

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**SELEÇÃO DE HÍBRIDOS PARA QUALIDADE DE  
SEMENTES EM CINCO AMBIENTES DO MATO GROSSO  
DO SUL**

**NATÁLIA RODELINI MENDONÇA  
SILVIO CAVALHEIRO ZANCHETA**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL**

**2025**

# **SELEÇÃO DE HÍBRIDOS PARA QUALIDADE DE SEMENTES EM CINCO AMBIENTES DO MATO GROSSO DO SUL**

Natália Rodelini Mendonça

Silvio Cavalheiro Zancheta

Orientadora: Profa. Dra. Livia Maria Chamma Davide

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal da Grande Dourados, como  
parte dos requisitos para obtenção do título de  
Engenheiro Agrônomo.

Dourados  
Mato Grosso do Sul  
2025

Espaço reservado para a ficha catalográfica.

# **SELEÇÃO DE HÍBRIDOS PARA QUALIDADE DE SEMENTES EM CINCO AMBIENTES DO MATO GROSSO DO SUL**


Por

Natália Rodelini Mendonça

Silvio Cavalheiro Zancheta


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos exigidos para  
obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Aprovado em: 25 de novembro de 2025.

Documento assinado digitalmente  
 **LIVIA MARIA CHAMMA DAVIDE DE CARVALHO**  
Data: 11/12/2025 16:41:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Profa. Dra. Livia Maria Chamma Davide – UFGD/FCA

Documento assinado digitalmente  
 **LILIAM SILVIA CANDIDO**  
Data: 11/12/2025 19:13:36-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Liliam Silvia Cândido – UFGD/FCA

Documento assinado digitalmente  
 **CAMILA GOYA CHAMORRO**  
Data: 11/12/2025 20:04:13-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Camila Goya Chamorro – UFGD/FCA

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaríamos de agradecer aos nossos familiares e amigos por todo o apoio que foi dado para que esse trabalho fosse desenvolvido da melhor forma possível.

À professora Livia Maria Chamma Davide por todas as oportunidades que nos foi fornecida nesse período e por todo o aprendizado na área de genética e melhoramento de plantas. Ela foi essencial para o nosso trabalho, colaborando com o seu conhecimento e apoio nas atividades realizadas durante o desenvolvimento do trabalho.

À professora Tathiana Elisa Masetto, por ter tirado um pouco do seu tempo para nos passar o seu conhecimento na área de tecnologia de sementes, nos dando auxílio no projeto e expandindo o nosso conhecimento nessa área.

À Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), gostaríamos de agradecer a a oportunidade da formação acadêmica e pelos recursos e ambientes disponibilizados ao longo do curso.

Ao Grupo de Pesquisa em Melhoramento e Biotecnologia Vegetal (GMBV) e aos seus integrantes, por terem colaborado com as atividades do projeto e por toda a experiência de trabalho.

Por fim, à Deus, por toda força e apoio, nada seria possível sem o amor dEle e suas bênçãos neste trabalho, fazendo com que nos tornemos profissionais de excelência.

MENDONÇA, Natália Rodelini; ZANCHETA, Silvio Cavaleiro. **Seleção de híbridos para qualidade de sementes em cinco ambientes do Mato Grosso do Sul**. 2025. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2025.

### RESUMO

O milho (*Zea mays L.*) é uma das culturas de maior importância para o estado do Mato Grosso do Sul, e tem se mostrado presente cada vez mais no setor sucroenergético, sendo uma opção nas entressafras de cana-de-açúcar e sendo usado na alimentação animal. Para se garantir uma alta produtividade nas lavouras, as análises fisiológicas são essenciais para comprovar se as sementes estão alcançando os padrões estabelecidos, verificando o seu vigor e a viabilidade. Desse modo, o ambiente surge como um aspecto determinante para que a semente consiga expressar todo o seu potencial fisiológico, já que os híbridos podem se comportar de maneira diferente quando submetidos a condições edafoclimáticas específicas, especialmente no Mato Grosso do Sul que apresenta diversas condições de cultivo em diferentes cidades. Portanto, esse trabalho tem como objetivo selecionar com base nos atributos fisiológicos de sementes de híbridos de milho produzidas na safra 2024 em cinco ambientes edafoclimáticos. Para isto, foram utilizados 10 híbridos de milho e cinco ambientes edafoclimáticos. Os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições. Os híbridos foram avaliados por meio da germinação (GER), em porcentagem, da germinação no teste de frio (TF), em porcentagem, da emergência (EMER), em porcentagem, do índice de velocidade de emergência (IVE), do comprimento da raiz (CR), em centímetros, do comprimento da parte aérea (CPA), em centímetros, do comprimento da plântula (CP), em centímetros, e da matéria fresca e seca da raiz e da parte aérea (MFR, MFPA, MSR E MSPA), em gramas. Os dados foram submetidos à análise de variância individual e conjunta. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott. Os resultados mostraram que para as variáveis germinação (GER), germinação no teste de frio (TF), matéria fresca da raiz (MFR), matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria seca da raiz (MSR) e matéria seca da parte aérea (MSPA), os híbridos tiveram diferentes comportamentos nos 5 ambientes analisados. O híbrido que mais se destacou de maneira geral foi o H7, apresentando um maior vigor. Já o H3, foi o híbrido que se comportou de maneira mais coincidente nos ambientes. Por fim, o ambiente que foi mais favorável para o estabelecimento inicial da cultura foi Laguna Carapã, já o mais desfavorável foi Ponta Porã.

