

## Uso de regulador de crescimento na cultura do milho

José Henrique Pereira Nunes, Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil

Guilherme Augusto da Silva, Agronomia, Centro universitário Integrado, Brasil

Prof. Me. Jhone de Souza Espíndola, Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil, [jhone.souza@grupointegrado.br](mailto:jhone.souza@grupointegrado.br)

**Resumo:** A produtividade do milho (*Zea mays L.*) é frequentemente limitada por fatores morfofisiológicos, como acamamento e quebra de colmos. Reguladores de crescimento, como Stimulate® e ProGibb 400®, podem reduzir essas perdas potenciais, favorecer o desenvolvimento radicular e minimizar falhas estruturais. Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito isolado e combinado desses reguladores, aplicados via tratamento de sementes, sulco de plantio e aplicação foliar, sobre características agrônomicas da cultura, incluindo diâmetro do colmo, distância dos entrenós do colmo, altura de plantas, massa de mil grãos e produtividade. Os resultados demonstraram que os reguladores influenciaram significativamente ( $p < 0,05$ ) as características morfológicas e produtivas do milho. O Stimulate® proporcionou maior diâmetro de colmo (2,4 cm), indicando melhor resistência estrutural, enquanto a combinação Stimulate® + ProGibb® reduziu a distância entre entrenós (13,9 cm), favorecendo uma arquitetura mais compacta. O tratamento com Stimulate® isolado apresentou o melhor desempenho produtivo, com massa de mil grãos de 259,3 g e produtividade de 8167 kg ha<sup>-1</sup>, superando a testemunha (234,9 g e 6925 kg ha<sup>-1</sup>). A aplicação foliar foi a mais eficiente, resultando em produtividade média de 8105 kg ha<sup>-1</sup>. Conclui-se que o uso de bioestimulantes, especialmente o Stimulate® aplicado via foliar, contribui para o crescimento equilibrado e o aumento da produtividade do milho, sendo uma ferramenta eficaz no manejo fisiológico da cultura.

**Palavras-chave:** Ácido giberélico. Bioestimulantes. Características Morfoagronômicas. *Zea mays L.*

**Abstract:** Maize (*Zea mays L.*) productivity is often limited by morphophysiological factors such as lodging and stalk breakage. Growth regulators such as Stimulate® and ProGibb 400® can reduce these potential losses, enhance root development, and minimize structural failures. This study aimed to evaluate the isolated and combined effects of these regulators, applied through seed treatment, furrow application, and foliar spraying, on agronomic traits of the crop, including stem diameter, distance between the internodes of the culm, plant height, thousand-grain dough, and yield. The results showed that the growth regulators significantly influenced ( $p < 0.05$ ) the morphological and productive characteristics of maize. Stimulate® promoted a greater stem diameter (2.4 cm), indicating better structural resistance, while the combination Stimulate® + ProGibb® reduced internode length (13.9 cm), favoring a more compact architecture. The treatment with Stimulate® alone showed the best productive performance, with a thousand-grain

dough 259.3 g and yield of 8167 kg ha<sup>-1</sup>, surpassing the control (234.9 g and 6925 kg ha<sup>-1</sup>). Foliar application was the most efficient, resulting in an average yield of 8105 kg ha<sup>-1</sup>. It is concluded that the use of biostimulants, especially Stimulate® applied via foliar spraying, contributes to balanced growth and increased maize productivity, being an effective tool in the physiological management of the crop.

**Keywords:** Gibberellic acid. Biostimulants. Morpho-agronomic characteristics. *Zea mays* L.

## INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) é uma das mais importantes do mundo, sendo amplamente cultivada no Brasil por sua versatilidade e relevância econômica, tanto para alimentação humana quanto animal, além de ser matéria-prima para diversos produtos industriais. No entanto, diversos fatores limitam o potencial produtivo da cultura, como o acamamento e o quebraamento de plantas, os quais estão frequentemente associados ao crescimento excessivo, à deficiência de lignificação nos colmos ou a desequilíbrios Fito-hormonais durante o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas (SANGOI, 2001).

