

**DESEMPENHO FISIOLÓGICO DO MILHO SUBMETIDO A DIFERENTES  
PRODUTOS NO TRATAMENTO DE SEMENTES***PHYSIOLOGICAL PERFORMANCE OF CORN SUBJECTED TO DIFFERENT PRODUCTS  
IN SEED TREATMENT*Pedro Henrique Torres Paiva Diniz<sup>1</sup>  
Nelson Delú Filho<sup>2</sup>**RESUMO**

No Brasil, o milho é uma cultura de grande importância, sendo o cereal mais expressivo. Para a obtenção de um melhor desenvolvimento inicial da cultura é feito o tratamento de sementes. Porém, o efeito desses produtos ainda não é totalmente conhecido. Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes produtos no tratamento químico em semente do milho observando o desempenho da qualidade fisiológica e desenvolvimento inicial de plântulas de milho. A pesquisa foi conduzida de setembro a outubro de 2023 no município de Varginha-MG. Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizadas sementes de milho híbrido Classe não certificada - Agrocere AG 1051, categoria S1, safra (2021/2022). O experimento foi conduzido em DBC, utilizando-se Standak Top, Captan e Vitavax-Thiram no tratamento de sementes de milho e a testemunha sem aplicação de produtos. Foram avaliados o IVE, o comprimento de raiz, a altura de plantas, a massa fresca da parte aérea e a relação da raiz/parte aérea. Após as avaliações, os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade pelo software SISVAR<sup>®</sup>. Através dos resultados concluiu-se que, o tratamento de sementes usando produtos químicos proporcionaram resultados positivos, sendo que o tratamento de sementes com Standak Top<sup>®</sup> proporcionou um acréscimo de dias para a germinação das plântulas e um maior comprimento de raiz, altura de plantas, massa fresca da parte aérea e razão raiz parte aérea.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L.; Germinação; Vigor.

**ABSTRACT**

*In Brazil, corn is a crop of great importance, being the most expressive cereal. To obtain better initial development of the crop, seed treatment is carried out. However, the effect of these products is not yet fully known. Therefore, this research aimed to evaluate the effect of different products in chemical treatment on corn seeds,*

<sup>1</sup>Bacharelado em Agronomia, Centro Universitário do Sul de Minas UNIS/MG. [pedroagrocafe@hotmail.com](mailto:pedroagrocafe@hotmail.com)

<sup>2</sup>Doutor, Centro Universitário do Sul de Minas - UNIS/MG. [nelson.delu@hotmail.com](mailto:nelson.delu@hotmail.com).

*monitoring the performance of physiological quality and initial development of corn seedlings. The research was carried out from September to October 2023 in the municipality of Varginha-MG. For the development of the research, hybrid corn seeds were used Non-certified class - Agrocere AG 1051, category S1, harvest (2021/2022). The experiment was conducted in DBC, using Standak Top, Captan and Vitavax-Thiram in the treatment of corn seeds and the control without application of products. IVE, root length, plant height, shoot fresh mass and root/shoot ratio were evaluated. After the evaluations, the results obtained were submitted to analysis of variance (ANOVA) and when significant, the means were compared using the Scott Knott test at 5% probability using the SISVAR® software. Through the results, it was concluded that seed treatment using chemical products provided positive results, with seed treatment with Standak Top® providing an increase in days for seedling germination and greater root length, plant height, fresh mass of the part aerial and root shoot ratio.*

Keywords: *Zea mays* L.; Germination; Force.

## 1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um dos produtos agrícolas que possui posição mundial de destaque tanto a nível de produção quanto de área cultivada (Borém et al., 2015). Dentre as culturas cultivadas no mundo, ele é considerado uma das principais, sendo um dos cereais mais produzidos mundialmente sendo encontrado em diversos países (Estados Unidos, China, Índia, Brasil, Indonésia, França, África do Sul, etc.).

No Brasil, essa cultura possui uma grande importância na cadeia produtiva do país, como o cereal mais expressivo, sendo uma das principais atividades agrícolas devido sua produtividade e adaptação em todas as regiões do país (Rosa et al., 2012). De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2023) a safra 2022/23 está estimada em 312,5 milhões de toneladas, sendo um acréscimo de 40,1 milhões de toneladas quando comparada com o período de 2021/22.

No cultivo do milho, uma das regras fundamentais para a obtenção de um melhor desenvolvimento inicial da cultura e futuramente o aumento da produtividade da mesma é a realização do tratamento de sementes com defensivos agrícolas (Castro et al., 2008). Os autores Farooq; Wahid; Siddique (2012) relatam que o tratamento de sementes do milho tornou-se tecnologia consolidada entre os produtores e imprescindível ao sucesso deste cultivo a campo. De acordo com Buzzerio (2010), o tratamento de sementes pode ser considerado como uma ferramenta tecnológica de

grande importância, pois com ele o produtor consegue proteger as culturas desde a fase da germinação até o início de desenvolvimento, sendo esta uma prática técnica e economicamente recomendada (Avelar et al., 2011).

