

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**MANEJO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM FUNÇÃO  
DOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DA CULTURA DO  
GIRASSOL**

**GEISIELLY PEREIRA NUNES**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2022**

# **MANEJO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM FUNÇÃO DOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DA CULTURA DO GIRASSOL**

**GEISELLE PEREIRA NUNES**  
Engenheira Agrônoma

**ORIENTADOR: PROF. DR. MUNIR MAUAD**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre.

**DOURADOS**  
**MATO GROSSO DO SUL**  
2022

## FICHA CATALOGRÁFICA

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

N614m	<p data-bbox="418 1234 727 1267">Nunes, Geiselly Pereira</p> <p data-bbox="418 1312 1279 1420">Manejo da adubação nitrogenada em função dos estádios fenológicos da cultura do girassol. / Geiselly Pereira Nunes. – Dourados, 2022.</p> <p data-bbox="453 1464 970 1498">Orientador: Professor Dr. Munir Mauad</p> <p data-bbox="418 1543 1264 1610">Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p data-bbox="440 1688 1193 1722">1. Nitrogênio. 2. Fenologia. 3. <i>Helianthus annuus</i>. I. Título.</p>
-------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

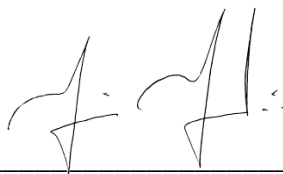
**MANEJO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM FUNÇÃO DOS ESTÁDIOS  
FENOLÓGICOS DA CULTURA DO GIRASSOL**

por

Geisielly Pereira Nunes

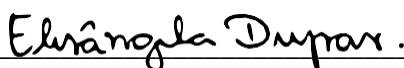
Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de  
MESTRE EM AGRONOMIA

Aprovada em: (25/08/2022).



---

Prof. Dr. Munir Mauad  
Orientador - UFGD



---

Prof. Dra. Elisangela Dupas  
UFGD



---

Prof. Dr. Francisco Eduardo Torres  
UEMS

## **AGRADECIMENTOS**

*Primeiramente, agradeço a Deus por ter me proporcionado saúde para que eu chegasse até aqui.*

*Aos meus pais Lisnei Pereira de Camargo e Ramão Duarte Nunes, e a minha irmã Geisianny Pereira Nunes, pelo incentivo, apoio e por sempre acreditarem em mim.*

*Sem vocês, nada seria possível. Amo vocês!*

*Ao meu orientador Prof. Dr. Munir Mauad, pelo apoio, incentivo e dedicação na realização deste trabalho, desde nosso primeiro contato via e-mail sempre esteve disposto a ajudar. Agradeço por todo conhecimento, sugestões, pelo auxílio diário durante toda condução dos experimentos. Muito obrigada, Professor Munir!*

*Ao Professor Dr. Elias Silva de Medeiros, pelo auxílio na estatística do trabalho.*

*Agradeço também, a todos os professores que me acompanharam durante as disciplinas e aos professores que auxiliaram durante a pesquisa. Ao técnico de laboratório João Machado pelo auxílio durante as análises, ao Bruno Pontin e aos funcionários de campo pelo auxílio e disponibilidade durante a condução dos experimentos.*

*À Universidade Federal da Grande Dourados pela disponibilidade da estrutura necessária para execução do projeto.*

*À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa concedida durante o período da realização deste trabalho e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade de realização do curso.*

*Aos meus colegas e amigos que estiveram presente nesta etapa, obrigada pelo companheirismo. A todos que de alguma maneira contribuíram direta ou indiretamente, para concretização deste trabalho, obrigada por tudo!*

## SUMÁRIO

RESUMO .....	v
ABSTRACT .....	vi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
5. CONCLUSÃO.....	37
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38

NUNES, G. P. MANEJO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM FUNÇÃO DOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DA CULTURA DO GIRASSOL. 2022. 45p. Dissertação (mestrado em agronomia), Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS.