Diante disso, a utilização de reguladores de crescimento vegetal surge como uma alternativa promissora para otimizar o desenvolvimento das plantas e minimizar perdas por problemas estruturais. Produtos como o Stimulate®, que reúne auxinas e citocininas, e o ProGibb 400®, à base de ácido giberélico (GA3), têm sido estudados com o intuito de modular o crescimento vegetal de maneira equilibrada. O uso combinado desses reguladores pode proporcionar benefícios significativos, como melhor desenvolvimento radicular, maior vigor inicial, controle do crescimento excessivo e consequente redução no índice de acamamento (BUHELDT et al., 2019).

O problema central que motiva este trabalho reside no excesso de crescimento vegetativo em determinadas fases da cultura do milho, o que pode comprometer a sustentação da planta e seu desempenho reprodutivo. A ocorrência de acamamento quando a planta se inclina ou tomba e quebraamento de colmos compromete diretamente a produtividade, dificultando a colheita e elevando as perdas (CASTRO et al., 2002). Esse problema se intensifica sob condições climáticas adversas e em lavouras de alto investimento nutricional, onde o crescimento pode ser exacerbado.

Justifica-se, portanto, a necessidade de buscar alternativas fisiológicas e tecnológicas que contribuam para o manejo adequado do crescimento das plantas de milho. A adoção de reguladores de crescimento visa não apenas o aumento da produtividade, mas também a sustentabilidade da lavoura, por meio da obtenção de plantas mais robustas e adaptadas às exigências ambientais. O

estudo da aplicação dessas substâncias no contexto da germinação e do vigor inicial é de grande importância, uma vez que essas fases são determinantes para o sucesso do ciclo produtivo (PEREIRA et al., 2021).

Parte-se da hipótese de que o uso coordenado dos reguladores Stimulate® e ProGibb 400® pode influenciar positivamente os estágios iniciais do ciclo do milho, promovendo uma melhor germinação, maior velocidade de emergência e maior vigor de plântulas, além de contribuir para um desenvolvimento mais equilibrado ao longo do ciclo. Espera-se, com isso, reduzir o índice de acamamento e quebraimento, e melhorar a performance fisiológica das plantas.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito isolado e combinado dos reguladores de crescimento Stimulate® e ProGibb 400®, aplicados via tratamento de sementes, sulco de plantio e aplicação foliar, sobre características morfoagronômicas e produtivas do milho (*Zea mays L.*). Buscou-se verificar o impacto dessas diferentes formas de aplicação no crescimento vegetativo, na estrutura das plantas e nos componentes de rendimento, a fim de identificar o manejo mais eficiente para o equilíbrio fisiológico e o aumento da produtividade da cultura.

## MÉTODO

Realizou-se o trabalho no Centro Universitário Integrado Campus de Campo Mourão-PR, com 23°59'24"S 52°21'37"W, em um solo Latossolo Vermelho distroférico com altitude média de 560 m em relação ao nível do mar, que possui índices pluviométricos de aproximadamente 1806 mm anuais, com uma temperatura média de 21.1 °C

A utilização do delineamento em blocos casualizados (DBC) envolveu três formas de aplicação: via semente, foliar e sulco de plantio, com a avaliação dos bioestimulantes Progibb 400® e Stimulate®, aplicados individualmente e em combinação, além da testemunha. Foram realizados 3 blocos de 30 x 7 m para a disposição dos tratamentos. Dessa forma constituindo um fatorial com dois reguladores, três formas de aplicação e três repetições por tratamento. Na cultura do milho, os reguladores de crescimento vegetal foram aplicados de diferentes formas com o objetivo de avaliar sua eficiência em distintos modos de uso.

O bioestimulante Stimulate® foi utilizado nas modalidades de tratamento de sementes, aplicação foliar e via sulco, com a dose de 10 mL/kg de sementes para o tratamento de sementes e 500 mL/ha para as aplicações foliar e via sulco, ambas diluídas em 200 L de água por hectare. Já o regulador ProGibb 400® foi aplicado também nas três formas mencionadas, com a dosagem de 5 g por 100 kg de sementes no tratamento de sementes e 5 g/ha para as aplicações foliar e via sulco, igualmente diluído em 200 L de água/ha.