No tratamento de sementes podem ser aplicados diversos tipos de agroquímicos, como defensivos, produtos biológicos, inoculantes, estimulantes e nutrientes (Menten et al., 2010). Estes tratamentos preservam e também melhoram a performance fisiológica das sementes, permitindo que as culturas expressem seu potencial produtivo, garantindo maior rentabilidade da lavoura, protegendo as culturas desde a germinação até o início do seu desenvolvimento, sendo uma prática técnica e economicamente recomendada (Henning, 2005). Por esse motivo, é importante utilizar as doses recomendadas para o tratamento das sementes, pois, altas dosagens podem causar fitotoxicidade, mas, por outro lado, subdoses podem ser ineficazes contra o patógeno. Além disso, altas concentrações de sais, próximas às sementes, podem prejudicar a emergência das plântulas (Pessoa et al., 2000).

O tratamento de sementes quando realizado de forma correta, com pessoal treinado e com equipamento adequado, pode garantir plantas mais vigorosas, atrasar o início de infestações de pragas e fungos e garantir o aumento da produtividade. Resultados de pesquisas têm mostrado que alguns produtos, quando aplicados sozinhos ou em combinados com outros produtos, podem causar uma redução na germinação das sementes e no desenvolvimento de plântulas (Bitencur et al., 2000; Castro et al., 2008; Wendling, Nunes, 2009; Rosa et al., 2012; Tonin et al., 2014). Princípios ativos podem afetar o desenvolvimento de plântulas sob condições adversas, imediatamente ou após o tratamento, ou ainda, após um curto período de armazenamento (Antonello et al., 2009). Mesmo conhecendo os benefícios do tratamento de sementes em relação a proteção das plântulas na fase da germinação até o início de desenvolvimento contra pragas e doenças, ainda é necessário estudos sobre os efeitos adversos trazidos pelos por esses produtos.

Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo geral avaliar o efeito de diferentes produtos no tratamento químico em sementes do milho quanto ao desempenho da qualidade fisiológica e desenvolvimento inicial de plântulas de milho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A cultura do milho

O milho é uma espécie vegetal com grande capacidade de adaptação e elevado potencial produtivo, fazendo com que a cultura seja disseminada em todo o território nacional (Rosa et al., 2012). Ele é uma gramínea da família Poaceae, sendo uma das culturas mais antigas no mundo. Ele é uma planta monóica, ou seja, ou seja, apresenta estruturas sexuais masculinas e femininas (Magalhães et al., 2002). Além disso, o milho é uma planta do grupo C4, altamente eficiente na utilização da luz, o que torna a radiação solar um fator essencial para o seu desenvolvimento.

A planta de milho apresenta uma necessidade hídrica entre 450 a 600 mm de água por hectare durante todo o ciclo da cultura para um pleno desenvolvimento (Fancelli; Dourado Neto, 2000). O ciclo dessa planta pode ser super-precoce, precoce e tardios, podendo variar de 120-140 dias (Sangoi et al., 2002). Além disso, ele é uma planta ereta e robusta que desenvolve grandes folhas alternadas podendo a planta atingir uma altura de 2,5 m (Magalhães et al., 2002).

O milho (*Zea mays*) destaca-se entre os grãos mais produzidos, sendo cultivado em quase todo mundo. No Brasil a cultura do milho é uma das mais importantes do agronegócio brasileiro, e vem sendo amplamente disseminada, sobretudo pela variedade de uso nas propriedades rurais e pelo cultivo tradicional entre os agricultores do país. O país, se encontra atualmente entre os três maiores produtores de milho do mundo e é o segundo maior exportador do grão. Segundo Tonin et al. (2014), a alta produção de milho é reveladora da importância do cultivo deste cereal para o Brasil e da necessidade de investimentos em pesquisas, especialmente voltadas para a disponibilização de sementes de alta qualidade para o adequado estabelecimento dos campos de produção e a obtenção de altas produtividades.

