

Uso de regulador de crescimento na cultura do trigo

Matheus Eduardo Boti^{1*}; Celso Gonçalves de Aguiar¹

¹Curso de agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná
email: *mathsboti@gmail.com

Resumo: O trigo (*Triticum aestivum*) é um dos cereais de maior importância econômica e de produção no mundo todo, estando também entre os mais consumidos devido sua composição nutricional e a sua utilização na alimentação humana na forma de farinha, onde se faz confecção de pães, bolos entre outros produtos e também na alimentação animal na fabricação de ração. Neste contexto o objetivo deste trabalho é avaliar diferentes dosagens do regulador de crescimento Trinexapaque-etílico sobre a produtividade do trigo. O experimento foi realizado no município de Cascavel, Paraná. Iniciando no dia 20 de maio de 2024 com término 01 de outubro de 2024. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) contendo 5 tratamentos e 4 repetições, sendo eles: T1- 0 L ha⁻¹ (Testemunha); T2- dosagem de 0,1 L ha⁻¹; T3- dosagem de 0,25 L ha⁻¹; T4- dosagem de 0,4 L ha⁻¹; T5- dosagem de 0,7 L ha⁻¹. Os parâmetros avaliados foram, tamanho de espiga tendo como referência a média de cada parcela, altura de planta e produtividade sendo colhido apenas as linhas centrais da parcela. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância ANOVA. Não foi constatado efeito das dosagens avaliadas sobre a produtividade do trigo. A precipitação pluviométrica durante o período experimental pode ter tido influência sobre os parâmetros avaliados.

Palavras chave: Trinexapac- etil; Redutor; *Triticum aestivum* L.

Use of growth regulator in wheat

Abstract: Wheat (*Triticum aestivum*) is one of the most economically and productive cereals in the world, and is also among the most consumed due to its nutritional composition and its use in human food in the form of flour, where breads, cakes, and other products are made, and also in animal feed in the manufacture of feed. In this context, the objective of this work is to evaluate different dosages of the growth regulator Trinexapaque-ethyl on wheat productivity. The experiment was carried out in the municipality of Cascavel, Paraná, starting on May 20, 2024 and ending on October 1, 2024. The experimental design used was in randomized blocks (DBC) containing 5 treatments and 4 replicates, namely: T1- 0.1 L ha⁻¹ (Control); T2- dosage of 0.1 L ha⁻¹; T3- dosage of 0.25 L ha⁻¹; T4- dosage of 0.4 L ha⁻¹; T5 - dosage of 0.7 L ha⁻¹. The parameters evaluated were ear size, taking as reference the average of each plot, plant height and productivity, with only the central lines of the plot being harvested. The collected data were submitted to ANOVA analysis of variance. No effect of the evaluated dosages on wheat productivity was observed. Rainfall during the experimental period may have influenced the evaluated parameters.

Keywords: Trinexapac- ethyl; Reducer; *Triticum aestivum* L.

Introdução

O trigo (*Triticum aestivum*) é um dos cereais de maior importância econômica e de produção no mundo todo, estando também entre os mais consumidos devido sua composição nutricional e a sua utilização na alimentação humana na forma de farinha, onde se faz confecção de pães, bolos entre outros produtos e também na alimentação animal na fabricação de ração.

A nível mundial de maiores produtores do cereal o Brasil se encontra na décima quarta posição no ranking, a produção estimada da safra 2023/24 é de 10,4 milhões de toneladas (MERLADETE, 2024). Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2023) a produção no Brasil cresceu 76% nos últimos 5 anos, a produção tritícola nacional vem em uma atual crescente em média de 3,5% anual.

A produção da cultura em nosso país está concentrada na região Sul com os estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná correspondendo cerca de 87% da produção nacional (SOUZA e FILHO, 2021). A CONAB (2024) em seu último boletim informativo a produção desta atual safra na Região Sul foi de quase 8 mil toneladas, entre os estados da região o Paraná fica na segunda posição na produção, com uma produtividade média de 2,666 Kg ha⁻¹.

