with dose of 10g. ha<sup>-1</sup> at 40 and 70 DAP, T4 with dose of 20g. ha<sup>-1</sup> at 70 DAP and T0 witness with no application, it was evaluated size of the main stem, size of the internodes of the secondary stem and productivity by calculating the number of pods. The growth regulator in the doses analyzed presented toxic behavior to the plants in treatments 1, 2 and 3, characterizing a herbicide; only treatment 4 had higher averages than the control. Sulfometur-Methyl can be used as a growth regulator only at a more advanced stage of the crop, more than 70 days after planting.

**Keywords:** Peanut, SulfometuroM-methyl, Herbicide.

\* Graduado em Engenharia Agrônoma pelo Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP – Unifunec, monteirogabriel201@gmail.com

\*\* Graduando em Engenharia Agrônoma pelo Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP – Unifunec, viniciusorlen@hotmail.com

\*\*\* Doutora, Docente do Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP – Unifunec, jaquecarvalho.agro@gmail.com

\*\*\*\* Doutora, Docente do Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP – Unifunec, camilaff\_gyn@hotmail.com



## 1 INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea L.*) é uma cultura que apresenta versatilidade nutricional e industrial, faz parte do grupo de plantas da família Fabaceae. Nos solos onde o amendoim é cultivado, normalmente, existe uma população autóctone de *Rhizobium* (GIARDINI, 1980). A necessidade nutricional adequada promove os melhores índices de enraizamento adventício e assegura o desenvolvimento radicular. No que diz respeito aos nutrientes minerais, constatou-se que nitrogênio (N), magnésio (Zn) e boro (b) são os que influenciam significativamente a formação de raízes adventícias, pois estão relacionados com os processos de diferenciação e formação de meristemas radiculares. Segundo Hartmann *et al.* (2002), o Zn promove a formação do precursor da auxina, o triptofano que, por sua vez, irá produzir AIA-oxidase e o B aumenta a atividade da AIA-oxidase, regulando, desse modo, os níveis endógenos de auxina.

A SulfometuroM-metílico é um regulador de crescimento que atua na inibição da biossíntese de giberelinas, reduzindo o crescimento vegetativo. Os maturadores proporcionam respostas fisiológicas diversas, atuam em diferentes rotas metabólicas e, principalmente, atuam nos entrenós imaturos localizados na região apical do colmo com folhas verdes e fibrosos, com alta concentração de hexose e baixa concentração de sacarose (INMAN-BAMBER, 2004). Logo os maturadores podem alterar ou modificar as características biométricas, físicas ou químicas, dependendo da época de aplicação.

O SulfometuroM-metílico um herbicida do grupo das sulfonilureas, caracterizado como potentes inibidores do crescimento vegetal, afetando o crescimento e a divisão celular, sem interferir na mitose e na síntese de DNA, com absorção rápida através das raízes, folhas e caule (RIZZARDI *et al.*, 2004; RODRIGUES, 1995; SILVA; CAPUTO, 2012).

As moléculas de sulfonilureia aplicadas via foliar podem ter carregamento no floema devido à sua alta permeabilidade, uma vez que, quando atingem o meio ácido da parede celular, podem se tornar neutras, de modo que, nesse meio alcalino, as moléculas se dissociam na forma iônica, tornam-se presas e movem-se de modo sistêmico por fluxo de massa, sendo rapidamente translocadas para áreas de crescimento ativo (meristemas), nas quais o crescimento é inibido (LEITE, 2005; RIZZARDI *et al.*, 2004; RODRIGUES, 1995).