No Brasil, o milho já se consolidou como um importante produto para exportação e alimentação animal. Entre os cereais cultivados, o milho é o segundo grão mais produzido, sendo cultivado em todas as regiões do país (Contini et al., 2019). O estado do Mato Grosso destaca-se no país como o maior produtor do grão, e com isso essa cultura, vem ganhando grande destaque na agricultura, sendo utilizado como segunda safra pelos produtores e também como a cultura principal no ano, o qual, na safra brasileira 19/20 do milho, compreendeu cerca de 250,5 milhões de

toneladas sendo cerca de 8,5 milhões de toneladas (3,5%) acima do colhido na safra 2018/19, apresentando duas safras distintas, com duas épocas de plantio: plantio de verão (primeira safra), ocorrendo quando a cultura é semeada entre agosto e dezembro em período chuvoso e a segunda safra, chamada safrinha ou safra de inverno, plantada quase sempre após a soja precoce entre outros, normalmente sendo semeada de janeiro à março (Conab, 2020).

A pressão de pragas e doenças que afetam as plântulas nos últimos anos vem aumentando, destacando-se em áreas de plantio direto e em locais onde há muita umidade e restos culturais. Neste local, é comum que ocorra o ataque de patógenos de solo em sementes e plântulas, destacando-se, nos solos mais pesados, compactados e com quantidade de inóculo na palhada ou restos da cultura antecessora.

As pragas de solo mais recorrentes, são os cupins, nematoides e larva-aramé, entre outras, podem ser causa de uma queda no número de plantas de milho por unidade de área (Cruz et al., 2001).

Já os fungos de solo que atacam e causam doenças nas sementes e plântulas de milho são *Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Penicillium*, *Colletotrichum*, *Diplodia* dentre outros. Desses, o *Pythium* tem recebido maior atenção recentemente porque, estão ocorrendo reduções significativas no estande causado por esse fungo (Barreto et al., 2005).

A qualidade fisiológica das sementes pode ser definida como a capacidade de desempenhar funções vitais, caracterizada pela germinação, vigor e longevidade, que afeta diretamente a implantação da cultura em condições de campo (Popinigis, 1977). É de extrema importância a semente ter um elevado potencial fisiológico, para o estabelecimento e o sucesso de uma lavoura. As sementes de alta qualidade tornam-se plântulas mais fortes, vigorosas, com um melhor desenvolvimento e se estabelecem bem em diferentes condições edafoclimáticas, com uma emergência e desenvolvimento mais rápido (França Neto et al., 2016). Assim conseqüentemente, a lavoura terá os problemas reduzidos com incidência de plantas daninhas, menor uso de herbicidas, de plantio, dentre outros, garantindo uma lavoura com uma maior produtividade.

De acordo com Carvalho e Nakagawa (2012) a semente para ter um elevado desempenho agrônômico, ela deve garantir atributos genéticos, fisiológicos, físicos e sanitários, determinando seu valor de semeadura e além de uma garantia de pureza

física e varietal, e não conter sementes de ervas daninhas .

O tratamento de sementes é uma prática amplamente difundida que representa importante papel na construção da produtividade das culturas e sobretudo na cultura do milho. Nesse tipo de tratamento utiliza-se produtos químicos ou biológicos diretamente nas sementes, na busca de proteção contra a ação de insetos e doenças, ele é uma das medidas fitossanitárias mais eficientes nas lavouras de soja e milho, o que representa um importante papel na construção da produtividade dessas culturas e sobretudo na cultura do milho, mitigação de custos e redução de impacto ambiental, resultado de uma boa cobertura da semente. Além disso, essa prática não só ajuda a eliminar ou reduzir a pressão de pragas e doenças em sementes e plântulas, mas também pode impedir a entrada do patógeno em áreas isentas (Menten et al., 2010).

De acordo com Scott (1989), o tratamento de semente é fundamentado pela aplicação de sólidos ou líquidos que recobrem o tegumento das sementes.

De acordo com Parasi et al. (2013), a técnica do tratamento de sementes consiste em uma forma muito antigas, barata e segura de se prevenir doenças durante as fases iniciais de uma cultura, sendo uma das práticas já consolidadas nas unidades de beneficiamento de sementes (Taylor; Salanenka, 2012).

O tratamento pode ser feito por meio da aplicação de ingredientes ativo de interesse agrônomo, sendo eles biológicos, micronutrientes, estimulantes, agroquímicos, inoculantes entre outros. Separados ou associados, esses produtos desempenham a função de proteção contra pragas, doenças e auxiliam no crescimento de plantas mais vigorosas (Parasi et al., 2013).

Diversos produtos fitossanitários, utilizados no tratamento de sementes têm proporcionado um efeito paralelo, do tipo hormonal, implicando no crescimento das plântulas, promovendo os melhores resultados, especialmente no desenvolvimento do sistema radicular, porém é necessário conhecer essa ação hormonal, para obter o efeito desejado (Carvalho, 1997).

Venâncio et al. (2003), relata que um fator secundário associado dos neonicotinoides, é o possível efeito hormonal que sua aplicação ocasiona às plantas, influenciando em vários processos fisiológicos.