O trigo é uma gramínea da família das Poaceae sendo então parente do milho e arroz, com suas raízes fasciculadas, seu caule apresenta nós e entrenós, suas folhas são finas e alongadas e o trigo apresenta perfilhamento e sua inflorescência é uma espiga contendo de 15 a 20 espiguetas. (BAPTISTELLA, 2020). Na busca de maiores produtividades diferentes manejos veem sendo adotados, uma prática em crescimento é a utilização de redutores de crescimento que a evidências no aumento de rendimento da cultura (ABDOLI *et al.*, 2010).

Esses reguladores de crescimento são fito-hormônios que podem ser compostos naturais ou sintéticos, os mais conhecidos são as auxinas, as citocininas e as giberelinas (TORRES, 2024). As mesmas em pequenas concentrações são responsáveis por promoverem, inibirem ou desencadear diversos processos fisiológicos no crescimento e desenvolvimento da planta, podendo ocasionar resultados positivos no potencial produtivo (HAWERROTH *et al.*, 2016).

Os redutores de crescimento Trinexapaque-etílico são muito utilizados na cultura do trigo visando evitar o acamamento dos mesmos (ZAGONEL e FERNANDES, 2007). Com sua aplicação sendo feita entre o primeiro e o segundo nó visível na cultura do trigo (PENCKOWSKI, ZAGONEL e FERNANDES 2009).

O produto Moddus® tem como princípio ativo o Trinexapaque-etílico, o qual possui influência sobre o alongamento dos entrenós, fazendo com que a planta fique com porte mais baixo. Esses reguladores que atuam na estrutura da planta são antagonistas às giberelinas modificando seu metabolismo (EMBRAPA, 2003).

Este redutor por sua vez pode ser aplicado na forma de pulverizada por cima das culturas de aveia, trigo, cevada para diminuição de porte e na cana-de-açúcar podendo ser aplicado da mesma forma para diminuição de porte e também usado para acelerar a maturação da cana-de-açúcar (SYNGENTA, 2022).

Objetivo desse experimento é avaliar a produtividade e altura de planta e tamanho de espiga com a aplicação de um regulador de crescimento, com diferentes dosagens de Trinexapaque-etílico na cultura do trigo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no município de Cascavel-PR, na comunidade Alto Bom Retiro, com coordenadas de latitude 25°02'01,53''S e longitude 53°24'18,99''O. O solo da região é classificado como latossolo vermelho distroférico (EMBRAPA, 2020) e clima com temperaturas média de 19,3 a 20,1°C e precipitações de 1550 mm a 1650 mm anual (APARECIDO *et al.*, 2016).

O experimento foi aplicado na cultura do trigo com início em 20/05/2024 e término no dia 01/10/2024 e o produto utilizado foi o de princípio ativo Trinexapaque-etílico. O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados (DBC) contendo cinco tratamentos e quatro repetições, de acordo com tabela 1 descrita baixo:

Tabela 1- Descrição tratamentos utilizados na experimentação

Tratamentos	Produto	Dosagem L ha ⁻¹
T 1 - Testemunha	Sem produto	0,00
T 2 – Dosagem 1	Trinexapaque-etílico	0,10
T 3 – Dosagem 2	Trinexapaque-etílico	0,25
T 4 – Dosagem 3	Trinexapaque-etílico	0,40
T 5 – Dosagem 4	Trinexapaque-etílico	0,70

A área total utilizada foi de 300 m², sendo as parcelas foram de 2 metros de largura por 2 metros de comprimento (4 m²).

Na pré-semeadura foi realizado o preparo do solo de toda a área experimental, sendo realizado uma gradagem leve e após uma semana foi feito a dessecação da área com o uso do herbicida glifosato. A semeadura foi feita com o espaçamento de 0,17 m e com a profundidade de 1,5 a 2,0 cm, sua densidade de 150 kg ha⁻¹ de semente e a adubação realizada foi de 280 kg ha⁻¹ do fertilizante formulado N-P-K 10-15-15. Após a germinação foi realizado a aplicação de

Clorantraniliprole com a dosagem de $0,04 \text{ L ha}^{-1}$ para o controle de lagartas, e uma aplicação preventiva de fungicida com o uso de Clorotalonil na dosagem de $1,0 \text{ L ha}^{-1}$. A aplicação foi feita com um pulverizador costal manual com a capacidade de 20 litros.