Os agentes químicos do grupo das sulfonilureias atuam inibindo, de forma irreversível, a ação da enzima acetolactato sintase (ALS) ou acetohidroxi sintase (AHAS), bloqueando a síntese de aminoácidos de cadeia ramificada (valina, leucina e isoleucina) a partir dos substratos

piruvato e  $\alpha$ -cetobutarato (RIZZARDI *et al.*, 2004). Tais produtos também estimulam fortemente a produção de etileno devido ao efeito estressante causado pela fitotoxicidez, todavia podem ou não atuar no balanço hormonal, isto é, sobre os promotores do crescimento (auxinas, giberelinas e citocininas), bloqueando de forma indireta suas ações fisiológicas (LEITE, 2005; RIZZARDI *et al.*, 2004; RODRIGUES, 1995; TAIZ; ZEIGER, 2013).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho é avaliar o efeito do maturador SulfometuroM-metílico com diferentes doses e diferentes épocas de aplicação na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea L.*).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na cidade de Santa Fé do Sul – SP no NEPE - Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão do Centro Universitário de Santa Fé do Sul nas coordenadas (-20.186648, -50.920246), na data de março a julho de 2020, tendo como matéria-prima a semente do amendoim (*Arachis hypogaea L.*) Granoleico e o produto SulfometuroM-metílico como hormônio, foi avaliada produtividade no amendoim através da quantidade de vagem contando manualmente, tamanho da haste principal e secundária com fita métrica e a quantidade da vagem produzida em épocas de aplicação diferentes.

O trabalho apresentou cinco tratamentos com quatro repetições, feitos em delineamento de blocos casualizados (DBC), 120 plantas por parcela, sendo T1 com dose de 20 g. ha<sup>-1</sup> aos 40 dias após o plantio (DAP), T2 com 6,6 g. há<sup>-1</sup> aos 40, 70 e 90 DAP, T3 com dose de 10g. ha<sup>-1</sup> aos 40 e 70 DAP, T4 com dose de 20g. ha<sup>-1</sup> 70 DAP e T0 testemunha sem nenhuma aplicação.

Sulfometuron metil, produto comercial Curavial®, nome comum do ingrediente ativo é Sulfometuron metil, com composição de 75% m/m (750 g/kg) Metil 2-(4,6-dimetil-2-pirimidinil, amino, carbonil, amino, sulfonil, benzoato) (SULFOMETURON METIL)+ 25% m/m (250 g/kg) ingrediente inertes.

Foi utilizada irrigação para supressão de falta de chuva devido à data de condução do experimento, mantendo todas as parcelas com mesma umidade.

As aplicações foram realizadas de 15 em 15 dias para cada tipo de produto tendo como finalidade gerar um ambiente rural utilizado em qualquer plantação, entre esses produtos deverão ser usados Plateau: 140g\ha, Power Citrus: 200ml\ha e Silox: 50ml\ha.

### 3 RESULTADO E DISCUSSÕES

De acordo com a análise realizada, o efeito do maturado bastante utilizado na cultura da cana-de-açúcar como efeito de maturador teve efeito positivo como herbicida dissecando a plântula completamente, matando e zerando a produtividade da cultura no tratamento T1 – 20g 40 DAP, sendo essa a dosagem recomendada pela bula para maturar a cultura da cana-de-açúcar fazendo assim o efeito negativo para a cultura do amendoim como podemos analisar tabela 1 abaixo.

Tabela 1 - Teste F e análise de variância.

ANO AGRÍCOLA 2019/2020				
Tratamentos	Comprimento com raiz (cm)	Comprimento sem raiz (cm)	Vagem primária	Vagem secundária
T0 - Dose 0 g	40,06	21,75	36,25	11,43
T2 - 6,6 g - 40, 70, 90 DAP	33,62	20,31	17,62	5,68
T3 - 10 g - 40 DAP e 70 DAP	29,87	17,62	21,44	4,69
T4 - 20 g - 70 DAP	38,56	22,87	36,19	9,5
<i>Média</i>	35,53	20,64	27,87	7,82
<i>Teste F (Pr&gt;Fc)</i>	0,00**	0,04*	0,00**	0,00**
<i>CV (%)</i>	8,2	11,16	14,37	19,49

Fonte: Dos próprios autores.