Barbosa et al. (2002), ao estudar o efeito da aplicação dos inseticidas imidaclopride e o thiametoxan no tratamento de sementes de feijão, chegaram a conclusão que esses ingredientes ativos proporcionaram melhoria nas características agrônomicas da cultura, resultando em aumento de produtividade. Já Tavares et al.

(2007) observaram efeito favorável com a aplicação do thiametoxan, com aumento da área foliar e radicular de plantas de soja tratadas com esse inseticida.

Em geral, os inseticidas e fungicidas são avaliados no que se refere à eficácia no controle químico de pragas e doenças. Porém, alguns desses defensivos podem originar efeitos pouco conhecidos que são capazes de mudar o metabolismo e a morfologia das espécies vegetais (Venâncio et. al., 2003).

O Standak Top®, é uma mistura do inseticida Fipronil e dos fungicidas Piraclostrobin e Tiofanato Metílico. Este produto é usado como inseticida e fungicida para tratamento de sementes de arroz, protegendo as sementes e plântulas contra o ataque de pragas e fungos no período inicial de desenvolvimento da cultura (Braga, 2016). Além disso, esse produto é utilizado nas culturas do algodão, amendoim, cevada, girassol, soja, sorgo e milho.

O Captan® é um fungicida não sistêmico, com ação preventiva, da família do dicarboximida, aplicado via foliar nas culturas de batata, cebola, maçã, tomate e uva e no tratamento das sementes das culturas de algodão, feijão, milho e soja (Adama, 2020).

O Vitavax-Thiram® é um fungicida de contato do grupo Carboxanilida e Dimetilditiocarbamato. Ele possui a capacidade de proteger à semente contra fungos, durante os estádios suscetíveis da plântula, principalmente em condições desfavoráveis ao desenvolvimento da cultura e durante o armazenamento (Adapar, 2022).

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa foi conduzida no período de setembro de 2023 a outubro de 2023 em área de uma residência urbana do município de Varginha-MG, situada nas coordenadas geográficas 21° 55' 60" S de latitude e 45° 45' 10" W de longitude, a uma altitude de 884 metros.

Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizadas sementes de milho híbrido Classe não certificada - Agroceres AG 1051, categoria S1, safra (2021/2022). Sendo a semeadura realizada da seguinte forma: No dia 15 de setembro de 2023 as sementes foram colocadas manualmente em recipientes de plástico de capacidade de 200 mL contendo 50% de terra de barranco e 50% de areia. Em cada recipiente foram semeadas 3 sementes, igualmente espaçadas entre si, a uma profundidade de 2

cm, sendo os mesmos colocados sobre palhetes visando evitar o contato direto com o solo. O experimento foi conduzido a campo, a sol pleno, com índices de temperatura de 26°C a 32°C. A irrigação foi realizada duas vezes ao dia usando-se um regador. Sendo conduzido até os 10 dias após a emergência das plantas de milho.

Foram aplicados nas sementes de milho 3 (três) diferentes produtos fitossanitários na sua dose comercial indicada para a cultura do milho e a testemunha onde a semente não recebeu tratamento, conforme observado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Tratamentos utilizados no experimento. Varginha/MG.2023.

TRATAMENTOS	DOSES DOS PRODUTOS
T1- Testemunha	0
T2 – Standak Top®	250mL/100 Kg de sementes
T3 – Captan®	250mL/100 Kg de sementes
T4 - Vitavax-Thiram®	250mL/100 Kg de sementes

As aplicações dos produtos nas sementes foram realizadas de forma manual, sendo as sementes colocadas em sacos plásticos com seus respectivos tratamentos e o conjunto foi misturado durante dois minutos, para garantir a sua distribuição homogênea nas sementes.

O experimento foi instalado em Delineamento de Blocos Casualizados (DBC) com 4 tratamentos e 5 repetições. As parcelas foram distribuídas aleatoriamente no local do experimento, e totalizaram-se em 20 parcelas, contendo 10 plantas/parcela, sendo um total de 200 plantas experimentais. Das quais a parcela útil utilizada, foram as 6 plantas centrais de cada parcela de tratamento, evitando assim o efeito bordadura.

Sob essas condições, foi avaliado primeiramente o Índice de Velocidade de Emergência (IVE), realizado através da contagem do número de plântulas emergidas, com a finalidade de observar o índice de germinação por tratamento. Sendo considerado plântula emergidas, aquelas plântulas que tinham folhas verdadeiras. A porcentagem do número de plântulas emergidas foi realizada diariamente até o 10º dia de avaliação e o índice de velocidade de emergência foi calculado de acordo com Maguire (1962):

$$IVE = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn)$$



Onde: IVE (índice de velocidade de emergência); G (número de plântulas normais computadas nas contagens); N (número de dias da semeadura à 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>... 7<sup>a</sup> avaliação).