A aplicação do redutor de crescimento foi realizada na fase de alongamento da cultura, com o primeiro nó visível com recomendado pelo fabricante do produto, essa aplicação foi realizada com o pulverizador costal manual com a capacidade de 20 litros utilizando as dosagens descrita na Tabela 1.

Os parâmetros avaliados foram altura de planta, tamanho de espiga e produtividade da cultura do trigo com a utilização do regulador, esses parâmetros foram avaliados da seguinte maneira. A altura de plantas foi avaliada a partir do tamanho da planta do nível do solo até o final da espiga, essa coleta de dados foi realizada no começo da inflorescência antes da colheita, sendo uma média de dez plantas de maneira aleatória de cada parcela.

O tamanho da espiga foi realizado com o auxílio de uma trena como a altura de plantas, foram medidas a partir da inserção da espiga até seu final, foi realizado isso em dez espigas por canteiro de forma aleatória e com isso foi encontrado a média da parcela. O parâmetro da produtividade foi realizado através da colheita de forma separada de 2 linhas centrais ($1,36 \text{ m}^2$), com isso realizado a debulha dos cachos maduros e realizado a pesagem em kg, transformando a produtividade em kg ha^{-1} .

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância ANOVA. As médias dos tratamentos serão comparadas pelo teste de Tukey com significância de 5%, pelo programa estatístico Assistat (SILVA e AZEVEDO, 2016)

Resultados e Discussão

A Tabela 2 traz os dados obtidos através da análise de variância dos parâmetros avaliados que são tamanhos de espiga, altura de planta e produtividade. Esses dados são da cultura do trigo utilizando o regulador de crescimento.

Tabela 2 – Resultados dos parâmetros tamanhos de espiga, altura de planta e produtividade em diferentes dosagens do redutor de crescimento Texaplaque -etílico.

Tratamentos	Altura de planta (cm)	Tamanho de espiga (cm)	Produtividade (Kg ha ⁻¹)
T1 - Testemunha	49,65	8,10	2323,52
T2 – 0,1 L ha ⁻¹	49,91	7,59	2369,11
T3 – 0,25 L ha ⁻¹	46,97	7,81	2323,52
T4 – 0,4 L ha ⁻¹	48,20	7,93	2661,76
T5 – 0,7 L ha ⁻¹	48,84	7,10	2470,58
CV%	4,97	5,88	18,60

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem pelo teste Tukey à 5% de significância.

Conforme demonstrado os dados na Tabela 2, é possível observar que o experimento não houve acréscimo nos parâmetros avaliados, todos os parâmetros não se diferem conforme as diferentes dosagens de Moddus® (Trinexapaque-etílico).

Segundo a Sygenta (2024) o regulador de crescimento a base de Trinexapaque-etílico é indicado para a cultura do trigo para reduzir o crescimento das plantas e fortalecer os entre-nós basais. O produto atua através da redução do nível de giberelina ativa, assim diminuindo o ritmo de crescimento. No experimento a coleta dos dados de altura de plantas foi na fase de maturação da cultura do trigo, como recomendado pelo fabricante de mais de 5 semanas para observar a inibição do crescimento, porém nesse experimento as medias com diferentes dosagens não se deferiram na altura de plantas e no tamanho de espigas.

Em trabalho desenvolvido em São Luiz Gonzaga-RS por Gaberte (2023), sobre Influência do redutor de crescimento sobre acamamento, produtividade e germinação de sementes de aveia branca, onde ele realizou a utilização do redutor Moddus® em diferentes dosagens, em sua avaliação quando maior dosagem de 0,6 L ha⁻¹ apresentou uma redução de 70% de acamamento comparado a Testemunha. Isso ocorreu pois quanto maior a dosagem do produto ocorreu uma diminuição do tamanho das plantas e o aumento do diâmetro do colmo. As plantas passaram de quase 150 cm na testemunha para menos de 100 cm na maior dosagem aplicada. Ele observou também que o Trinexapaque-etílico afetou positivamente o número de panículas.

Nesse mesmo trabalho de Gaberte (2023) demonstrou uma tendência linear crescente com os aumentos das dosagens do Moddus®, onde observado que a maior dosagem demonstrou uma produtividade 30% maior que a testemunha. Segundo Marco Junior, Correa e Hirochi

Nakai (2013), relatou também que a aplicação de Trinexapaque-etílico agiu de forma eficiente para o incremento na produtividade.

