



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**PACLOBUTRAZOL COMO REGULADOR DE CRESCIMENTO DO GIRASSOL PARA FINS
ORNAMENTAIS**

MATEUS FELIPE GONÇALVES

Orientador:

Prof^a Dr^a Miriam Fumiko Fujinawa

MORRINHOS
2025



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

MATEUS FELIPE GONÇALVES

**PACLOBUTRAZOL COMO REGULADOR DE CRESCIMENTO DO GIRASSOL PARA FINS
ORNAMENTAIS**

Trabalho de Curso de Graduação em
Agronomia do Instituto Federal Goiano
– Campus Morrinhos, como parte das
exigências para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia

Orientador:
Prof^a Dr^a Miriam Fumiko Fujinawa

MORRINHOS
2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

G635 Gonçalves, Mateus Felipe
 G635: PACLOBUTRAZOL COMO REGULADOR DE
 CRESCIMENTO DO GIRASSOL PARA FINS
 ORNAMENTAIS / Mateus Felipe Gonçalves. Morrinhos 2025.

 12f. il.

 Orientador: Prof. Dr. Miriam Fumiko Fujinawa.
 Monografia (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de
 0422021 - [MO.GRAD] Bacharelado em Agronomia - Morrinhos
 (Campus Morrinhos).
 I. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local / /
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais



Documento assinado digitalmente
MATEUS FELIPE GONCALVES
Data: 11/02/2026 11:09:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



Documento assinado digitalmente
MIRIAM FUMIKO FUJINAWA
Data: 12/02/2026 21:32:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 93/2025 - CCEG-MO/CEG-MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos onze dias do mês de Dezembro de 2025, às 14 horas, reuniu-se a banca examinadora composta por: Profa. Miriam Fumiko Fujinawa (orientadora), Engenheira Agrônoma Laryssa Marcia Caetano(membro) e Dr. Erasmo Ribeiro da Paz Filho (membro), para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado “**Paclobutrazol como regulador de crescimento do girassol para fins ornamentais**” do estudante **MATEUS FELIPE GONÇALVES**, Matrícula nº 2016104220210197 do Curso de Bacharelado em Agronomia do IF Goiano – Campus Morrinhos. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC e houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela **APROVAÇÃO** do estudante com **NOTA 8,5**. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Miriam Fumiko Fujinawa
Orientador(a)

(Assinado Eletronicamente)

Erasmo Ribeiro da Paz Filho
Membro

(Assinado Eletronicamente)

Laryssa Marcia Caetano
Membro

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Miriam Fumiko Fujinawa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 11/12/2025 15:29:17.
- **ErasmO Ribeiro da Paz Filho, 2024104341340001 - Discente**, em 11/12/2025 15:32:19.
- **Laryssa Marcia Caetano, 2023204330440005 - Discente**, em 11/12/2025 15:32:39.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/12/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 773726

Código de Autenticação: 0656e36d00



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Morrinhos
Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000
(64) 3413-7900

PACLOBUTRAZOL COMO REGULADOR DE CRESCIMENTO DO GIRASSOL PARA FINS ORNAMENTAIS

Trabalho de Curso de Graduação em Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador:
Profa. Dra. Miriam Fumiko Fujinawa

APROVADA: 08 de dezembro de 2025.

Documento assinado digitalmente
 ERASMO RIBEIRO DA PAZ FILHO
Data: 12/02/2026 16:50:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Erasmoo Ribeiro Da Paz Filho
(Membro da banca)

Documento assinado digitalmente
 LARYSSA MARCIA CAETANO
Data: 12/02/2026 16:21:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Laryssa Marcia Caetano
(Membro da banca)

Documento assinado digitalmente
 MIRIAM FUMIKO FUJINAWA
Data: 12/02/2026 21:32:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Miriam Fumiko Fujinawa
(Orientadora)

ÍNDICE

Resumo	4
Abstract	5
Introdução	6
Material e Métodos	7
Resultados e Discussão	10
Conclusão	11
Referências Bibliográficas	11

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela vida, pela saúde e pela força que me permitiram chegar até aqui. Sua presença constante guiou meus passos, fortaleceu minha fé e iluminou meu caminho em todos os desafios desta jornada acadêmica.