O híbrido utilizado foi a cultivar Tevo-1508, que é um híbrido precoce de aproximadamente 110 a 120 dias apresenta alto potencial produtivo, uma boa tolerância ao complexo de enfezamentos e viroses sob condições de manejo adequadas, e recomenda-se para plantio safrinha, tropical sul, centro-leste, centro-oeste, norte.

A semeadura foi realizada em 7 de março com 875 kg/ha de super simples (Superfosfato Simples). A dessecação pré-plantio foi feita com os herbicidas Aurora® (carfentrazone-etílica) e Crucial® (glifosato), associados ao adjuvante Mees®. O controle de pragas incluiu os inseticidas Sandal® (lambda-cialotrina), Engeo Pleno® (tiametoxam + lambda-cialotrina), Upmyl® (metomil), Connect® (imidacloprido + beta-ciflutrina), Vector® (tiametoxam) e Expedition® (acetamiprido + bifentrina). O controle de doenças foi realizado com os fungicidas Fox Xpro® (trifloxistrobina + proclorazoxolol) e Azimut® (piraclostrobina + epoxiconazol), enquanto a adubação de cobertura foi feita com uréia (nitrogênio) a 500 kg/ha, complementada pelo fertilizante foliar Nutregren 2®, garantindo controle de plantas daninhas, pragas e doenças, além de nutrição adequada e bom desenvolvimento da cultura.

A colheita foi realizada manualmente, selecionando-se 10 plantas na parte central de cada parcela, seguida de debulha manual dos grãos no ponto de maturação. As amostras foram encaminhadas ao laboratório de sementes do Centro Universitário Integrado, onde a umidade foi determinada com medidor de umidade e a massa de mil grãos com balança de precisão. Além disso, foram avaliadas características das plantas, como altura, diâmetro do colmo e distância dos entrenós, e a produtividade foi estimada a partir das amostras de cada parcela.

As médias dos tratamentos foram submetidas à análise de variância (ANOVA), posteriormente foram comparados pelo teste de médias (Tukey) a 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada utilizando-se o software Sisvar (FERREIRA, 2011)

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste experimento demonstram que a aplicação de reguladores de crescimento vegetal promoveu alterações significativas tanto nas características morfológicas quanto nos parâmetros produtivos da cultura do milho. A interpretação dos dados das Tabelas 1 a 4 evidencia que o uso de ProGibb 400® e Stimulate®, de forma isolada ou combinada, influenciou diretamente o crescimento, o vigor e a produtividade das plantas, indicando que os efeitos fisiológicos desses produtos variam conforme o modo de aplicação e a interação entre os reguladores.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 1, observa-se que a altura das plantas variou de acordo com os tratamentos, sendo ligeiramente reduzida quando submetidas aos reguladores ProGibb 400® e Stimulate®, em comparação com a testemunha. Embora a redução da altura possa parecer

negativa à primeira vista, ela representa uma vantagem agrônômica, pois diminui o risco de acamamento e quebramento, problemas comuns em lavouras de alta densidade e fertilidade. Segundo Sangoi (2001), o controle moderado do crescimento em altura é fundamental para o equilíbrio fisiológico das plantas de milho, garantindo melhor sustentação do colmo e distribuição dos fotoassimilados para estruturas reprodutivas.

O diâmetro do colmo apresentou resposta expressiva à aplicação de bioestimulantes, com destaque para o tratamento com Stimulate®, que atingiu 2,4 cm planta<sup>-1</sup>, superior ao controle (1,8 cm planta<sup>-1</sup>). Esse aumento do calibre do colmo é um indicativo de maior lignificação e resistência mecânica, fatores essenciais para reduzir perdas por tombamento (Castro; Kluge; Peres, 2002). O colmo mais espesso contribui para o transporte eficiente de nutrientes e água, além de conferir maior tolerância ao estresse mecânico causado por ventos e chuvas. Taiz et al. (2017) destacam que o equilíbrio entre hormônios vegetais, como giberelinas, auxinas e citocininas, é determinante para o espessamento celular e a rigidez estrutural das plantas.