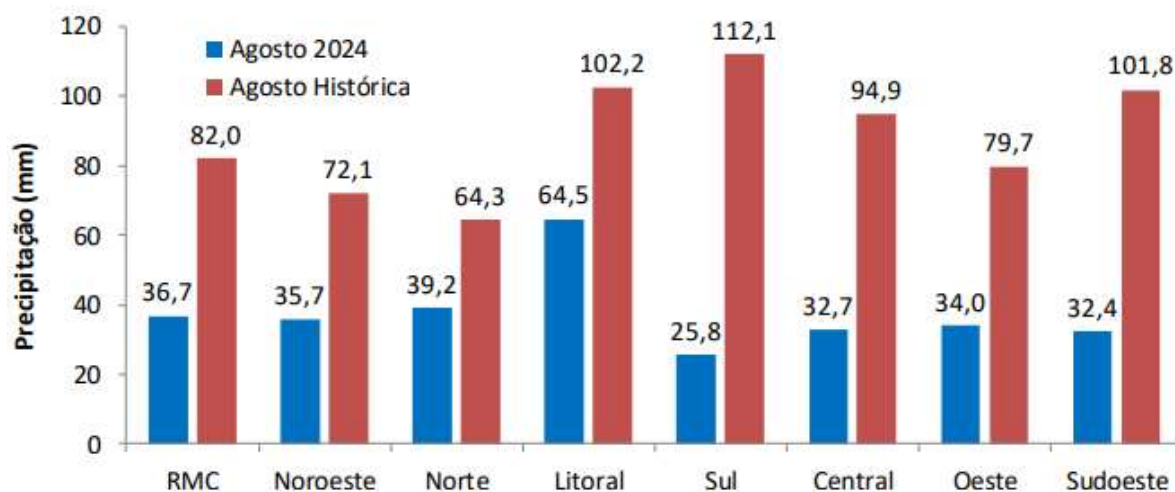
No experimento realizado em Passo Fundo-RS por Chavarria *et al.* em (2012) sobre Regulador de crescimento em plantas de trigo: reflexos sobre o desenvolvimento vegetativo, rendimento e qualidade de grãos. Eles utilizaram um tratamento de 350 mL ha⁻¹ de Moddus® comparando com a testemunha em duas variedades diferentes de trigo a Quartzo e Mirante, o experimento foi conduzido numa casa de vegetação onde houve uma redução da estatura da planta na variedade Quartzo de 16,90% e na variedade Mirante de 15,78%, assim se diferenciando da testemunha, o autor cita que os benefícios dessa redução acabam melhorando a capacidade de interceptação de radiação, além de reduzir o acamamento.

Marchese *et al.* (2016) realizaram uma pesquisa no município de Pato Branco-PR sobre o Efeito do trinexapac-etil associado a adubação nitrogenada elevada e parcelada na produtividade do trigo cultivar BRS-220, os autores utilizaram 0,40 L ha⁻¹ do mesmo produto comercial utilizado no meu experimento, foi demonstrado em seu experimento que a altura de planta foi reduzida com o uso do produto comercial comparado a testemunha, além disso aumentou o número de espigas por metro quadrado. Em sua pesquisa a produtividade na área que se utilizou-se o produto foi maior que da testemunha, ele ainda cita que isso ocorreu pelo maior número de espigas, massa de grãos e número de grãos por metro quadrado.