Agradeço de forma especial à minha mãe, Jane Aparecida Gonçalves Cruzeiro, pelo apoio incondicional, amor, incentivo e compreensão em todos os momentos. Sua dedicação, seus sacrifícios e sua confiança foram fundamentais para que eu pudesse permanecer e evoluir neste espaço de formação. Nada disso seria possível sem a sua presença e o seu cuidado diário.

Registro minha gratidão às inúmeras pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para minha trajetória até aqui. Foram muitos os gestos de apoio, as palavras de incentivo e os conselhos que fortaleceram a minha caminhada. Minha profunda gratidão estende-se aos professores que compuseram minha formação, pela dedicação e compromisso com o ensino, e pela maneira como compartilharam conhecimentos e experiências fundamentais ao meu desenvolvimento. Entre eles, agradeço de maneira especial à Profa. Miriam Fumiko Fujinawa, cuja sensibilidade, rigor acadêmico e apoio constante foram essenciais, inspirando-me a buscar sempre a excelência.

Por fim, expresso meu sincero agradecimento ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, principalmente ao Núcleo de Tecnologia e Treinamento em Produção de Flores e Plantas Ornamentais (NTF), pelo ambiente acolhedor, pela infraestrutura disponibilizada e pelas oportunidades práticas e científicas que contribuíram de maneira significativa para minha formação. O convívio institucional, as atividades desenvolvidas e a troca de experiências dentro do IF Goiano e do NTF foram determinantes para meu amadurecimento acadêmico, técnico e pessoal. Esta instituição representou, ao longo de toda a jornada, um espaço de crescimento, descobertas e realizações que levarei para toda a vida.

RESUMO

GONÇALVES, Mateus Felipe, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, Dezembro de 2025. **Utilização do Paclobutrazol no Girassol (*Helianthus annuus*)**. Orientadora: Miriam Fumiko Fujinawa.

Objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes concentrações de paclobutrazol (PBZ) sobre o crescimento e o desenvolvimento do girassol ornamental (*Helianthus annuus*), visando a obtenção de plantas compactas e adequadas ao cultivo em vasos. O experimento foi realizado em casa de vegetação do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, entre agosto e dezembro de 2025, utilizando delineamento inteiramente casualizado, com cinco concentrações de PBZ (0,00; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20 mL L⁻¹) e quatro repetições de dez plantas. As variáveis avaliadas foram altura de planta, número de folhas, diâmetro do caule e diâmetro do capítulo. As concentrações de PBZ influenciaram significativamente a altura de planta e o diâmetro do capítulo, com maior redução de porte observada nas doses de 0,15 e 0,20 mL L⁻¹, evidenciando a eficiência do regulador no controle do crescimento vegetativo. Para o número de folhas, não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos, sugerindo que o PBZ atua principalmente na inibição do alongamento caulinar. Conclui-se que o paclobutrazol é uma alternativa eficiente para a produção de girassóis ornamentais mais compactos e uniformes, contribuindo para a qualidade comercial das plantas destinadas à floricultura.

Palavras-chave: paclobutrazol; floricultura; reguladores de crescimento; ornamentais; compactação vegetal.

ABSTRACT

GONÇALVES, Mateus Felipe, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, December 2025. **Utilization of Paclobutrazol in Sunflower (*Helianthus annuus*)**. Advisor: Miriam Fumiko Fujinawa.

This study aimed to evaluate the effects of different concentrations of paclobutrazol (PBZ) on the growth and ornamental quality of *Helianthus annuus*. The experiment was carried out at the Federal Institute of Goiás – Morrinhos Campus, in a greenhouse equipped with an automatic irrigation system, using a completely randomized design with five PBZ concentrations (0.00, 0.05, 0.10, 0.15, and 0.20 mL L⁻¹) and four replications. Morphological variables were analyzed, including plant height, number of leaves, stem diameter, and capitulum diameter. The results showed a significant effect of PBZ doses on plant height and capitulum diameter, with greater growth reduction observed at 0.15 and 0.20 mL L⁻¹. The number of leaves did not differ significantly among treatments, indicating that PBZ primarily inhibits stem elongation rather than leaf production. Plants treated with higher PBZ concentrations presented more compact architecture and improved ornamental characteristics desirable for pot production. It is concluded that paclobutrazol is an effective growth regulator for producing more uniform and compact ornamental sunflowers, representing a viable strategy for enhancing the commercial quality of plants in floriculture systems.