## RESUMO

A cultura do girassol se adapta a diferentes condições ambientais e nos últimos anos, vem se apresentando como uma alternativa de rotação e sucessão de culturas, devido a maior tolerância a condições de déficit hídrico, a menor incidência de pragas e doenças, além da ciclagem de nutrientes. Entretanto, o manejo da adubação nitrogenada é um fator limitante para seu crescimento e produção de aquênios. Dessa forma, objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo e produtivo do girassol, em função do manejo da adubação nitrogenada em diferentes estádios fenológico da cultura. O experimento foi conduzido em dois períodos, na 1ª safra (2020/2021) e 2ª safra (2021). A cultivar utilizada foi a BRS 323, um híbrido simples de ciclo precoce. Os tratamentos foram constituídos de cinco épocas de aplicação do nitrogênio, sendo aplicado 60 kg ha<sup>-1</sup> de N em V0 e incorporado e nos demais tratamentos V2, V4, V6 e aos 35 dias após a emergência fez o parcelamento, sendo: 30 kg ha<sup>-1</sup> de N na semeadura e 30 kg ha<sup>-1</sup> de N quando as plantas atingiram o estágio fenológico V2 duas folhas verdadeiras, V4 quatro folhas verdadeiras, V6 seis folhas verdadeiras e 35 dias após a emergência. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, cada unidade experimental foi composta por 5 linhas, espaçadas a 0,70 m entre si e a densidade de semeadura de 45000 plantas ha<sup>-1</sup>. As variáveis avaliadas foram: número de folhas, altura de planta, florescimento, diâmetro do colmo, diâmetro do capítulo, número de aquênio por capítulo, massa de 1000 aquênios, produtividade e teor de nitrogênio. Os resultados foram submetidos à análise estatística convencional correlação e análise de componentes principais para avaliar a relação entre as variáveis e as safras em estudo. A aplicação de 100% da dose de N na semeadura, incorporada, expressa a melhor eficiência da aplicação da ureia.

**Palavras chave:** Nitrogênio, Fenologia, *Helianthus annuus*.

**NUNES, G. P. MANAGEMENT OF NITROGEN FERTILIZATION IN FUNCTION OF PHENOLOGICAL STAGES OF SUNFLOWER CULTURE.** 2022. 45p. Dissertation (Masters in Agronomy) - Federal University of Grande Dourados. Dourados, MS.

## **ABSTRACT**

The sunflower crop to adapt to different environmental conditions, and in recent years, it has been presented as an alternative for crop rotation and succession, because of this greater tolerance to conditions of water deficit, lower number of incidence of pests and plants diseases, in addition to the cycling of nutrients. However, the management of nitrogen fertilization is a limiting factor for its sunflower growth and your achene production. Because of this, the objective was to evaluate the vegetative and productive development of sunflower, as a function of the management of nitrogen fertilization at different phenological stages of the crop. The experiment was conducted in two periods, in the 1st harvest (2020/2021) and 2nd harvest (2021). The cultivar used was BRS 323, an early cycle single hybrid. The treatments consisted of five diferents times of nitrogen application, being applied 60 kg ha<sup>-1</sup> of N in V0 and incorporated and in the other treatments V2, V4, V6 and at 35 days after emergence, the subdivision was made, being: 30 kg ha<sup>-1</sup> of N at sowing and 30 kg ha<sup>-1</sup> of N when the plants reached the phenological stage V2 with two true leaves, V4 with four true leaves, V6 with six true leaves and 35 days after emergence. The experimental design used was randomized blocks, each experimental unit consisted of 5 lines, spaced at 0.70 m from each other and the sowing density of 45000 plants ha<sup>-1</sup>. The variables evaluated were: number of leaves, plant height, flowering, stem diameter, chapter diameter, number of achenes per chapter, mass 1000 achenes, productivity and nitrogen content. The results were submitted to conventional statistical analysis through correlation and principal component analysis to assess the relationship between the variables and the crops under study. The application of 100% of the dose of N in the sowing, incorporated, expresses the best efficiency of the application of urea.