**Palavras-chave:** Vigor; Ambientes edafoclimáticos; Análises fisiológicas.

## ABSTRACT

Corn (*Zea mays* L.) is one of the most important crops for the state of Mato Grosso do Sul, and it has increasingly been present in the sugar-energy sector, being an option during the sugarcane off-season and used in animal feed. To ensure high productivity in the fields, physiological analyses are essential to verify whether the seeds are meeting the established standards by assessing their vigor and viability. In this way, the environment emerges as a determining factor for the seed to express its full physiological potential, since hybrids may behave differently when subjected to specific edaphoclimatic conditions, especially in Mato Grosso do Sul, which presents diverse cultivation conditions in different cities. Therefore, this study aims to select, based on the physiological attributes of maize hybrid seeds produced in the 2024 growing season, in five edaphoclimatic environments. For this purpose, 10 maize hybrids and five edaphoclimatic environments were used. The experiments were conducted in a completely randomized design (CRD), with four replications. The hybrids were evaluated through germination (GER), in percentage; germination in the cold test (TF), in percentage; emergence (EMER), in percentage; emergence speed index (IVE); root length (CR), in centimeters; shoot length (CPA), in centimeters; seedling length (CP), in centimeters; and fresh and dry matter of the root and shoot (MFR, MFPA, MSR, and MSPA), in grams. The data were subjected to individual and joint analysis of variance. Means were grouped by the Scott-Knott test. The results showed that for the variables germination (GER), germination in the cold test (TF), root fresh matter (MFR), shoot fresh matter (MFPA), root dry matter (MSR), and shoot dry matter (MSPA), the hybrids showed different behaviors in the five analyzed environments. The hybrid that stood out the most overall was H7, presenting greater vigor. Meanwhile, H3 was the hybrid that behaved most consistently across environments. Finally, the environment most favorable for the initial establishment of the crop was Laguna Carapã, while the most unfavorable was Ponta Porã.

**Keywords:** Vigor; Edaphoclimatic environments; Physiological analyses.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>. Acesso em: 6 jun. 2025.
- ALVES, L. W. R.; Aspectos fenológicos da cultivar de milho BRS-1030 na região de Paragominas, PA. Embrapa Amazônia Oriental. **Comunicado Técnico** 150, Macapá, AP, 2017.
- ANHUCCI NETO, P.; FERREIRA, C. A.; ZUCARELLI, P.; NOGUEIRA, D. C. Importância e qualidade de híbridos na produtividade da cultura do milho. **Revista Conexão Eletrônica**, v. 16, n. 1, p. 477-484, 2019.
- BARROS, A. S. R.; DIAS, M. C. L. L.; CICERO, S. M.; KRZYZANOWSKI, F. C. Testes de frio. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (orgs.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1999. p. 5–15.
- BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. Cultura do milho. **Apostila** – Departamento de Fitotecnia, Universidade de Évora, v. 5. Évora, 2014. 51 p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/10804>. Acesso em: 22 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_sementes.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf). Acesso em: 13 dez. 2024.
- BURATTO, J. S.; ROSA, J. C. G.; VANZO, A. T. F.; FERNANDES, C. H. S. Efeito de genótipo e procedência na qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 13, n. 3, p. 74–82, 2020. ISSN 2175-2214. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/download/1010/935>. Acesso em: 7 nov. 2025.
- CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L. Estatísticas de avaliação da precisão experimental em ensaios de cultivares de milho. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 42, n. 1, p. 17-24, jan. 2007.
- CARVALHO, M. K.; MENDES, L. S. Avaliação do comportamento de linhagem de milho em diferentes períodos e locais de armazenamento. **Cerrado Agrociências**, Patos de Minas, v. 14, p. 18-26, 2023.
- CIAMPITTI, I. A.; ELMORE, R. W.; LAUER, J. Fases de desenvolvimento da cultura do milho. **Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service**, out. 2016. Disponível em: [https://www.npct.com.br/npctweb/npct.nsf/article/BRS-3137/\\$File/MF3305BP-CornGrowth-portuguese\\_FINAL.pdf](https://www.npct.com.br/npctweb/npct.nsf/article/BRS-3137/$File/MF3305BP-CornGrowth-portuguese_FINAL.pdf). Acesso em: 23 dez. 2024.
- CICERO, S.M.; VIEIRA, R.D. Teste de frio. In: VIEIRA, R.D; CARVALHO, N.M. (Ed.) **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.151-164.