\*\* :significativo (p<0,01); \* : significativo (p<0,05); ns: Não significativo; CV (%): Coeficiente de variação

De acordo com os resultados obtidos no tratamento T0 (testemunha), foi possível observar o índice de comprimento das plântulas de amendoim que tiveram resultados satisfatórios destacando-se o comprimento com 40,06 cm, com um total de 36,25 de vagens da haste primária, diferenciando dos tratamentos T1, T2, T3 e T4, onde T1 obteve 100% de mortalidade das plântulas no ciclo final do amendoim, caracterizando a utilização do sulfometuroM-metílico como agente dessecante com ação de herbicida para cultura do amendoim.

De acordo com Carrega (2013), a utilização de aplicação de maturador sulfometuroM-metílico na dosagem de 6,0g com 80 DAP e 100 DAP na cultura do amendoim proporcionou melhor desenvolvimento fisiológico das plântulas, maior uniformidade e melhor produtividade. No presente trabalho, observou-se que existe um potencial para diminuição do ciclo da cultura e antecipação da cultivares do amendoim. Os reguladores de crescimento são substâncias químicas naturais ou sintéticas que podem ser aplicadas diretamente nos vegetais podendo alterar os processos vitais ou estruturais, por meio de modificações no balanço hormonal das plantas (ESPINDULA, 2010; FERRARI *et al.*, 2008; LAMAS, 2001).

O Curavial (SulfometuroM-metílico) age como o inibidor da ALS (acetolactato sintase) produto sistêmico e recomendado como maturador na cultura da cana-de-açúcar, na cultura do amendoim, ocorreu o efeito de retardamento de crescimento das plântulas em algumas doses aplicadas. Em alguns trabalhos, o produto é utilizado com mescla com outros defensivos de classe de herbicida para controle de plantas daninhas (GARCIA, 2012.)

SulfometuroM-metílico é um herbicida da classe das sulfonilureias e age com inibidor de ALS, sendo considerado moderadamente móvel com solubilidade moderada em água sendo considerada como ácido fraco e tem coeficiente de partição octanol água. (UNIVERSITY OF HERTFORDSHIRE, 2011; ROBERTS, 1998).

Nas interpretações dos autores citados, o produto sulfometuroM-metílico, para algumas culturas, é recomendado como um herbicida para o controle de plantas daninhas.

A concentração de 20g de sulfometuroM-metílico com a aplicação após 40 DAP observou no T1 o efeito retardante no desenvolvimento das plântulas onde não tivemos produtividade.

No tratamento T2, utilizando doses 6.6g de sulfometuroM-metilico nas aplicações com 40 DAP, 70 DAP e 90 DAP, como se pode observar na TABELA 1, os resultados com 33,62cm de comprimento plântula com 17,62 de quantidade de vagens na haste primária.

O maturador é um mecanismo que auxilia no mecanismo fisiológico das plântulas como mecanismo de acúmulo de sacarose que está relacionado com a qualidade, uniformidade e produção da cultivar. O sulfometurom-metílico inibe, de maneira irreversível, a ação da enzima acetolactato sintetase (ALS) ou acetohidroxi sintetase (AHAS), bloqueando a síntese de aminoácidos de cadeia ramificada (valina, leucina e isoleucina) a partir dos substratos piruvato e  $\alpha$ -cetobutarato (RIZZARDI *et al.*, 2004).

No tratamento T3, com a dose de 10g sulfometuroM-metílico com aplicação 40 DAP e 70 DAP, como podemos observar na tabela 1, tivemos os resultados com 29,87 cm de comprimento de plântula e 21.44 de quantidade de vagens na haste primária.

O sulfometuroM-metílico utilizado em cana-de-açúcar provoca aumento de brix sólido solúvel de açúcares e possibilita a antecipação do corte da cana, sem prejudicar a soqueira (OLIVEIRA, 1992).

De acordo com o tratamento T4, na dose de 20g sulfometuroM-metílico na avaliação de 70 DAP, como podemos observar na tabela 1, tivemos os resultados com 38,56 cm de comprimento de plântulas com 36.19 de quantidade de vagens na haste primária.