**Keywords:** Nitrogen, Phenology, *Helianthus annuus*.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBADI, A.; GERENDÁS, J.; SATTELMACHER, B. Efeitos da oferta de nitrogênio no crescimento, rendimento e componentes do rendimento de cártamo e girassol. **Planta e Solo**, v. 306, p. 167-180, 2008.
- AHMAD, R., WARAICH, E.A, ASHRAF, M.Y, AHMAD, S., e AZIZ, T. A adubação nitrogenada aumenta a tolerância à seca em girassol? Uma revisão. **Revista de nutrição de plantas**, v. 37, n. 6, p. 942-963, 2014.
- ALBOUKADEL, K.; and MUNDT, F. **Factoextra**: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. R package version 1.0.7, 2020. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=factoextra>>.
- ALI, A.; NOORKA, I. R. Estratégia de manejo de nitrogênio e fósforo para melhor crescimento e produtividade do híbrido de girassol (*Helianthus annuus* L.). **Solo e Meio Ambiente**, v. 32, n. 1, p. 44-48, 2013.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- AMARAL, T. A.; ANDRADE, C. L. T.; DUARTE, J. O.; GARCIA, J. C.; Y GARCIA, A. G.; SILVA, D. F.; e HOOGENBOOM, G. Estratégias de manejo de nitrogênio para sistemas de produção de milho em pequenos produtores: Variabilidade de produtividade e lucratividade. **International Journal of Plant Production**, v. 9, n. 1, p. 75-98, 2015.
- AMORIM, E. P.; RAMOS, N. P.; UNGARO, M. R. G.; KIIHL, T. A. Correlações e análise de trilha em girassol. **Bragantia**, v. 67, n. 2, p. 307-316, 2008.
- BATES, D., MÄCHLER, M., BOLKER, B., e WALKER, S. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. **Journal of Statistical Software**, v. 67, n. 1, p. 1-48, 2015.
- BISCARO, G. A.; MACHADO, J. R.; TOSTA, M. S.; MENDONÇA, V.; SORATTO, R. P.; CARVALHO, L. A. Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Cassilândia – MS. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1366-1373, 2008.
- BONFIM-SILVA, E. M.; SANTOS, A. O.; MACIEL JUNIOR, I. C.; CALISTO, J. S.; PALUDO, J. T. S.; SILVA, M. S. **Girassol como adubo verde: contribuições para o solo e comportamento à aplicação de adubos fosfatados e calagem**. (Tese de Doutorado) Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis – MT, 2013.
- BORTOLINI, E.; PAIÃO, G. D.; D'ANDRÉA, M. S. C. **Cultura do girassol**, Piracicaba, 2012.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília, p. 399, 2009.

BREDEMEIER, C.; VIAN, A. L.; e PIRES, J. L. F. Aplicação de nitrogênio em tempo real: modelos e aplicações. **Embrapa Trigo-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2016.

CADORE, R.; NETTO, A. P. C.; DOS REIS, E. F.; RAGAGNIN, V. A.; FREITAS, D. S.; DE LIMA, T. P.; ROSSATO, M.; D' ABADIA, A. C. A. Híbridos de milho inoculados com *Azospirillum brasilense* sob diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 15, n. 3, p. 399-410, 2016.

CANTARELLA, H.; NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. V. H.; FONTES, R. L. F.; CATARUTTI, R. B.; e NEVES, J. C. L. Fertilidade do Solo. **Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, p. 375-470, 2007.

CASTIGLIORI, V. B. R.; BALLA, A.; CASTRO, C.; SILVEIRA, J. M. **Fases de Desenvolvimento da Planta de Girassol**. Londrina: Embrapa, p. 24. 1997.

CASTRO C. de, OLIVEIRA, F. A. **Nutrição e Adubação do Girassol**. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. Girassol no Brasil. Londrina, Editora EMBRAPA – SOJA, p. 317- 374, 2005.

CASTRO, C. D.; LEITE, R. D. C. Principais aspectos da produção de girassol no Brasil. **Embrapa Soja Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2018.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento** - Acompanhamento da safra brasileira: grãos. 10º levantamento – safra 2021/22. Disponível em:< <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: Agosto, 2022.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento** - Acompanhamento da safra brasileira: grãos. 2º levantamento, Novembro/21, safra 2020/21. Disponível em:< <file:///C:/Users/User/Dropbox/PC/Downloads/Girassol-Analise-Mensal-janeiro-2020.pdf>>. Acesso em: Janeiro, 2022.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Safra 2019/20, v. 4, n. 7, p. 119, 2021.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento da safra brasileira: grãos. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Dropbox/PC/Downloads/Girassol-Analise-Mensal-janeiro-2017.pdf>>. Acesso em: Janeiro, 2022.