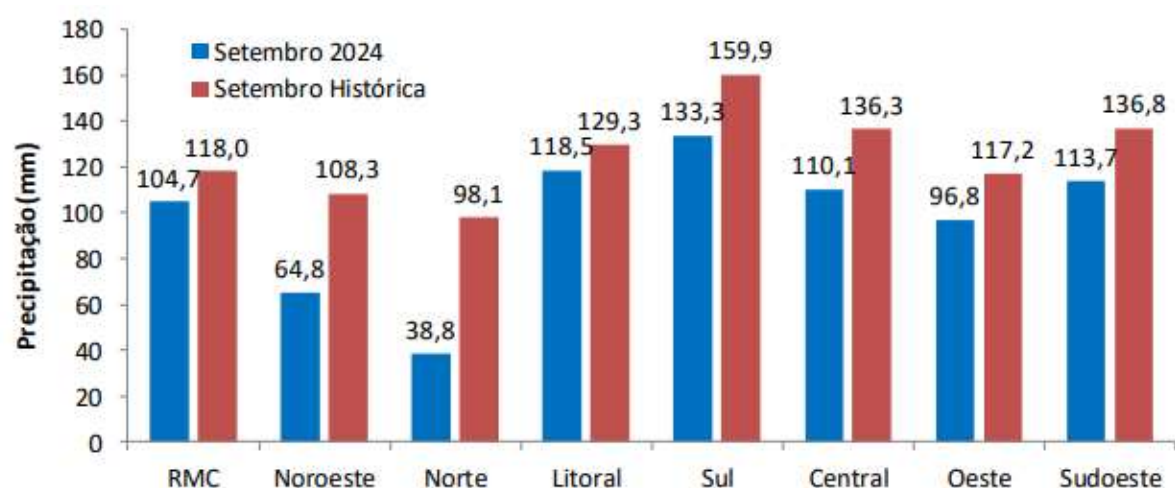
No experimento de Tonet (2023) sobre Influência do regulador de crescimento na cultura do trigo submetido a diferentes formas e doses de aplicação de nitrogênio no município de Ibirubá-RS, realizou a aplicação de 0,40L ha⁻¹ de Trinexapaque-etílico onde a aplicação não se diferenciou estatisticamente da testemunha na produtividade da cultura do trigo.

Os parâmetros de altura de plantas, tamanho de espiga e produtividade desse experimento não se diferiram entre os tratamentos, fatores como o clima e os índices pluviométricos nos estádios de espigamento e no florescimento da cultura do trigo no experimento, além disso a cultura passou por uma geada na fase de alongação. Segundo o IDR-PARANÁ (2024) em seus relatórios de agosto (Figura 1) e setembro (Figura 2) demonstram precipitações abaixo da média histórica do Oeste paranaense.

Figura 1 – Precipitações de agosto e setembro de 2024 em relação a média histórica do Oeste paranaense



Fonte: IDR-PARANÁ, 2024



Fonte: IDR-PARANÁ, 2024.

O mês de agosto apresentou 34 mm de precipitação, isso foi 45 mm a menos que a média histórica da região. Também é destacado a seca intensa, temperaturas elevadas e as geadas que ocorreram durante o ciclo da cultura.

Conclusão

O uso do regulador de crescimento, Trinexapaque-etílico, na cultura do trigo, não apresentou diferenças estatísticas para as variáveis analisadas de acordo com as dosagens aplicadas.

Referências

ABDOLI, M.; SAEIDI, M.; JALALI-HORNARMAND, S.; AZHAND, M. The effect of foliar application of indol-3-acetic acid (IAA) and roles of ear photosynthesis on grain yield

production of two wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) under post anthesis water deficit.

International Research Journal of Applied and Basic Sciences, Raipur, v. 4, n. 6, p. 1406-1413, 2013.

APARECIDO, L. E. O.; ROLIM, G. S.; RICHETTI, J., SOUZA, P. S.; JOHANN, J.A.; Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 40, n. 4, p. 405-417, 2016.

BAPTISTELLA J.L.C. **Trigo: tudo que precisa saber sobre a produção da cultura**, 2020. Disponível em:

<[https://blog.aegro.com.br/trigo/#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20do%20trigo,-As%20plantas%20de&text=O%20fruto%20\(ou%20gr%C3%A3o\)%20%C3%A9,%C3%A0%20base%20principal%20da%20planta.](https://blog.aegro.com.br/trigo/#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20do%20trigo,-As%20plantas%20de&text=O%20fruto%20(ou%20gr%C3%A3o)%20%C3%A9,%C3%A0%20base%20principal%20da%20planta.)>. Acessado em 16 de setembro de 2024.

CHAVARRIA, G.; ROSA, P. W.; HOFFMANN, L.; DURIGON, R. M. Regulador de crescimento em plantas de trigo: reflexos sobre o desenvolvimento vegetativo, rendimento e qualidade de grãos, **Rev. Ceres, Viçosa**, v. 62, n.6, p. 583-588, nov-dez, 2015.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Análise mensal trigo – Superintendência de Estudos de Mercado e Gestão da Oferta**, Brasília, DF, maio de 2023.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Análise mensal trigo – Superintendência de Estudos de Mercado e Gestão da Oferta**, Brasília, DF, junho de 2024.