COSTA, E. F. N. Interação genótipos x ambientes em diferentes tipos de híbridos de milho. 2010. 69 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

COSTA, T. P. D.; PARANATINGA, I. L. D.; PEREIRA, R. J. B.; SANTOS, F. C.; OLIVEIRA, P. C. Avaliação do crescimento de plantas jovens de milho cultivadas em diferentes tipos de solo. **Scientific Electronic Archives**, v. 12, n. 1, p. 10-14, 2019. Disponível em: <https://scientificelectronicarchives.org/index.php/SEA/article/download/617/pdf/2487>. Acesso em: 19 nov. 2025.

CRUZ, C.D. GENES – a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

CRUZ C.D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 4a ed., p. 544 - Viçosa-MG: UFV, 2012.

CRUZ, J. C. et al. Manejo da cultura do milho. **Circular técnica**, n. 87. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, dez. 2006. 12 p. ISSN 1679-1150. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/490419/1/Circ87.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.

CRUZ, J. C.; MAGALHÃES, P. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; MOREIRA, J. A. A. **Milho**. In: O produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/927312/1/Milhonutricao.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2025.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. **Cultivo do milho**. 3. ed. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. (Sistemas de Produção, 2). ISSN 1679-012X. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69869/1/Cultivares-1.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2025.

DEPERON JÚNIOR, M. A.; NAGAHAMA, H. de J.; OLSZEWSKI, N.; CORTEZ, J. W.; SOUZA, E. B. de. Influência de implementos de preparo e de níveis de compactação sobre atributos físicos do solo e aspectos agrônômicos da cultura do milho. **Engenharia Agrícola**, v. 36, n. 2, p. 367–376, mar. 2016.

DUARTE, J. O.; CRUZ, J. C.; MARCOS, J. C. G.; MATTOSO, J. **Cultivo do milho: economia da produção**. 4. ed. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. ISSN 1679-012. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/490995/4/Economiaproducao.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2025.

DUARTE, J. O.; MATTOSO, M. J.; GARCIA, J. C. Importância socioeconômica do milho. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa**, 8 dez. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica#:~:text=Há%20indicações%20de%20que%20sua,pelo%20menos%20cinco%20mil%20anos>. Acesso em: 20 jan. 2025.

DUPRÉ, A. Melhoramento genético: a base da evolução agropecuária. In: CAVECHINI, B. (coord.). **Embrapa na agricultura tropical**. 1. ed. São Paulo, 2023. p. 84-111. ISBN 8582200447.

DURÃES, F. O. M.; CHAMMA, H. M. C. P.; COSTA, J. D.; MAGALHÃES, P. C.; BORBA, C. S. Índices de vigor de sementes de milho (*Zea mays* L.): associação com emergência no campo, crescimento e rendimento de grãos. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 17, n. 1, p. 13-18, 1995.

EMBRAPA. Proposta de atualização da terceira edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: ano 2016. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, 2016. 66 p. (Documentos / Embrapa Solos, 185). ISSN 1517-2627. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1057085/1/DOC185AtualizacaoSiBCS.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2025.

EMATER-MG. **Cultura do milho**. Minas Gerais: Departamento Técnico da Emater, jan. 2016. Disponível em: <https://www.emater.mg.gov.br/download.do?id=17022>. Acesso em: 4 fev. 2025.

FANCELLI, A. L. Manejo baseado na fenologia aumenta eficiência de insumos e produtividade. **Visão Agrícola**, Piracicaba, SP: USP Esalq, n. 13, 2015. ISSN 1806-6402. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/Esalq-VA13-Milho.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2025.

FERREIRA, R. L.; SÁ, M. E. de. Contribuição de etapas do beneficiamento na qualidade fisiológica de sementes de dois híbridos de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 99–110, 2010.

GARBUGLIO, D. D. Implicações da interação G x A no melhoramento. In: LIMA, R.; BORÉM, A. (Eds.). **Melhoramento de milho**. 1. ed. Minas Gerais: Editora UFV, 2018. p. 159–185. ISBN 978-85-7269-598-5.