CUNA, F. N.; SILVA, N. F.; RODRIGUES, C. R.; MORAIS, W. A.; LUIZ, C. Ã.; DOS SANTOS CABRAL.; L. B, e COSTA, C.; Desempenho de diferentes genótipos de milho submetidos à inoculação com *Azospirillum brasilense*. **Jornal Africano de Pesquisa Agrícola**. v. 11, n. 39, p. 3853-3862, 2016.

DALCHIAVON, F. C.; CARVALHO, C. G. P. D.; AMABILE, R. F.; GODINHO, V. D. P. C.; RAMOS, N. P.; e ANSELMO, J. L. Características agronômicas e suas correlações em híbridos de girassol adaptados à segunda safra. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 11, p. 1806-1812, 2016.

DALCHIAVON, F. C.; MALACARNE, B. J.; e de CARVALHO, C. G. Características agronômicas de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) em segunda safra no Chapadão do Parecis -MT. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 1, p. 178-186, 2016.

DAS CHAGAS, P. H. M., GOUVEIA, G. C. C., DA COSTA, G. G. S., BARBOSA, W. F. S., e ALVES, A. C. Volatilização de amônia em pastagem adubada com fontes nitrogenadas. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 2, p. 76-80, 2017.

DE ASSIS VALADÃO, F. C., JÚNIOR, D. D. V., SANTIN, M. F. M., SCAPINELLI, A., GUIMARÃES, L. D. D., SILVA, J. L., e PAULA, V. R. R. Desenvolvimento do girassol em solo compactado com aplicação de substâncias húmicas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 93714-93727, 2020.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Cultivar de girassol BRS 323. Folder, 2014. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/88715/1/folderBRS323copy.pdf>>. Acesso em: 10 Agosto 2021.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Girassol, 2012. Disponível em <<https://www.embrapa.br/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/busca/busca/GIRASSOL?>>. Acesso em: 15 Novembro 2021.

FAGUNDES, J. D.; SANTIAGO G.; MELLO, A. M. D.; BELLÉ, R. A.; e STRECK, N. A. Crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol de vaso (*Helianthus annuus* L.): fontes e doses de nitrogênio. **Ciência Rural**, v. 37, n. 4, p. 987-993, 2007.

FARIA, L. A.; NASCIMENTO, C. A. C.; VENTURA, B. P.; FLORIM, G. P.; LUZ, P. H. C.; VITTI, G. C. Higroscopicidade e perdas por volatilização de amônia de fontes de nitrogênio em ureia revestida. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, n. 3, p. 942– 948, 2014.

FERREIRA, D. F. **Estatística multivariada**. 3ª edição, Lavras: Editora Ufla, p. 624, 2018.

FIETZ, C. R.; FISCH, G. F.; COMUNELLO, E. O clima da região de Dourados, MS. Dourados: **Embrapa Agropecuária Oeste – Documentos (INFOTECA-E)**, 2017.

FIGUEIREDO, T.; GRASSI FILHO, L. Níveis de lodo de esgoto na produtividade do girassol. **Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal**, v. 7, n. 3, p. 16-25, 2007.

FRAZÃO, J. J.; SILVA, Á. R. D.; SILVA, V. L. D.; OLIVEIRA, V. A.; E CORRÊA, R. S. Fertilizantes nitrogenados de eficiência aumentada e ureia na cultura do milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p. 1262-1267, 2014.

FREITAS, C. A. S.; SILVA, A. R. A. DA; BEZERRA, F. M. L.; ANDRADE, R. R. DE; MOTA, F. S. B.; AQUINO, B. F. de. Crescimento da cultura do girassol irrigado com diferentes tipos de água e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, p.1031-1039, 2012.

GALINDO, F. S., BUZETTI, S., TEIXEIRA FILHO, M. C. M., DUPAS, E., e DA CUNHA CARVALHO, F. Manejo da adubação nitrogenada no capim-mombaça em função de fontes e doses de nitrogênio. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 4, p. 900-913, 2018.

GARCIA, G.; CARDOSO, A. A.; e SANTOS, O. A. M. D. Da escassez ao estresse do planeta: um século de mudanças no ciclo do nitrogênio. **Química Nova**, v. 36, n. 9, p. 1468-1476, 2013.

GARCÍA-LÓPEZ, J.; LORITE, I. J.; GARCÍA-RUIZ, R.; ORDOÑEZ, R.; e DOMINGUEZ, J. Yield response of sunflower to irrigation and fertilization under semi-arid conditions. **Agricultural Water Management**, v. 176, p. 151-162, 2016.

