

USO DE BIORREGULADOR VEGETAL NO TRATAMENTO DE SEMENTES E VIA FOLIAR NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO SORGO GRANÍFERO

Ricardo Gil Fernandes ¹, Igor Mateus dos Santos ¹, Anaira Denise Caramelo ²,
Wellington Marcelo Queixas Moreira ²

Resumo - A produção do sorgo granífero no Brasil é caracterizada pelo plantio na safrinha, sendo estrategicamente importante seu cultivo, garantindo o abastecimento de grãos como fontes energéticas. Objetivou-se no trabalho, analisar o desenvolvimento da planta até o estágio de emborrachamento, em função da aplicação de biorregulador vegetal comercial. Avaliaram-se 3 tratamentos, com 120 repetições cada, sendo testemunha, inoculação de sementes; e, inoculação via semente e pulverização foliar. A aplicação do biorregulador via inoculação das sementes e foliar, apresentaram efeitos significativos no desenvolvimento morfológico das plantas de sorgo granífero.

Palavras-chave: *Sorghum vulgare*, semente, inoculação, biorregulador, foliar.

USE OF VEGETABLE BIOREGULATOR IN THE TREATMENT OF SEEDS AND VIA FOLIAR IN THE INITIAL DEVELOPMENT OF GRANIFERO SORGO

Abstract - The Brazilian production of grain sorghum is characterized by the planting in the second crop, being strategically important its cultivation, guaranteeing the supply of grains as energy sources. The objective of this work was to analyze the development of the plant to the rubber stage, as a function of the application of commercial vegetable bio-regulator. Three treatments were evaluated, with 120 repetitions each, being witness, without treatments; inoculation of seeds; and, seed inoculation and foliar treatment. The application of the bio-regulator via seed inoculation and foliar showed significant effects on the morphological development of the plants of sorghum.

Key-words: *Sorghum vulgare*, seed, inoculation, bioregulator, leaf.

¹ Graduando em Engenharia Agrônômica. Centro Universitário UNIFAFIBE. Bebedouro-SP. E-mail: ricardogilfernandes@gmail.com, igormateustr@hotmail.com

² Professor Doutor. Centro Universitário UNIFAFIBE. Rua Prof. Orlando França de Carvalho, 325 Bebedouro-SP. CEP 14.701-070. E-mail: anairacaramelo@yahoo.com.br, moreira_wellington@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A produção do sorgo granífero (*Sorghum vulgare*) no Brasil é caracterizada pelo plantio na segunda safra ou safrinha. A cultura é utilizada como base alimentar em muitas partes do mundo, já no continente americano o cereal restringe-se basicamente na alimentação animal e uso de seus grãos como matéria prima para produção de álcool anidro, bebidas alcoólicas, uso de suas panículas para produção de vassouras e extração de açúcar de seus colmos. As áreas produtivas vêm aumentando no país, na safra 2014/2015 foram cultivados aproximadamente 722 mil hectares, com uma produção por volta de 2,06 milhões de toneladas de grãos, a produtividade média nacional concentra-se em torno de 2,8 t/ha, na safrinha, onde realiza-se a semeadura entre os meses de fevereiro a março, após a colheita geralmente de leguminosas, como no caso da soja (BRITO, 2016).

Para o Brasil, é estrategicamente importante possuir uma área ocupada com sorgo, garantindo o abastecimento de grãos como fontes energéticas e produção de derivados. A grande maioria das culturas agrícolas para produção de grãos, dependem exclusivamente de condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento satisfatório e expressão do total do potencial genético, em anos com a ocorrência climáticas desfavoráveis, normalmente há déficit na produção de grãos e o sorgo, poderia reduzir o impacto desse fator. A cultura apresenta grande versatilidade e eficiência, adaptando a diversos ambientes, principalmente onde ocorre condições de deficiência hídricas (SILVA et al 2009).

Segundo Fornasieri e Fornasieri Filho (2009), o sorgo é classificado com uma planta C4, de dias curtos e eficiência no ponto de vista fotossintético, a cultura tem tolerância a uma ampla condição, desde condições de déficit hídrico até excesso de água no solo. Algumas características tornam a cultura apta a enfrentar possíveis adversidades ambientais durante o seu ciclo, em seu desenvolvimento, apresenta estande numeroso, com rápida formação de folhas e sistema radicular.