A distância entre os entrenós também variou de maneira significativa. O tratamento com a combinação ProGibb 400® + Stimulate® apresentou o menor espaçamento (13,9 cm planta<sup>-1</sup>), indicando um crescimento mais compacto e equilibrado. Isso reflete uma arquitetura de planta mais eficiente, com melhor distribuição foliar e menor sombreamento entre as folhas. De acordo com Pereira et al. (2021), esse tipo de arquitetura favorece a interceptação da luz e aumenta a eficiência fotossintética, resultando em maior acúmulo de matéria seca e, conseqüentemente, maior rendimento de grãos.

Tabela 1 – Efeito de bioestimulantes sobre o desenvolvimento vegetativo e produtivo de plantas

Bioestimulantes	Altura de plantas (cm planta <sup>-1</sup> )	Diâmetro de colmo (cm planta <sup>-1</sup> )	Distância dos entrenós (cm planta <sup>-1</sup> )
Sem aplicação	2,0 a*	1,8 c	15,7 a
Progibb 400®	1,8 b	2,3 ab	14,6 b
Stimulate®	1,8 b	2,4 a	14,5 b
Progibb 400® + Stimulate®	1,8 b	2,2 b	13,9 c
CV %	1,7	3,7	1,1

\*Letras iguais nas colunas não diferem entre-si ao nível de 5% de probabilidade no teste de Tukey

Os resultados morfológicos reforçam o papel fisiológico dos reguladores no controle do crescimento e no fortalecimento estrutural das plantas. O Stimulate®, composto por auxinas, citocininas e giberelinas, estimula o desenvolvimento radicular e a divisão celular, promovendo um balanço entre o crescimento vegetativo e o reprodutivo (Buchelt et al., 2019). Já o ProGibb 400®, que contém ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), atua principalmente no alongamento celular e na quebra de dormência, sendo mais eficiente quando aplicado em estágios iniciais de desenvolvimento (Davies, 2010).

Os parâmetros produtivos apresentados na Tabela 2 indicam que a utilização de reguladores de crescimento aumentou a massa de mil grãos e a produtividade total da cultura do milho. O tratamento com Stimulate® isoladamente apresentou o melhor desempenho, com massa de mil grãos de 259,3 g e produtividade de 8167,0 kg/ha, superando significativamente o controle (234,9 g e 6925,4 kg/ha). Esses resultados mostram que o bioestimulante potencializou a assimilação de nutrientes e a translocação de carboidratos para os grãos, o que está de acordo com as observações de Bertolin et al. (2010), que relataram aumentos semelhantes na cultura do milho com o uso de reguladores à base de hormônios vegetais.

A aplicação combinada de ProGibb 400® + Stimulate®, apesar de também aumentar o rendimento em relação à testemunha, apresentou desempenho inferior ao uso isolado do Stimulate®, indicando possível interferência entre os efeitos fisiológicos dos produtos. Conforme Castro e Vieira (2001), a ação sinérgica ou antagônica entre reguladores depende da concentração, da proporção entre os compostos e do estágio fenológico da planta. Assim, o uso simultâneo pode gerar respostas variáveis, exigindo ajuste fino de dosagens e momentos de aplicação.

O ganho em produtividade observado nos tratamentos com Stimulate® pode estar associado à maior eficiência fotossintética e ao incremento na atividade enzimática, fatores que favorecem o enchimento dos grãos (Taiz et al., 2017; Pereira et al., 2021). Além disso, a presença de citocininas estimula a mobilização de nutrientes para os órgãos de reserva, o que reflete no aumento do peso de grãos e na uniformidade das espigas. Esses efeitos são amplamente relatados em estudos que relacionam bioestimulantes com o aumento do vigor vegetativo e da produção de biomassa (Castro et al., 2002; Davies, 2010).