Aos dez (10) dias após a emergência das plântulas (DAE) foi realizada a avaliação do comprimento de raiz, altura de plantas, massa fresca da parte aérea e a razão raiz parte aérea.

O comprimento de raiz (CR) foi obtido através do uso de uma régua graduada em centímetros, a altura de plantas (AP) foi obtida pela medida das plântulas normais do colo até a extremidade das folhas com auxílio de uma régua graduada sendo o resultado expresso em centímetros (cm). Além disso, foi avaliado a massa fresca da parte aérea MFPA, sendo obtida através da pesagem das plantas com o uso de uma balança de precisão, sendo o resultado expresso em gramas (g) e a relação da raiz/parte aérea RPA - sendo obtida através da utilização dos resultados da massa fresca da raiz que foram divididos pelos resultados da massa fresca da parte aérea.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade pelo software SISVAR<sup>®</sup> (Ferreira, 2011).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da Análise de Variância revelaram que todos os parâmetros avaliados deram resultados significativos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resumo da ANAVA para o Índice de Velocidade de Emergência (IVE), altura de plantas (AP), comprimento de raiz (CR), Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA) e relação da raiz/parte aérea (RPA) das plantas de milho, submetidas a diferentes produtos fitossanitários. Varginha/MG, 2023.

FV	GL	Pr>Fc (IVE)	Pr>Fc (AP)	Pr>Fc (CR)	Pr>Fc (MFPA)	Pr>Fc (RPA)
<b>Tratamentos</b>	3	0,0166**	0,0125**	0,0140**	0,0132**	0,0143**
<b>Blocos</b>	4	0,8760	0,4298	0,2884	0,5673	0,4567
<b>Erro</b>	12					
<b>Total</b>	19					
<b>CV (%) =</b>		22,92	7,90	3,41	13,49	17,92
<b>Média geral:</b>		14,91	15,19	44,29	1,17	1,36

\*\*Significativo a 1% de probabilidade

Os resultados para Índice de Velocidade de Emergência (IVE) revelaram que

quando as sementes de milho receberam o tratamento com o produto fitossanitário Standak Top® (Tabela 3) observaram-se os melhores resultados para IVE, sendo que as sementes tratadas com esse produto emergiram mais rápido quando comparado aos demais tratamentos, conforme observado na tabela 3. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que o produto Standak Top® possui em sua formulação tanto fungicida quanto inseticida e isso acabou gerando um maior vigor para as sementes de milho e isso refletiu na sua germinação mais rápida. Além disso, observou-se que em todos os tratamentos em foram realizados o tratamento de sementes, influenciaram em uma emergência das plântulas mais rápida quando comparado a testemunha, comprovando o efeito dos produtos em auxiliar no vigor das plantas, sendo que esse vigor pode ser definido como um conjunto de atributos que confere à semente a capacidade para germinar, emergir e resultar rapidamente em plântulas normais, mesmo com ampla diversidade das condições do ambiente (Marcos Filho, 2017).

**Tabela 3.** Resultados médios do Índice de Velocidade de Emergência (IVE) em plântulas de milho cultivadas a campo submetidas a diferentes produtos no tratamento de sementes. Varginha/MG, 2023.

TRATAMENTOS	IVE (dias)
T1- Testemunha	8,00 c
T2 - Standak Top®	5,00 a
T3- Captan®	7,00 b
T4 - Vitavax-Thiram®	7,00 b
CV (%)	22,92

\*Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de significância.

Segundo Royalty et al. (1996) o princípio ativo fipronil, que faz parte da composição do produto Standak Top®, tem a capacidade de proporcionar às plantas diversos efeitos fisiológicos, como aumento do desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea, alteração da coloração de folhas, acréscimo na germinação de sementes e do vigor de plântulas e, conseqüentemente, na produtividade de grãos.

Assim como este trabalho, o trabalho realizado por Dan et al. (2010) em sementes de milho, demonstrou que o tratamento de sementes (salvas ou certificadas) com inseticida + fungicida independente do comportamento diferencial das cultivares, frequentemente apresentam as melhores respostas no testes de germinação

e emergência das sementes.

De acordo com Alves et al. (2017), o uso de produtos a base de fungicidas + inseticidas no tratamento de sementes possui a capacidade de contribuir para obtenção de maior número de plântulas saudáveis no campo, boa germinação e conseqüentemente uma formação de bom estande de plantas.

Já segundo Nonogaki et al. (2010) os incrementos na germinação e crescimento de plantas, quando submetidas ao tratamento de sementes, podem ser explicados pela atividade enzimática e o bom funcionamento das membranas celulares que são indispensáveis para a germinação, visto que as mesmas interferem na síntese e degradação de compostos durante a mobilização das reservas, assim como na expansão, divisão e crescimento celular, que ocorrem durante a germinação.