GAZZOLA, A.; FERREIRA JUNIOR, C. T. G.; CUNHA, D. A.; BORTOLINI, E.; PAIAO, G. D.; PRIMIANO, I. V.; e OLIVEIRA, M. S. **A cultura do girassol**. Piracicaba: ESALQ, v. 69, 2012.

GHOLINEZHAD, E.; SAJEDI, N. Avaliação dos efeitos do estresse hídrico, diferentes doses de nitrogênio e densidade de plantas na remobilização, fotossíntese atual e produtividade de grãos em girassol var. Iroflor. **Revista Mundial de Ciências Aplicadas**, v. 19, n. 5, p. 650-658, 2012.

HAN, M.; OKAMOTO, M.; BEATTY, P. H.; ROTHSTEIN, S. J.; e GOOD, A. G. A genética da eficiência do uso do nitrogênio em plantas cultivadas. **Revisão Anual de Genética**, v. 49, n. 49, p. 269-289, 2015.

HAWKESFORD, M.; HORST, W.; KICHEY, T.; LAMBERS, H.; SCHJOERRING, J.; MOLLER, I.S.; e WHITE, P. Funções dos macronutrientes. In: **Nutrição mineral de plantas superiores Marschner**. Imprensa Acadêmica. p. 135-189, 2012.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Estatística da Produção Agrícola. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/Visualizacao/periodicos/2415/epag\\_2021\\_jan.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/Visualizacao/periodicos/2415/epag_2021_jan.pdf). Acesso em Novembro de 2021.

IVANOFF, M. E. A.; UCHÔA, S. C. P.; ALVES, J. M. A.; SMIDERLE, O. J, E SEDIYAMA, T. Formas de aplicação de nitrogênio em três cultivares de girassol na savana de Roraima. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, p. 319-325, 2010.

LI, W. P. SHI, HB, ZHU, K., ZHENG, Q., e XU, Z. A qualidade do óleo de semente de girassol muda em resposta ao fertilizante nitrogenado. **Revista Agronômica**, v. 109, n. 6, p. 2499-2507, 2017.

LIMA JUNIOR, I. D. S. D.; BERTONCELLO, T. F.; MELO, E. P. D; DEGRANDE, P. E.; KODAMA, C. Desfolha artificial simulando danos de pragas na cultura do girassol (*Helianthus annuus* L., Asteraceae). **Revista Ceres**, v. 57, n. 1, p. 23 - 27, 2010.

LOBO, T. F.; GRASSI FILHO, H e COELHO, H. A. Efeito da adubação nitrogenada na produtividade do girassol. **Revista Científica**, Jaboticabal, v. 40, n. 1, p. 59-68, 2012.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. **Piracicaba: Potafós**, p. 319, 1997.

MARCHETTI, M. M.; E BARP, E. A. Efeito rizosfera: a importância de bactérias fixadoras de nitrogênio para o solo/planta – revisão. **Ignis: Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo, Engenharias e Tecnologia da Informação**, v. 4, n. 1, p. 61-71, 2015.

MARTINELLI L.A. Os caminhos do nitrogênio - do fertilizante ao poluente, **Informações agronômicas**, v. 118, n. 6, 2007.

MOTA, M. R.; SANGOI, L.; SCHENATO, D. E.; GIORDANI, W.; BONIATTI, C. M.; DALL'IGNA, L. Fontes estabilizadas de nitrogênio como alternativa para aumentar o rendimento de grãos e eficiência de uso do nitrogênio pelo milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.39, n.2, p.512-522, 2015.

NASIM, W.; BELHOUCLETTE, H.; TARIQ, M.; FAHAD, S.; HAMMAD, H. M.; MUBEEN, M.; e ABBAS, T. Estudos de correlação do nitrogênio para a cultura do girassol com a variabilidade agroclimática. **Pesquisa em Ciência Ambiental e Poluição**, v. 23, n. 4, p. 3658-3670, 2016.

NAZARLI, H.; ZARDASHTI, M. R.; DARVISHZADEH, R.; e NAJAFI, S. Efeito do estresse hídrico e do polímero na eficiência do uso da água, produtividade e diversas características morfológicas do girassol em casa de vegetação. **Notulae Scientia Biologicae**, v. 2, n. 4, p. 53-58, 2010.