De acordo com BRITO (2016), o sorgo granífero faz parte da base alimentar em vários países no mundo, utilizado na produção de farinha e amido, além possuir altos teores de nutrientes e de compostos antioxidantes, dentre eles as fibras, as antocianinas, os ácidos fenólicos, os taninos e o amido resistente, bioativos que contribuem na qualidade de vida. O cultivo do sorgo em escala produtiva, pode ser considerado vantajosa, uma vez que o sorgo demanda de menor custo de produção e diminuição na

utilização de defensivos agrícolas, comparados a outros cereais de interesse. Fator que permite a redução dos custos de produção, sendo uma alternativa economicamente viável, favorecendo também, a produção de grãos com redução nas taxas de contaminação com residuais químicos.

Neste sentido, objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial das plantas de sorgo granífero em função da aplicação de regulador de crescimento vegetal, aplicados via tratamento de sementes antes do plantio e aplicação via pulverização foliar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências do Centro Universitário UNIFAFIBE, localizado no município de Bebedouro, região norte do Estado de São Paulo. Sendo conduzido integralmente na casa de vegetação, perfazendo-se todo processo inicial do tratamento das sementes, germinação e monitoramento até o desenvolvimento final do estágio definido como emborrachamento (FORNASIERI; FORNASIERI FILHO, 2009). O experimento foi conduzido a uma temperatura média entre 21°C e 25°, com regas diárias com água destilada com uma lamina de 150 ml/dia.

Foram utilizados noventa vasos plásticos com volume de três litros cada para semeadura, sendo plantadas quatro sementes por vaso, sustentadas por uma bancada metálica e telada, a uma altura de aproximadamente um metro da superfície do solo, no qual nivelaram os vasos, oferecendo boa aeração e uniformidade na irrigação das plantas.

Como substrato, utilizou-se a Vermiculita, mineral inorgânico com característica inerte, possuindo maior aeração e boa capacidade de retenção de água.

Na semeadura, foram utilizadas sementes de sorgo granífero híbrido (A9735R), com garantia de germinação de 85%, sendo semeadas quatro unidades por vaso, nos noventa vasos, sendo desbastados após o 14 ° dia após o plantio.

Foi aplicada solução nutritiva no sexto dia após o plantio, período considerado propício por se tratar de um estágio de transição entre a fase de plântula e início da interceptação radicular do vegetal em específico. Os nutrientes essenciais e indispensáveis para o desenvolvimento das plantas foram aplicados, conforme recomendações de Johnson et al. (1957), Tabela 1. Tal solução foi diluída em dez litros de água, sendo aplicadas diretamente no substrato com a utilização de um regador. As

aplicações subsequentes foram realizadas no 14°, 28°, 42° e 50° dia contando a partir da semeadura.

Tabela 1. Concentrações e elementos químicos para solução nutritiva ⁽¹⁾.

SOLUÇÃO NUTRITIVA			
	REAGENTES	ESTOQUE g/L	DOSAGEM ml/litro
MACRONUTRIENTES	Ca (NO ₃). 4H ₂ O	236,16	4
	NH ₄ H ₂ PO ₄	115,08	-
	MgSO ₄ .7H ₂ O	123,24	2
	KCL	74,55	4
	KH ₂ PO ₄	136,09	2
	MgO	20,15	-
	Nh ₄ NO ₃	80,04	4
	CaCl ₂ .2H ₂ O	147,01	-
MICRONUTRIENTES	H ₃ BO ₃	12,5	1
	MnSO ₄ .H ₂ O	1	1
	ZnSO ₄ .7H ₂ O	1	1
	CuSO ₄ .5H ₂ O	0,25	1
	H ₂ MoO ₄	0,25	1
	MnCl ₂ .4H ₂ O	-	1
	Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	-	1
	FeCl ₃ .6H ₂ o	27	0,5

⁽¹⁾ Adaptado de Johnson et al. (1957).

Para o tratamento de sementes, foi utilizado um produto biorregulador vegetal comercial do grupo químico citocinina, giberilina e ácido indolcanóico em forma líquida, utilizando-se as dosagens equivalentes a: 0 (testemunhas) e no tratamento das sementes o regulador vegetal na dose de 0,5 litros do produto comercial para cada 100 kg de sementes. Com o auxílio de um béquer, as sementes foram misturadas junto ao produto, utilizando como dosador um micropipetador, e posteriormente agitados por

aproximadamente dois minutos pra homogeneização do produto/semente. Os tratamentos estão listados abaixo na Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização da metodologia de realização do experimento, bem como, identificação dos tratamentos ⁽¹⁾.