Tabela 2– Efeito de bioestimulantes sobre o desenvolvimento vegetativo e produtivo de plantas

Bioestimulantes	Massa de mil grãos(g)	Produtividade (kg/ha)	Sacas/ha
Sem aplicação	234,9 b	6925,4 b	115,2 b

Progibb 400®	251,9 ab	7735,5 ab	128,6 ab
Stimulate®	259,3 a	8167,0 a	135,8 a
Progibb 400® + Stimulate®	251,3 b	7724,6 b	128,5 b
CV%	4.2	5.4	5.4

\*Letras iguais nas colunas não diferem entre-si ao nível de 5% de probabilidade no teste de Tukey

Na Tabela 3 observa-se que os diferentes modos de aplicação dos reguladores de crescimento influenciaram significativamente o desempenho das plantas. O tratamento via foliar (FL) apresentou a maior produtividade (8105,4 kg/ha) e massa de mil grãos (259,8 g), seguido pelo tratamento de sementes (TS), com 7821,2 kg/ha. A superioridade do método foliar pode ser explicada pela absorção direta dos reguladores pelos tecidos fotossintéticos, permitindo rápida resposta metabólica e melhor aproveitamento das substâncias ativas (Castro; Kluge; Peres, 2002).

O tratamento de sementes, por sua vez, destacou-se pelo aumento da uniformidade de emergência e vigor inicial das plântulas, fatores fundamentais para o estabelecimento da lavoura. Segundo Buchelt et al. (2019), o tratamento de sementes com bioestimulantes favorece a germinação e o desenvolvimento radicular, resultando em plantas mais resistentes ao estresse hídrico e nutricional. Esse resultado foi confirmado neste estudo, uma vez que o diâmetro de colmo e a distância entre os entrenós se mostraram adequados para a sustentação das plantas e o equilíbrio do crescimento.

Tabela 3 – Efeito de diferentes formas de aplicação de bioestimulantes sobre o crescimento e produtividade de plantas

Tratamentos	Altura de plantas (cm planta <sup>-1</sup> )	Diâmetro de colmo (cm planta <sup>-1</sup> )	Distância dos entrenós (cm planta <sup>-1</sup> )
Sem aplicação	2,0 a	1,8 c	15,7 a
TS (sementes)	1,8 b	2,3 a	14,2 c
FL (foliar)	1,8 b	2,2 b	15,0 b
SC (sulco)	1,8 b	2,3 a	13,92 d
CV %	1.7	3.7	1.1

\*Letras iguais nas colunas não diferem entre-si ao nível de 5% de probabilidade no teste de Tukey

A aplicação via sulco (SC) apresentou desempenho intermediário, com produtividade de 7700,4 kg/ha. Apesar de eficiente, a variabilidade nos resultados pode estar relacionada à distribuição desigual do produto no solo e à disponibilidade hídrica no momento da aplicação. Pesquisas de Bertolin et al. (2010) demonstram que a absorção radicular de reguladores depende fortemente da umidade do solo e da uniformidade de aplicação, o que explica as diferenças observadas entre os métodos.

Tabela 4 – Efeito de diferentes formas de aplicação de bioestimulantes sobre o crescimento e produtividade de plantas

Tratamentos	Massa de mil grãos(g)	Produtividade (kg/ha)	Sacas/ha
Sem aplicação	234.0 b	6925.4 b	115.2 b
TS (sementes)	262,6 a	7821,2 ab	130,0 ab
FL (foliar)	259.8 a	8105,4 a	134,9 a
SC (sulco)	240,2 b	7700,4 ab	128,1 ab
CV %	4.2	5.4	5.4

\*Letras iguais nas colunas não diferem entre-si ao nível de 5% de probabilidade no teste de Tukey

Esses resultados reforçam que a forma e o momento da aplicação são fatores decisivos para a eficácia dos reguladores. A aplicação foliar, especialmente em estágios vegetativos intermediários, tende a otimizar a ação hormonal e melhorar a eficiência fotossintética, enquanto o tratamento de sementes garante melhor arranque inicial e uniformidade no estande de plantas (Taiz et al., 2017; Pereira et al., 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste experimento mostram que o uso de reguladores de crescimento vegetal influenciou de forma significativa o desenvolvimento e a produtividade do milho. A aplicação de ProGibb 400® e Stimulate®, tanto

isoladas quanto combinadas, promoveu alterações morfológicas importantes, refletindo diretamente na arquitetura e no desempenho produtivo das plantas.