NOBRE, D. A. C. **Desempenho agronômico e qualidade de sementes de diferentes genótipos de girassol, no norte de Minas Gerais**. 2012. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Agrárias/UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG.

NOBRE, D. A. C.; SILVA, F. C. D. S.; GUIMARÃES, J. F. R.; RESENDE, J. C. F. D MACEDO, W. R. Análise de trilha e correlação canônica nos componentes do desempenho de girassol. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 4, n. 3, p. 364-369, 2018.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. de.; CASTRO, C. de.; OLIVEIRA, F. A. de.; LEITE, R. M. V. B. C.; RODAK, B. W. FÓSFORO NA CULTURA DE GIRASSOL. In: **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 19, 2011, Aracaju. Anais. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011.

OLIVEIRA, J. T. DE L.; CHAVES, L. H. G.; CAMPOS, V. B.; SANTOS JÚNIOR, J. A.; GUEDES FILHO, D. H. Fitomassa de girassol cultivado sob adubação nitrogenada

e níveis de água disponível no solo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada - RBAI**, v. 6, p. 23-32, 2012.

PELEGRINI, B. **Girassol: uma planta solar que das américas conquistou o Mundo**. São Paulo: Ícone, p. 117, 1985.

POELKING, V. G. C.; SANTOS, J. M. S.; PEIXOTO, C. P. **Exigências edafoclimáticas e fisiologia da produção**. In: PIMENTEL, L.; BORÉM, A. Girassol do plantio à colheita. Viçosa: UFV, cap.3, p. 50-78, 2018.

PRANDO, A. M.; ZUCARELI, C.; FRONZA, V.; OLIVEIRA, F.Á.; e OLIVEIRA JÚNIOR, A. Características produtivas do trigo em função de fontes e doses de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 1, p. 34-41, 2013.

R Foundation for Statistical Computing. R: A language and environment for statistical computing, **Vienna: R Core Team (2021)**, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: 18 Outubro 2021.

RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J. A. Índices de disponibilidade de fósforo extraível em função da calagem. **Comunicações em Ciência do Solo e Análise de Plantas**, v. 21, n. 13-16, p. 1267-1276, 1990.

RAIJ, B., CANTARELLA, H., QUAGGIO, J., e FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, Boletim Técnico, 100, p 285, 1997.

REGAZZI, A. J.; CRUZ, C. D. Análise Multivariada Aplicada; Universidade Federal de Viçosa: **Editora UFV, Viçosa**, p. 401, Viçosa-MG, 2020.

RIBEIRO, J. L. Manejo da cultura do girassol no Meio-Norte do Brasil. **Embrapa Meio-Norte-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2008.

RODRIGUES, J. D. O., PARTELLI, F. L., PIRES, F. R., OLIOSI, G., ESPINDULA, M. C., e MONTE, J. A. Volatilização de amônia de ureias protegidas na cultura do cafeeiro conilon. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 4, p. 530-537, 2016.

ROYSTON, P. O teste W para normalidade. **Jornal da Royal Statistical Society. Estatística Aplicada**, v. 44, p. 547–551, 1995.

SANTOS H. G.; JACOMINE P. K.; DOS ANJOS L. H.; DE OLIVEIRA V. A.; LUMBRERAS J. F.; COELHO M. R.; ALMEIDA J. A.; ARAUJO FILHO J. C.; OLIVEIRA J. B.; CUNHA T. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018.

SANTOS, D. R.; PINHEIRO, R. A.; DA SILVA, J. E.; DE SOUSA, T. A.; e DE BARROS, R. P. Resposta do desempenho da cultura do girassol (*Helianthus annuus L.*, asteraceae) cultivados com esterco aviário em vaso. **Revista Ambientale**, v.12, n.2, p.32-39, 2020.

SCHWERZ, F.; CARON, B. O.; ELLI, E. F.; OLIVEIRA, D. M. D.; MONTEIRO, G. C.; e SOUZA, V. Q. D. Avaliação do efeito de doses e fontes de nitrogênio sobre variáveis morfológicas, interceptação de radiação e produtividade do girassol. **Revista Ceres**, v.63, n.3, p.380-386, 2016.