Identificação	Substrato	Tratamento semente	Aplicação Foliar
Testemunha	Vermiculita	Não	Não
Trat. sementes	Vermiculita	Sim	Não
Trat. Semente + foliar	Vermiculita	Sim	Sim

¹ n amostral = 120.

Os ensaios foram conduzidos até o 60º dia, onde se finalizou o experimento realizando as medições morfométricas das principais partes das plantas, porção radicular (PR), porção aérea (PA), peso fresco (PF) e peso seco (PS). Inicialmente os vasos foram desmontados e as plantas transferidas para uma bancada, e com a utilização de um paquímetro e régua, realizaram-se as medidas das porções aéreas e porções radiculares das 360 unidades/parcelas experimentais. Uma balança de precisão foi utilizada para a obtenção do peso fresco das plântulas, que posteriormente, foram colocadas em uma estufa para desidratação onde permaneceram por aproximadamente 72 horas, a uma temperatura média de 50º C, obtendo-se o Peso Seco.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($P \leq 0,05$) e as médias comparadas pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No décimo quarto dia após a semeadura, realizou-se a contagem das plantas germinadas, do total de trezentos e sessenta plantas semeadas. De acordo com a contagem das plantas germinadas, observou-se os seguintes resultados de acordo com os tratamentos (Figura 1).

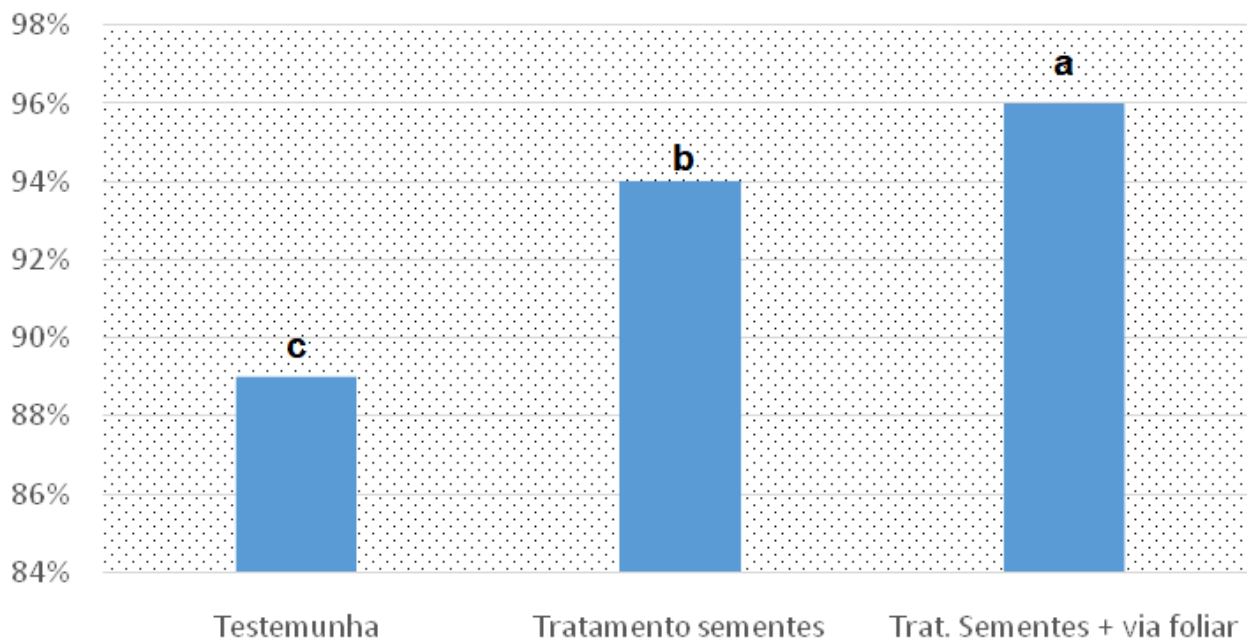


Figura 1. Porcentagem de germinação das sementes em função da aplicação de biorreguladores de crescimento via tratamento de sementes e via pulverização foliar ⁽¹⁾.

As sementes que receberam o tratamento com o produto bioregulador, apresentaram maior índice de germinação (94 e 96% respectivamente para Tratamento 1 e 2). Após a condução dos experimentos, a partir dos dados brutos obtidos para os três tratamentos, foi aplicado o Teste F de Student, para analisar a hipótese de similaridade ou significância entre os tratamentos. Os resultados podem ser observados na tabela abaixo (Tabela 3).