Em virtude do experimento, conseguimos relacionar como a melhor forma de utilização do regulador de crescimento sulfometuroM-metílico foi no tratamento T4, como podemos observar na Tabela 1, de acordo com resultados obtidos, porém ainda caracteriza a testemunha como o melhor estande avaliado.

De acordo com resultado esperado, podemos notar as grandes perdas de grãos nas vagens nas dosagens que foram bem altas para a cultura do amendoim.

Devido ao alto índice da dosagem na T1 20g a 40 DAP foi descartada da análise estatística devido à morte completa das plântulas nesse tratamento.

De acordo com Carrega (2013), em seu experimento, foi aplicado o produto sulfometuroM-metílico na cultura do amendoim próximo a sua fase de enchimento e/ou maturação de grãos onde ele pode verificar uma pequena relevância em seu trabalho na forma de maturação. Para essa aplicação, foi utilizado pulverizador costal preconizado por CO2 munido de barras com quatro bicos com pontas tipo leque (TTJ60-11002 VP) espaçados em 0,5m entre eles, operando a 2,3 kgf.cm<sup>-2</sup> de pressão e trabalhando com volume de calda correspondente a 200 L.ha<sup>-1</sup>, com deslocamento a 1 m.s<sup>-1</sup>, barra a 0,5 metro de altura em relação ao alvo (CARREGA, 2013).

A aplicação de sulfometuroM-metílico aos 80 ou 100 DAS não apresentou efeito na porcentagem de vagens maduras na colheita da cultivar de amendoim rasteiro IAC 503 realizada aos 119 DAS, ou seja, a maturação foi inferior a 60%. Na colheita realizada aos 132 DAS, as aplicações aos 80 ou 100 DAS proporcionaram maior porcentagem de maturação, mas esse aumento não foi significativo e não chegou a 60% de maturação. A aplicação de sulfometuroM-metílico aos 80 ou 100 DAS proporcionou diminuição na porcentagem de vagens maduras aos 144 DAS. Essa redução pode ter ocorrido devido a fatores como o ambiente (condições ambientais adversas), ao estágio de desenvolvimento da cultura na época de aplicação do produto, tipo de solo da região (argissolo) ou, ainda, por intoxicação pelo produto. Segundo (SILVA *et al.*, 2012), testando o produto Sulfometuron metil® em diferentes doses no município de Goianésia, GO, observaram que, mesmo em doses muito pequenas, o produto foi prejudicial à cultura da soja, que pertence a mesma família do amendoim – *Fabaceae* (CARREGA, 2013).

Para as plantas submetidas às aplicações de sulfometuroM-metílico, aos 80 ou 100 DAS, observou-se redução na produtividade para as avaliações realizadas nas três épocas de colheitas (119, 132 e 144 DAS), quando comparado com a testemunha (CARREGA, 2013). Esse efeito pode ter ocorrido devido ao tipo de solo e às condições ambientais locais. É importante ressaltar

que para todos os produtos testados no município de Ribeirão Preto, SP e sua produtividade foi superior a 2800 kg/ha já na primeira época de colheita realizada aos 119 DAS. Estudos realizados nesse município demonstraram que a produtividade média dessa cultivar foi de 2500 kg/ha na colheita foi realizada aos 140 DAS.

Carrega (2013) apresentou resultados onde não houve diferença significativa em seu trabalho analisando os parâmetros citados em sua pesquisa como: Altura de plantas (H), comprimento do entrenó (CEN), comprimento ramo primário mais desenvolvido (CRD), número de nós (NN) e número de ramos secundários (NRS), para a cultivar IAC 503 na colheita realizada aos 117 DAS.

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização do sufeturoM-metílico como regulador na cultura do amendoim não teve resultado satisfatório como maturador no cultivar do amendoim, não sendo aconselhável aplicação do produto nas dosagens aplicadas na cana-de-açúcar, mas devido a relevância significativa no T4, em que as médias foram superiores à da testemunha, apresenta um potencial maturador, possibilitando futuras pesquisas onde possa trabalhar com doses menores e acertar a quantidade ideal.