O Stimulate® destacou-se por proporcionar maior diâmetro de colmo, massa de mil grãos e produtividade, indicando ação hormonal equilibrada e eficiente no transporte de nutrientes e fotoassimilados. A combinação ProGibb 400® + Stimulate® apresentou respostas positivas, mas com menor consistência, o que sugere possível interferência entre os compostos e reforça a importância de ajustes de dose e momento de aplicação.

Entre os métodos avaliados, a aplicação foliar apresentou os melhores resultados, seguida pelo tratamento de sementes, que favoreceu o vigor inicial e a uniformidade das plantas. Já a aplicação via sulco mostrou desempenho intermediário, influenciado pela umidade do solo e pela distribuição do produto.

Os tratamentos também resultaram em plantas mais compactas e colmos mais espessos, características desejáveis por reduzirem o risco de acamamento e melhorarem a interceptação de luz. Assim, conclui-se que o uso de bioestimulantes, especialmente Stimulate® via foliar, é uma prática eficiente para aumentar o rendimento e a estabilidade fisiológica do milho, sendo uma ferramenta promissora no manejo da cultura.

## **AGRADECIMENTOS (GUILHERME AUGUSTO DA SILVA)**

A realização deste Trabalho de Conclusão de Curso representa a concretização de uma etapa importante da minha jornada acadêmica. Durante esse percurso, contei com o apoio e incentivo de muitas pessoas, às quais expresso minha mais profunda gratidão.

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, perseverança e sabedoria concedidas ao longo desse processo. Sem Sua graça e direção, esse trabalho não teria sido possível.

À minha família, pelo amor incondicional, paciência e incentivo em todos os momentos. Vocês foram meu alicerce, me apoiando nos desafios e vibrando com cada conquista.

Ao meu orientador, pelo compromisso, dedicação e pelas valiosas orientações que contribuíram significativamente para a construção deste trabalho. Sua paciência, incentivo e conhecimento foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço o meu orientador, Prof Jhone De Souza Espíndola

## AGRADECIMENTOS (JOSE HENRIQUE NUNES PEREIRA)

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todos que contribuíra direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Aos meus orientadores, Jhone de Souza Espíndola pela paciência, orientação e apoio constante durante todo o processo de desenvolvimento deste trabalho, oferecendo sempre conselhos valiosos e direcionamentos fundamentais para o meu crescimento acadêmico.

Aos meus colegas de curso, pela troca de experiências, pelo apoio nas dificuldades e pela colaboração ao longo dessa jornada.

A minha família, pelo amor, compreensão e incentivo em todos os momentos. Sem o apoio de vocês, eu não teria alcançado este objetivo.

E, por fim, a todos que, de alguma forma, ajudaram na concretização deste projeto.

Agradeço o meu orientador, Prof Jhone De Souza Espíndola

## REFERÊNCIAS

- (1) BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E.; ARF, O.; FERNANDES, D. M. Reguladores de crescimento no desempenho agrônomo de plantas de milho. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 1, p. 52–60, 2010.
- (2) BUCHELT, A. C.; BARROS, R. S.; CARVALHO, M. L. M. Influência de reguladores de crescimento na germinação e vigor de sementes de milho., **Revista Brasileira de Sementes** Londrina, v. 41, n. 2, p. 210–218, 2019.
- (3) CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; PERES, L. E. P. *Manual de fisiologia vegetal: fisiologia de cultivos*. Piracicaba: **Agronômica Ceres**, 2002.
- (4) CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 13, n. 2, p. 141–156, 2001.
- (5) DAVIES, P. J. *Plant hormones: biosynthesis, signal transduction, action*. Dordrecht: Springer, 2010.
- (6) FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039–1042, 2011.
- (7) PEREIRA, R. F. et al. Efeito de reguladores vegetais sobre o crescimento e desenvolvimento do milho. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 14, n. 53, p. 1–10, 2021.

- (8) SANGOI, L. Interação entre densidade de plantas e uso de reguladores vegetais no milho. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, p. 677–683, 2001. DOI: 10.1590/S0103-84782001000400010
- (9) TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.