Keywords: paclobutrazol; floriculture; growth regulators; ornamental plants; plant compactness.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) consolidou-se, nos últimos anos, como uma das espécies ornamentais de maior interesse comercial dentro do setor de floricultura, em razão de sua adaptabilidade, do simbolismo estético associado à flor e da crescente demanda por plantas de vasos e flores de corte no mercado nacional e internacional. A expansão da floricultura brasileira, impulsionada pelo aumento do consumo doméstico e pela diversificação de cultivos adaptados ao clima tropical, ampliou o espaço para espécies com elevado impacto visual e bom retorno econômico, como o girassol ornamental (MARTINS; FONSECA, 2020). Além disso, o segmento busca cada vez mais cultivares com colorações diferenciadas, formatos variados e portes adequados à comercialização, características essenciais para atender às exigências dos consumidores modernos.

Em paralelo, o crescimento do mercado de flores no Brasil tem promovido a inovação no desenvolvimento de materiais ornamentais e no aprimoramento de técnicas de manejo que favoreçam plantas mais compactas, uniformes e de florescimento controlado. Pesquisas recentes demonstram que características como altura reduzida, maior número de capítulos florais, maior durabilidade pós-colheita e colorações diversificadas são determinantes para o sucesso comercial de flores ornamentais, especialmente em ambientes competitivos e de alto valor agregado (SILVA et al., 2021). Nesse contexto, o girassol apresenta forte potencial devido à sua plasticidade fenotípica e ao interesse crescente do público consumidor por flores tropicais de destaque visual.

Para atender às demandas específicas da floricultura, torna-se essencial o uso de estratégias que permitam modular o crescimento e a arquitetura da planta. Os reguladores de crescimento desempenham papel central nesse processo, uma vez que atuam sobre rotas metabólicas que controlam alongação, brotações laterais, formação de flores e alocação de

fotoassimilados. Entre esses compostos, o paclobutrazol (PBZ), destaca-se pela capacidade de reduzir o porte das plantas por meio da inibição da biossíntese de giberelinas, tornando-se uma ferramenta amplamente estudada para a produção de ornamentais em vasos (OLIVEIRA et al., 2023). Além da redução do porte, o PBZ pode promover maior uniformidade do canteiro, aumento da vida útil das plantas e melhoria da qualidade comercial, atributos essenciais, sobretudo em cultivos destinados à venda direta ao consumidor final.

A introdução de tecnologias associadas a reguladores vegetais também acompanha tendências contemporâneas da floricultura, que busca produtos mais sustentáveis, compactos, com maior valor estético e adaptados a espaços reduzidos, como apartamentos e ambientes urbanos. O girassol ornamental, nesse sentido, apresenta-se como alternativa estratégica, pois alia características de rusticidade, ciclo curto e grande aceitação visual, sendo utilizado tanto para fins decorativos quanto em eventos, paisagismo e arranjos florais (SOUZA et al., 2022). Dessa forma, a compreensão dos efeitos fisiológicos dos reguladores, em especial do PBZ sobre a morfologia e o florescimento do girassol é fundamental para o avanço tecnológico e comercial da cultura.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação do paclobutrazol no crescimento e no desenvolvimento do girassol ornamental, considerando atributos importantes para a floricultura, como porte, arquitetura da planta e características florais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, localizado na rodovia BR153, Km 633 zona rural do município de Morrinhos, -GO. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, caracterizado como quente e úmido, com precipitação média anual de 1500 mm, apresentando estação chuvosa no verão e seca no inverno.