#### REFERÊNCIAS

- CARREGA, W. C. **Utilização de maturadores para antecipação da colheita do amendoim rasteiro**. 2013. 39 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/96841>
- ESPINDULA, M. C. *et al.* Efeitos de reguladores de crescimento na elongação do colmo de trigo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 1, p. 109-116, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i1.943>.
- FERRARI, S. *et al.* Desenvolvimento e produtividade do algodoeiro em função de espaçamentos e aplicação de regulador de crescimento. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 3, p. 365-371, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v30i3.3546>.
- GARCIA, D. de B. **Lixiviação e eficácia de controle de plantas daninhas da formulação de diurom + hexazinona + sulfometurom-metílico em diferentes solos, condições hídricas e presença de palha**. 78 f. 2012. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.11.2012.tde-23102012-165650>.

GIARDINI, A. R. **Efeitos da população natural de *Rhizobium* sp, estirpes selecionadas, e época de aplicação de nitrogênio, na produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.)**. 71 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1980. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11140/tde-20220207-185302/publico/GiardiniAntonioRoberto.pdf>

HARTMANN, H. T. *et al.* (ed.) **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2002. 880 p

INMAN-BAMBER, N. G. Sugarcane water stress criteria for irrigation and drying off. **Field Crops Research**, v. 89, n. 1, p. 107-122, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2004.01.018>.

LEITE, G. H. P. **Maturação induzida, alterações fisiológicas, produtividade e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.)**. 2005. 141 f. Dissertação (Mestrado em produção vegetal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2005. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/86435>.

LAMAS, F. M. Reguladores de crescimento. *In*: EMPBRAPA Agropecuária Oeste. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Algodão, 2001. 296p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/251088>

OLIVEIRA, D. A. **Relatório de pesquisa com Sulfometurom Methil em ensaios preliminares**. Campinas, 1992. 23 f. (Relatório Final)

RIZZARDI, M. A. *et al.* (Ed.) **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 571-594. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=479510&biblioteca=vazio&busca=Manual%20de%20manejo%20e%20controle%20de%20plantas%20daninhas.%20Bento%20Gon%C3%A7alves&qFacets=Manual%20de%20manejo%20e%20controle%20de%20plantas%20daninhas.%20Bento%20Gon%C3%A7alves&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>

RODRIGUES, J. D. **Fisiologia da cana-de-açúcar**. Botucatu: Unesp, 1995, 75 p. Disponível em: <http://www.camarasetorialdoleite.ms.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/Fisiologia-da-Cana-de-A%C3%A7%C3%BAcar.pdf>

SILVA, M. A.; CAPUTO M. M. Ripening and the use of ripeners for better sugarcane management. *In*: MARIN, F.R. **Crop management: cases and tools for higher yield and sustainability**. p. 1-23. Fev. 2012. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/924284/1/CropManagementCasesandToolsforHigherYieldandSustainability.pdf>.

ROBERTS, T. R. (Ed.). **Metabolic pathways od agrochemicals: herbicide and plant growth regulators**. Berkshite: Bookcraft, 1998. 849 p. Disponível em: [https://www.academia.edu/11820037/Metabolic\\_Pathways\\_of\\_Agrochemicals\\_Part\\_1\\_Herbi\\_cides\\_and\\_Plant\\_Growth\\_Regulators\\_Royal\\_Society\\_of\\_Chemistry\\_1998\\_](https://www.academia.edu/11820037/Metabolic_Pathways_of_Agrochemicals_Part_1_Herbi_cides_and_Plant_Growth_Regulators_Royal_Society_of_Chemistry_1998_)

TAIZ L.; ZEIGER E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre-RS: Artmed, 2013. 954 p.

UNIVERSITY OF HERTFORDSHIRE. **Pesticide Properties database**. Disponível em:  
<http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/index2.htm>.