Mengoni e Cols (2015) observaram em estudo com diferentes doses de agentes biorreguladores em sementes de milho, que a adição deste propiciou um desenvolvimento inicial mais vigoroso neste vegetal. Segundo Kluthcouski e Stone (2003), para uma nutrição adequada e um bom desenvolvimento da planta, é de suma importância que exista um sistema radicular bem disposto e desenvolvido no solo, já que toda absorção de nutrientes minerais e água acontece por ela.

Quando se observa os dados encontrados neste, o desenvolvimento da porção radicular nos Tratamentos 1 e 2 foram mais evidentes em relação a testemunha que não recebeu a adição do biorregulador via semente. Fato este que pode ser observado na Figura 2.

Tabela 3. Resultados das avaliações morfométricas (porção radicular, porção aérea, peso fresco, peso seco e número de folhas) em plântulas de sorgo em função dos tratamentos aplicados ⁽¹⁾.

Tratamento	PR -- cm --	PA ----- g -----	PF	PS	Número de folhas
Testemunha	44,68c	41,46c	33,43b	13,14a	8,83a
Tratamento sementes	59,73b	57,63b	17,13c	6,11c	8,73a
Trat. sementes + via foliar	68,36a	69,5a	36,04a	10,39b	7,93a

⁽¹⁾ médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).



Figura 2. Porcentagem de germinação das sementes em função da aplicação de biorreguladores de crescimento via tratamento de sementes e via pulverização foliar.

Em estudos realizados por Battistus et al. (2013), em experimentos realizados com trigo, foi observado que os agentes enraizadores não apresentaram influencia

significativa no desenvolvimento da cultura. Entretanto, estes dados, são contrastantes com o estudo. Desta forma, constatou-se que a utilização de biorreguladores no tratamento de sementes e na aplicação via foliar, influenciam positivamente no desenvolvimento das plântulas de sorgo granífero, acelerando seu desenvolvimento inicial.

CONCLUSÕES

A massa fresca da parte aérea e radicular foram incrementadas pelo uso do biorregulador vegetal, recomendando-se a aplicação associada via tratamento de sementes e pulverização foliar. O uso do biorregulador vegetal via tratamento de sementes e via pulverização foliar, apresentam efeitos positivos no desenvolvimento inicial de plântulas de sorgo granífero.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário UNIFAFIBE pela infraestrutura e apoio à pesquisa.

Ao CEPeD (Centro de Estudos e Pesquisa do Desenvolvimento Regional) pela infraestrutura e apoio, oferecidos durante a condução do experimento.

REFERÊNCIAS

BATTISTUS, A.G.; KUHN, O.J.; STANGARLIN, J.R.; HOFFMANN, M.R.B; STÜLP, J.L.; ISTCHUK, A.N. Comportamento da cultura do trigo tratado com enraizador e bioativador de plantas. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.12, n.1, p.17-29, 2013.

BRITO, S. **Sorgo é rico em nutrientes e antioxidantes**, 2016. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/13242210/sorgo-e-rico-em-nutrientes-e-antioxidantes-aponta-pesquisa> >. Acesso em: 10 de set. 2017.

FORNASIERI FILHO, D.; FORNASIERI, J.L. **Manual da cultura do sorgo**. Jaboticabal: Funep, 2009.

JOHNSON, C.M.; STOUT, P.R.; BROYER, T.C.; CARLTON, A.B. Comparative chlorine requirements of different plant species. **Plant and Soil**, v.8, n.4, p.337-353, 1957.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F. Principais fatores que interferem no crescimento radicular das culturas anuais, com ênfase no Potássio. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.103, p.5-9, set. 2003.

MENGONI, J. L.; SANTOS, L.S; CAMELO, A.D.; CAMPOS, A.P.; MOREIRA, W.M.Q. Resposta de plântulas de milho submetidas a tratamento de semente com produto enraizador sob diferentes doses. **Revista Fafibe On-Line**, Bebedouro, v.8, n.1, p.163-168, 2015.

SILVA, A.G.; BARROS, A.S.; SILVA, L.H.C.P.; MORAES, E.B.; PIRES, R.; TEIXEIRA, I.R. **Avaliação de cultivares de sorgo granífero na safrinha no sudoeste do estado de Goiás**, 2009. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2530/253020166014.pdf>>. Acesso em: 10 de set. 2017.