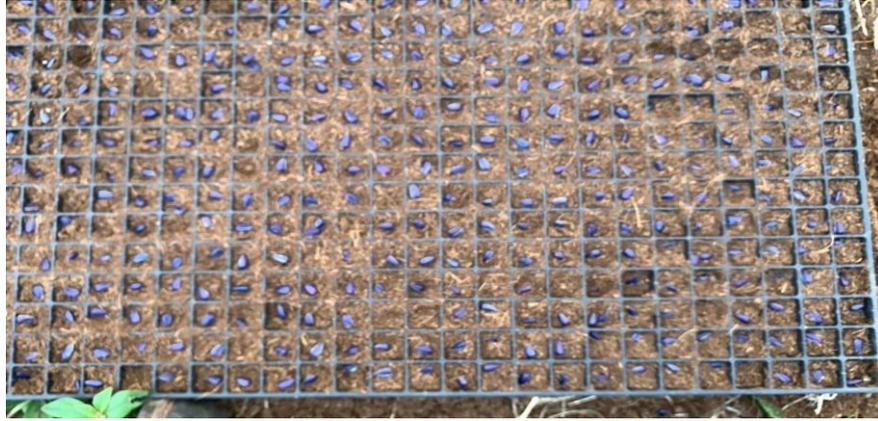


Figura 1: Distribuição das sementes nas células da bandeja.

O experimento foi conduzido no ano de 2025, no período compreendido entre agosto e dezembro, em ambiente protegido a casa de vegetação do Núcleo de Tecnologia e Treinamento em Produção de Flores e Plantas Ornamentais (NTF). O ambiente possuía controle parcial de luminosidade sendo equipado com sistema de irrigação automática, garantindo uniformidade no fornecimento hídrico durante todo o período experimental, utilizando-se bandejas de poliestireno expandido com 200 células, cada uma contendo substrato à base de fibra de coco (Figura 1).

A escolha da fibra de coco como substrato deve-se às suas características físicas favoráveis à produção de mudas ornamentais, como elevada capacidade de retenção de água, boa aeração, baixa densidade, estabilidade estrutural e ausência de contaminantes. Além disso, estudos recentes destacam que a fibra de coco melhora a emergência e o desenvolvimento inicial de plântulas, sendo amplamente recomendada para floricultura e horticultura devido à sua sustentabilidade e origem renovável (SILVA et al., 2021; SANTOS et al., 2023).

As sementes foram distribuídas individualmente em cada célula da bandeja, garantindo uniformidade na germinação. Após a semeadura, as bandejas foram mantidas sob irrigação regular até a emergência completa das plântulas. Quinze dias após a emergência, as mudas com vigor adequado foram transplantadas para vasos individuais, previamente preenchidos com substrato comercial de uso ornamental.

Para a etapa de transplante, as mudas foram alocadas em vasos plásticos de aproximadamente 10 a 12 cm de diâmetro, adequados ao cultivo de plantas ornamentais em vasos individuais (Figura 2). Os vasos foram preenchidos com o substrato Carolina Soil, um produto amplamente empregado na floricultura devido à sua formulação homogênea, esterilizada e com excelentes propriedades físicas para o desenvolvimento radicular.

O Carolina Soil apresenta elevada capacidade de retenção de água, boa porosidade, baixa densidade e adequada relação ar/água, características essenciais para o crescimento de plantas ornamentais. Além disso, trata-se de um substrato enriquecido com nutrientes iniciais (starter), que favorecem o estabelecimento das mudas após o transplante. Segundo estudos recentes, substratos comerciais à base de compostos orgânicos estabilizados como o Carolina Soil promovem melhor desempenho vegetativo, maior uniformidade e maior qualidade comercial em plantas ornamentais cultivadas em vasos (SOUZA et al., 2022; LIMA & FERREIRA, 2023).

No momento do transplante, realizaram-se as aplicações. Foram testadas cinco concentrações de Paclobutrazol (0,0; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20 ml/L), aplicados por via diretamente no substrato.

Figura 2- Desenvolvimento inicial das plantas.



O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco

tratamentos e quatro repetições de dez plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se efeito significativo apenas para as variáveis altura de planta e diâmetro do capítulo (Tabela 1). No caso da altura, as doses de 0,15 e 0,20 mL L⁻¹ apresentaram os melhores resultados, uma vez que proporcionaram maior redução no porte das plantas (Tabela 2). Resultados semelhantes foram descritos por Oliveira et al. (2023) ao avaliarem o uso de paclobutrazol em *Brassica carinata*, espécie na qual o regulador reduziu rapidamente a altura após a aplicação, provocando menor alongamento do caule, encurtamento dos entrenós e maior espessamento do tecido caulinar. O efeito de nanismo induzido pelo paclobutrazol também foi amplamente relatado em outras espécies ornamentais e frutíferas, conforme demonstrado por Choudhary et al. (2021).