Para a altura de plantas e comprimento de raiz foi observado que o tratamento com Standak Top® foi o que proporcionou os maiores resultados para esses parâmetros analisados, além disso foi observado que os tratamentos com Captan® e Vitavax- Thiram® não se diferenciaram estatisticamente no experimento e a testemunha foi o tratamento que obteve os menores resultados (Tabela 4). Esse resultado pode ser explicado, pelo fato de que a aplicação de Standak Top® possui uma ação bioestimulante, influenciando assim em um maior desenvolvimento das plântulas.

Os autores Venâncio et al. (2003), relatam que a mistura de Fipronil + Piraclostrobina +Tiofanato Metílico existente no produto Standak Top® promove uma ação fisiológica na planta e essa ação está ligada ao atraso no processo de senescência, aumento na taxa fotossintética e melhor resposta a estresses, devido à alterações hormonais e atuação como precursora de enzimas, como a redutase do nitrato.

**Tabela 4.** Resultados médios da altura da planta (AP) em cm, comprimento de raiz (CR) em mm, massa fresca da parte aérea (MFPA) em g. e a razão raiz parte aérea em %, em plântulas de milho cultivadas a campo submetidas a diferentes produtos no tratamento de sementes. Varginha/MG, 2023.

TRATAMENTOS	AP (cm)	CR (mm)	MFPA (g)	RPA (%)
<b>T1 – Testemunha</b>	6,01 c	1,67 c	0,10 c	40,20 c
<b>T2 - Standak Top®</b>	11,23 a	2,32 a	0,40 a	55,00 a
<b>T3- Captan®</b>	7,25 b	1,98 b	0,29 b	41,37 b
<b>T4 - Vitavax-Thiram®</b>	7,07 b	1,89 b	0,22 b	45,45 b
<b>CV (%)</b>	7,90	3,41	13,49	17,92

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5%de significância.

\*\*Dados obtidos de plantas de plântulas de milho com 10 dias após a emergência das plântulas de milho.

De acordo com Köhle et al. (2002) o produto comercial Standak Top® possui também em sua composição a piraclostrobina, que é um ingrediente ativo que apresenta efeito fisiológico nas culturas, e ele acaba promovendo o aumento da biomassa e da produtividade, até mesmo em plantas saudáveis.

Em relação a Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA) e a razão da raiz/parte aérea (RPA) das plântulas de milho os resultados revelaram que o tratamento com Standak Top® foi o que proporcionou o maior peso da massa fresca da parte aérea e a maior razão entre a raiz e a parte aérea das plântulas de milho, além disso foi observado que os tratamentos com Captan® e Vitavax-Thiram® não se diferenciaram estatisticamente no experimento e a testemunha foi o tratamento que obteve o menor peso da massa fresca da parte aérea e a menor razão da raiz parte aérea, como observado na Tabela 4. A superioridade dos resultados trazidos pelo uso de Standak Top®, podem ser explicados, pelo fato de que esse produto possui em sua composição estrobilurina, que possui a capacidade de influenciar na alteração da fisiologia da planta, funcionando como um tônico, além de ser um produto a base de fungicida e inseticida que acabou influenciando em um maior vigor das plantas e isso pode ter influenciando em um maior incremento de massa fresca da parte aérea das plantas e um maior desenvolvimento das raízes das planta (Parasi et al., 2013).

De acordo com Lima et al. (2009), bem como para a cultura do trigo, na cultura do milho a molécula de fungicida piraclostrobina propicia uma maior

produtividade da planta, causando um aumento na massa seca de parte aérea e índice de área foliar, constatando ainda que quando é utilizada com tiofanato metílico há um efeito sinérgico nas características citadas.

Segundo Carmona et al. (2011) o Standak Top® possui em sua formulação ativos do grupo das estrobilurinas, que além de controlar as doenças, possuem efeitos sobre o desenvolvimento fisiológico das plantas. Esses autores mostram que, logo após de ser feita a aplicação da estrobilurina, as plantas apresentaram algumas alterações em sua fisiologia, podendo citar: o aumento do teor de clorofila, incremento na assimilação de nitrogênio via enzima nitrato redutase, mudanças no ponto de compensação de CO<sub>2</sub>, diminuição da síntese de etileno até defesa a estresses bióticos e abióticos que, conseqüentemente influenciaram em um aumento significativo no rendimento das culturas.

## 5 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos e nas condições experimentais em que o estudo foi realizado, pôde-se concluir que, o tratamento de sementes usando produtos químicos proporcionaram resultados positivos.