DE MARCO JUNIOR, J.; CORREA, D.; HIROCHI NAKAI, E. EFEITO DO REGULADOR DE CRESCIMENTO TRINEXAPAC-ETHYL NA PRODUTIVIDADE DE TRIGO. **Acta Iguazu**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 14–19, 2000. DOI: 10.48075/actaiguaz.v2i1.7891. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/7891>. Acesso em: 25 de outubro 2024.

EMBRAPA, **Embrapa trigo**, 2003. Disponível em:<http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci14_1.htm> Acessado em: 10 de agosto de 2023.

EMBRAPA, **Mapa de solos do estado do Paraná**, 2020. Disponível em: <https://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Aparana_solos_20201105>. Acessado em: 16 de setembro de 2023

GABERTE, L. D. **Influência do redutor de crescimento sobre acamamento, produtividade e germinação de sementes de aveia branca**. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal da Fronteira do Sul, Cerro Largo-RS 2023.

HAWERROTH, J. F.; MACEDO, B. K. C.; MAGRIN, P. F.; PETRI, L. J. Reguladores de crescimento, importância, perspectiva e utilização. **Revista Agropeccat**, v.29, n. 2. p 50-52, 2016.

IDR-PARANÁ. **Boletim Agrometeorológico**. Nº 44 – agosto de 2024.

IDR-PARANÁ. **Boletim Agrometeorológico**. Nº 45 – setembro de 2024.

MARCHESE, A. J.; SUCHORONCZEK, A.; CIVIEIRO, C. J.; ASCARI, L. C. FEDRIGO, K.; Efeito do trinexapac-etil associado a adubação nitrogenada elevada e parcelada na produtividade do trigo cultivar BRS-220, **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, Guarapuava-PR, v.9, n.1, p.105-111, 2016.

MERLADETE, A. **Projeções do USDA para o trigo**. Disponível em:<https://www.agrolink.com.br/noticias/projecoes-do-usda-para-o-trigo-sacodem-investidores_491159.html>. Acesso em 28 de outubro de 2024.

PENCKOWSKI L. H.; ZAGONEL J.; FERNANDES E. C. **Nitrogênio e redutor de crescimento em trigo de alta produtividade**, 2009. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/asagr/a/JH7KWsfXjXmD5f7jV49GXZz/?lang=pt>>. Acessado em 09 de agosto de 2023.

SILVA, F. A. S; AZEVEDO, C.A.V. the Assistat Software 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SOUZA, R. G.; FILHO, J. E. R. V. **Produção de trigo Brasil. Análise de políticas econômicas e seus impactos**, 2021. Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/225281/1/Producao-de-trigo.pdf>>. Acessado em 16 de setembro de 2024.

SYNGENTA, **Moddus – Bula completa**, 2024. Disponível em:<https://www.syngenta.com.br/sites/g/files/kgtny466/files/media/document/2024/07/17/bula_MODDUS_2024.02.08.pdf>. Acessado em 15 de outubro de 2024

SYNGENTA, **Moddus**, 2022. Disponível em:<<https://www.syngenta.com.br/sites/g/files/kgtny466/files/media/document/2022/05/04/moddus.pdf>> Acessado em 01 de outubro de 2023.

TONET, C. **Influência do regulador de crescimento na cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) submetido a diferentes formas e doses de aplicação de nitrogênio**. Trabalho de conclusão de curso - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL, Ibirubá 2023.

TORRES, T. **Reguladores vegetais: o que são**. Disponível em:<<https://elevagro.com/blog/reguladores-vegetais-o-que-sao/>>. Acessado em 01 de outubro de 2024.

ZAGONEL, J.; FERNANDES E.C. **Doses e épocas de aplicação de redutor de crescimento afetando cultivares de trigo em duas doses de nitrogênio**, 2007. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/pd/a/6889kQTfYXGrH6Srb6ZJYwb/?lang=pt&format=html>>. Acessado em: 09 de agosto de 2023.