Quanto ao número de folhas, Wang et al. (2022) observaram comportamento semelhante trabalhando com macieiras, nas quais o paclobutrazol reduziu o vigor vegetativo, porém sem impacto significativo sobre o número total de folhas. No estudo dos autores, mesmo sob redução acentuada do crescimento, as plantas permaneceram com o desenvolvimento foliar relativamente estável, ainda que o crescimento tenha permanecido interrompido por seis a oito semanas após a aplicação do regulador.

Tabela 1. Valores médios das variáveis altura de planta antes das aplicações (APA), número de folhas (NF), altura a (ALT), diâmetro de caule (DC) e diâmetro do capítulo (DCP) de plantas de girassol tratadas com diferentes dosagens de paclobutrazol.

TRATAMENTOS	APA (cm)	NF	ALT (cm)	DC (cm)	DCP
Testemunha	15,47 a	25,80 a	73,11 b	0,65 a	7,12ab
0,05	15,94 a	25,46 a	88,53 a	0,68 a	7,99a
0,10	16,54 a	25,23 a	71,24 b	0,68 a	7,16ab
0,15	17,44 a	26,30 a	70,31 b	0,68 a	6,83b
0,20	16,65 a	26,25 a	71,11 a	0,71 a	7,34ab
CV(%)	6,89	4,32	4,89	9,44	6,62

CONCLUSÃO

A aplicação de paclobutrazol influenciou significativamente o desenvolvimento do girassol ornamental, reduzindo a altura das plantas e alterando o diâmetro do capítulo, especialmente nas maiores concentrações testadas.

O regulador mostrou-se eficiente para a compactação vegetal, sem afetar o número de folhas ou o diâmetro do caule, preservando características essenciais da planta. Conclui-se que o PBZ é uma alternativa viável para aprimorar a qualidade comercial do girassol em vasos. Recomenda-se a continuidade de estudos envolvendo aspectos fisiológicos e pós-colheita.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, R. S.; MOREIRA, M. A. Desempenho de plantas ornamentais em diferentes composições de substratos comerciais. *Horticultura Ornamental Brasileira*, 2023.

CARAMURU. Cresce a área plantada de girassol no Brasil na safra 2022/23. 2023. Disponível em: <https://www.caramuru.com/?p=5720>. Acesso em: 6 dez. 2025.

CHOWDHARY, A. K. et al. Growth and physiological responses of horticultural crops treated with paclobutrazol: A review. *Scientia Horticulturae*, v. 288, p. 110312, 2021.

COSTA, A. M. et al. Substratos orgânicos alternativos para produção de mudas ornamentais.

Revista Agroambiental, 2021.

LIMA, F. J.; FERREIRA, L. M. Substratos comerciais e desempenho de plantas ornamentais em cultivo protegido. *Horticultura Ornamental Brasileira*, 2023.

MARTINS, L. C.; FONSECA, P. R. Potencial ornamental de cultivares de girassol: avanços e perspectivas. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v. 26, n. 2, p. 145–156, 2020.

OLIVEIRA, R. A. et al. Responses of sunflower plants to growth retardants under tropical conditions. *Journal of Plant Growth Regulation*, v. 42, p. 1123–1134, 2023.

OLIVEIRA, R. A. et al. Responses of *Brassica carinata* to growth retardants under tropical conditions. *Journal of Plant Growth Regulation*, v. 42, p. 1123–1134, 2023.

PEREIRA, J. M. et al. Nutritional and functional properties of sunflower seeds and oil produced in Brazil. *Food Chemistry Advances*, v. 2, p. 1–10, 2021.

SANTOS, L. A. et al. Uso de fibra de coco na produção de mudas ornamentais. *Revista Brasileira de Horticultura*, 2023.

SILVA, R. M. et al. Physical characteristics of coconut fiber substrates and their effect on seedling performance. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2021.

SILVA, T. M. et al. Floricultura no Brasil: tendências, desafios e demandas por inovação. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 16, p. 1–10, 2021.

SOUZA, M. F. et al. Oxidative stability and nutritional quality of sunflower oil extracted in Brazil. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 108, p. 105–120, 2022.

WANG, Y. et al. Effects of paclobutrazol on vegetative growth and leaf development in apple trees (*Malus domestica*). *Plants*, v. 11, p. 1–12, 2022.