Através deste experimento foi possível observar que o tratamento no qual se fez o tratamento de sementes com Standak Top® proporcionou um acréscimo de dias para a germinação das plântulas, além de ter proporcionado um maior comprimento de raiz, altura de plantas, massa fresca da parte aérea e razão raiz parte aérea.

## REFERÊNCIAS

- ADAPAR. 2022. **Bula Vitavax-Thiram.** Disponível em: <[https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos\\_restritos/files/documento/2022-09/vitavaxthiram200sc.pdf](https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2022-09/vitavaxthiram200sc.pdf)> . Acesso em: 22 set. 2023.
- ADAMA. 2020. **Bula Captan.** Disponível em: <[https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-10/captan\\_sc\\_191020\\_0.pdf](https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/captan_sc_191020_0.pdf)> . Acesso em: 22 set. 2023.
- ALVES, E.; AGUIAR, E.; PEREIRA, C.; MOREIRA, I.; LOPES FILHO, L.C.; SANTINI, J. M. K. Efeito do tratamento químico com inseticida/fungicida e polímero na qualidade fisiológica da semente de soja. **Revista Científica**, v.1, n. 5, p. 12–18, 2017
- ANTONELLO, L.M.; MUNIZ, M.F.B.; BRAND, S.C.; RODRIGUES, J.; MENEZES,

N.L. & KULCZYNSKI, S.M. (2009) – Influência do tipo de embalagem na qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 31, n. 4, p. 75-86. Avelar, S.A.G.; Baudet, L.; Peske, S.T

AVELAR, S.A.G.; BAUDET, L.; PESKE, S.T.; LUDWIG, M.P.; RIGO, G.A.; CRIZEL,

R.L. & OLIVEIRA, S. (2011) – **Armazenamento de sementes de soja tratadas com fungicida, inseticida e micronutrientes e recobertas com polímeros líquidos e em pó.** *Ciência Rural*, vol. 41, n. 10, p. 1719-1725

ALMEIDA, A.A. **Métodos mecânicos e culturais de controle de pragas.** Informe Agropecuário. n.12, p. 10-13. 1986.

BARRETO, M.. Doenças do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *In:* Kimati, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; CAMARGO, L.E.A, Eds. **Manual de**

**Fitopatologia–Doenças das Plantas Cultivadas.** São Paulo: 4ªEd. Agronômica Ceres Ltda., 2005, v.2, cap.10, p. 65-72.

BARBOSA, F. R.; SIQUEIRA, K.M.M. de; SOUZA, E.A. de; MOREIRA, W.A.; HAJI,

F.N.P.; ALENCAR, J.A. de. Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírusdo- mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, p. 879-883, 2002.

BRAGA, M. **Basf alerta para a importância do tratamento de sementes de soja.** 2016 Grupo Cultivar. Disponível em: <  
<https://www.grupocultivar.com.br/noticias/basfalerta-para-a-importancia-do-tratamento-de-sementes-de-soja>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

BORÉM, A.; GALVÃO, J. C. C.; PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita.** Viçosa, MG: UFV, 2015.

BITTENCOURT, S.R.M.; FERNANDES, M.A.; RIBEIRO, M.C. E VIEIRA, R.D. (2000) – Desempenho de sementes de milho tratadas com inseticidas sistêmicos. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 22, n. 2, p. 86-93

BUZZERIO, N.F. (2010) – **Ferramentas para qualidade de sementes no tratamento de sementes profissional.** *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 20, n. 3, p. 56.

CASTRO, G.S.A. et al. **Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, p.1311-1318, 2008.

CRUZ, I. et al. **Efeito de diversos inseticidas no controle da lagarta-elasmó, *Elasmopalpus lignosellus*, em milho.** *Pesquisa Agro. Brasileira*, Brasília, v.18, n.22, p.1293-1301, 1983.

CARVALHO, V. D.; CHAGAS, S. J. R.; SOUZA, S. M. C. Fatores que afetam a qualidade do café. **Informe Agropecuário.** Qualidade do café. Belo Horizonte:

EPAMIG, v. 18, n.187, p. 5- 20, 1997.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

CARMONA, M.; SAUTUA, F.; PERELMAN, S.; REIS, E. M.; GALLY, M. Relationship between late soybean diseases complex and rain in determining grain yield responses to fungicide applications. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v.159, n. 10, p. 687-693, 2011.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim de Safra de Grãos**. 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 22 de mar.2023

CONTINI, E.; MARTINS MOTA, M.; MARRA, R.; et al. Série desafios do agronegócio brasileiro (nt2) Milho -Caracterização e Desafios Tecnológicos. 2019. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195075/1/Milho-caracterizacao.pdf>> . Acesso em: 10 set. 2023.

DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; BARROSO, A. L. L.; BRACCINI, A. L. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2 p. 131–139, 2010.

FAROOQ, M; WAHID, A; SIDDIQUE, K.H.M. Micronutrient application through seed treatments – a review. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 12, p. 125-142, 2012.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia. Lavras, MG: UFLA, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; PADUA, G.P.; LORINI, I.; HENNING, F.A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 82p. (Embrapa Soja. Documentos, 380).

KIMATI, H. Princípios gerais de controle de plantas. In: Galli, F. (Org.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1978. v.1, p. 289-296.

KÖHLE, H. (2002). Physiological effects of the strobilurin fungicide F 500 on plants. In: Dehne, H. W. (Eds.). Modern fungicides and antifungal compounds III. Bonn: AgroConcept GmbH.

LIMA, A. S., RAFFATTI, T. N., JUNCOS, M. C., BURBULBAN, T., & MARTIKOSKI, L. (2009). Efeito fisiológico de fungicida pyraclostrobin e tratamento de semente na cultura do milho. *Pesquisa aplicada e agrotecnologia*, 2(3), 113-120.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; CARNEIRO, N.P.; PAIVA, E. **Fisiologia do Milho**. Circular Técnica. Embrapa. Sete Lagoas, MG: 2002. Disponível em: < <http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/milho/circul22.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2023.

MAGUIRE, J. D. **Seeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor**. *Crop Science, Madison*, v-2, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO J. 2017. Conceituação do vigor de sementes em seus múltiplos aspectos. In: XX Congresso brasileiro de semente. Resumos...Londrina: ABRATES. p. 28.

NONOGAKI, H.; BASSEL, G. W.; BEWLEY, J. D. Germination - Still a mystery. **Plant Science**, v. 179, n. 6, p. 574–581, 2010.

PARASI, J. J. D.; MEDINA, P. F. **Tratamento de sementes**. Instituto Agrônomo - IAC, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, Campinas - SP, p.7, 2013.

PESSOA.; LUCHESE; LUCHESE. **Germinação e desenvolvimento inicial de plantas de milho, em resposta ao tratamento de sementes com boro**. Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.24, n.4, p.939-945. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1977.

ROSA, K.C.; MENEGHELLO, G.E.; QUEIROZ, E. S. & VILLELA, F.A. (2012) – **Armazenamento de sementes de milho híbrido tratadas com tiametoxam**. Informativo ABRATES, vol.22, n. 3, p. 60-65

ROYALTY AGA, R.K.; CHAUDHARY, O.P.; SHEORAN, I.S. Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais e produtividade de milho safrinha em plantio direto. **Seed science and Technology**, v.22, n.3,p.503-517, 1996.

SANGOI, L.; GRACIETTI, M. A.; RAMPAZZO, C.; BIANCHETTI, P. Response of Brazilian maize hybrids from different eras to changes in plant density. **Field Crops Research**, v. 79, n. 1, p. 39–51, 2002.

SCOTT, J. M. Seed coatings and treatments and their effects on plant stablishment. **Advances in Agronomy**, Philadelphia, v. 42, p. 43-83, 1989.

TAVARES, S; CASTRO, P. R. C. Avaliação dos efeitos fisiológicos de Cruiser 35FS após tratamento de sementes de soja. In: ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”. **Relatório Técnico ESALQ/Syngenta**, 2005. p. 1-13.

TAYLOR, A.G.; SALANENKA, Y.A. Seed treatments: phytotoxicity amelioration and tracer uptake. **Seed Science Research**, Cambridge, v. 22, p. 86-90, 2012.

TONIN, R.F.B.; LUCCA FILHO, O.A.; BAUDET, L.M. E ROSSETTO, M. (2014) –



Potencial fisiológico de sementes de milho híbrido tratadas com inseticidas e armazenadas em duas condições de ambiente. *Scientia Agropecuaria*, vol. 5, n. 1, p. 7-16.

VENÂNCIO, W. S.; TAVARES RODRIGUES, M. A.; BEGLIOMINI, E.; SOUZA, N.L.de Physiological effects of strobilurin fungicides on plants. **Publ.UEPG Ci.Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.**, Ponta Grossa, v. 9, p. 59-68, 2003.

VENANCIO, W. S.; RODRIGUES, M. A. T.; BEGLIOMINI, E., SOUZA, N. L. Physiological effects of strobilurin fungicides on plants. *Publicatio*, Ponta Grossa-PR, v.9, n.3, p. 59-68, 2003.

WENDLING, A.L. & NUNES, J. (2009) – Efeito do Imidacloprido + Tiodicarbe sobre a conservação da qualidade fisiológica das sementes de milho quando armazenadas. *Cultivando o Saber*, vol. 2, n. 3, p. 17-22.