SCHWERZ, F.; NETO, D.D.; CARON, B.O.; NARDINI, C.; SGARBOSSA, J.; ELOY, E.; e REICHARDT, K. Biomassa e rendimento energético potencial de culturas energéticas lenhosas perenes sob espaçamento reduzido de plantio. **Energias Renováveis**, v. 153, p. 1238-1250, 2020.

SILVA, A. R. A. D.; BEZERRA, F. M. L.; LACERDA FILHO, C. F. D.; PEREIRA FILHO, J. V.; E FREITAS, C. A. S. D. Trocas gasosas em plantas de girassol submetidas à deficiência hídrica em diferentes estádios fenológicos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, p. 86-93, 2013.

SILVA, A. R., BEZERRA, F. M., DE FREITAS, C. A., PEREIRA FILHO, J. V., ANDRADE, R. R. D., & FEITOSA, D. R. Morfologia e fitomassa do girassol cultivado com déficits hídricos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.9, p. 959-968, 2012.

SILVA, I. C. D. Parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes cultivares de girassol. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

SILVA, J. A. G. D.; SCHWERTNER, D. V.; CARBONERA, R.; CRESTANI, M.; GAVIRAGHI, F.; SCHIAVO, J.; ARENHARDT, E. G. Distância genética em genótipos de girassol. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 17, p. 326-337, 2011.

SOARES, L. A. D. A.; LIMA, G. S. D.; CHAVES, L. H.; XAVIER, D. A.; FERNANDES, P. D.; e GHEYI, H.R. Fitomassa e produção do girassol cultivado sob diferentes níveis de reposição hídrica e adubação potássica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 4, p. 336-342, 2015.

SOUZA, J. A. Lixiviação do nitrato e a volatilização da amônia em latossolo cultivado com café sob diferentes fontes de nitrogênio. 2012, p. 86. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa (UFV).

SOUZA, R. M. DE; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; DIAS, N. DA S.; SOARES, F. A. L. Utilização de água residuária e de adubação orgânica no cultivo do girassol. **Revista Caatinga**, v. 23, p. 125-133, 2010.

TAIZ, L.; ZIEGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ªedição. Porto Alegre: Artmed, p. 719, 2017.

TASCA, F. A.; ERNANI, P. R., ROGERI, D. A., GATIBONI, L. C., e CASSOL, P. C. Volatilização de amônia do solo após a aplicação de ureia convencional ou com inibidor de urease. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 35 p. 493-502, 2011.

THOMAZ, G. L.; ZAGONEL, J.; COLASANTE, LO.; e NOGUEIRA, RR. Produção do girassol e teor de óleo nos aquênios em função da temperatura do ar, precipitação pluvial e radiação solar. **Ciência Rural**, v. 42, n. 8, p. 1380 - 1385, 2012.

VASCONCELOS, A. C. P. D.; SIQUEIRA, T.P.; LANA, R.M.Q.; FARIA, M.V.D.; NUNES, A.A, e LANA, Â. M.Q. Inoculação de sementes de milho com *Azospirillum* brasileiro em sementes e fertilização nitrogenada no bioma Cerrado. **Revista Ceres**. v. 63, n. 5, p. 732-740, 2016.

VASCONCELOS, D. V.; DE AZEVEDO, B. M.; FERNANDES, C. N. V.; DE OLIVEIRA PINTO, O. R.; DE ARAÚJO VIANA, T. V., e DE MESQUITA, J. B. R. Métodos de aplicação e doses de nitrogênio para a cultura do girassol. **Irriga**, v. 20, n. 4, p. 667-679, 2015.

VIEIRA, R. F. Ciclo do nitrogênio em sistemas agrícolas. **Embrapa Meio Ambiente-Livro científico (ALICE)**, 2017.

VILLALBA, H. A. G., OTTO, R., LEITE, J. M., e TRIVELIN, P. C. O. Fertilizantes nitrogenados: novas tecnologias. **Informações Agronômicas**, v. 148, p. 12-20, 2014.

WENNECK, G. S.; SAATH, R.; DE SOUZA VOLPATO, C.; DE ARAÚJO, L. L.; e FERREIRA, S. M. Nutrientes E Biomassa No Ciclo Vegetativo Do Girassol Em Função Do Nitrogênio Em Cobertura. **Energia na Agricultura**, v. 34, n. 4, p. 573-582, 2019.