GARCIA, S. M.; NEUMANN, V. S.; SILVA, J. I.; ZAMBIASE, C. A.; MORAES, D. M. Teste de frio para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XVII; ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, X, 2008, Pelotas. **Conhecimento sem fronteiras**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2008. Disponível em: [https://www2.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA\\_00218.pdf](https://www2.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA_00218.pdf). Acesso em: 2 jun. 2025.

GODOI, Laura da Silva Costa e Ferreira. **Estratificação de ambientes para seleção de híbridos de milho**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2016. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Estatística). Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17882>. Acesso em: 19 nov. 2025.

GUIMARÃES, L. J. M.; TRINDADE, R. S.; PARENTONI, S. N.; GUIMARÃES, P. E. O. Desenvolvimento de linhagens. In: LIMA, R.; BORÉM, A. (Eds.). **Melhoramento de milho**. 1. ed. Minas Gerais: Editora UFV, 2018. p. 104–109. ISBN 978-85-7269-598-5.

GUIMARÃES, M. Caminhos do milho. **Revista Pesquisa FAPESP**, ed. 275, São Paulo, jan. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/caminhos-do-milho-2/>. Acesso em: 23 dez. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Soja, milho, arroz e feijão apresentam as maiores estimativas previstas para 2025**. Editoria: Estatísticas Econômicas. Atualizado em 13 dez. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/42191-em-novembro-ibge-preve-safra-de-294-3-milhoes-de-toneladas-para-2024-e-de-314-8-milhoes-de-toneladas-para-2025>. Acesso em: 2 jun. 2025.

KAPPES, C.; ANDRADE, J. A. C.; HAGA, K. I.; FERREIRA, J. P.; ARF, M. V. Germinação, vigor de sementes e crescimento de plântulas de milho sob condições de déficit hídrico. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 125-134, mar./abr. 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/995/99515218005.pdf>. Acesso em: 13 maio 2025.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Crescimento inicial de soja em função do vigor de sementes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, p. 163-166, 2006.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. de B. Vigor de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 11, n. 3, p. 81-84, dez. 2001. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/446594>. Acesso em: 26 fev. 2025.

MACIEL, L. M.; TUNES, L. V. M. de. A importância do controle de qualidade nas sementes de milho. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 5, p. 49934-49938, maio 2021. ISSN 2525-8761. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/571758/1/art026.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2025.

MAGALHÃES, P. C. et al. Fisiologia do milho. **Circular Técnica**, n. 22. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 23 p. ISSN 1679-1150. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/486995/1/Circ22.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2025.

MAGALHÃES, P. C.; BORGHI, E.; KARAM, D.; PEREIRA FILHO, I. A.; RIOS, S. A.; ABREU, S. C.; LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, L. J. M.; PASTINA, M. M.; DURÃES, F. O. M. **Desenvolvimento do milho segunda safra: fatores genético-fisiológicos, plataforma de conhecimento e práticas de manejo de cultivo e uso, visando sustentabilidade de produção e produtividade no binômio soja/milho**. Embrapa Milho e Sorgo, n. 258, 44 p., dez. 2020. ISSN 1518-4277. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1128757/1/Documentos-258.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2025.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. Fisiologia da produção de milho. **Circular Técnica**, n. 76, 10 p. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, dez. 2006. ISSN 1679-1150. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/490408/1/Circ76.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2025.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seeding emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 76-177, 1962.

MAIA, M. C. C.; ROCHA, M. M. de M. **Interação genótipo × ambiente: problema ou oportunidade para o melhoramento genético?** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. Disponível

em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1034515/1/Interacao.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2025.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 425 p.

MARCOS FILHO, J. Potencial fisiológico determina qualidade de sementes. **Visão Agrícola**, n. 5, p. 38-41, 2006.

MARTINS, M. I. S.; SILVA, N. O.; SEKITA, M. C. Avaliação do potencial fisiológico e crescimento inicial de diferentes sementes de milho. **Revista Brasileira de Gestão e Engenharia**, v. 13, n. Especial, p. 01-09, 2022.

MENDES, C. T. Botânica do milho. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, SP, p. 223-235, jun. 1934. Disponível em: <https://www.fealq.org.br/ojs/index.php/revistadeagricultura/article/view/3689/3479>. Acesso em: 3 fev. 2025.

MENOSSE, L. F.; MARTINS, R. C. L.; BRANDI, J. R. A cultura do milho e sua importância econômica. In: ENCONTRO CIENTÍFICO-ACADÊMICO UNIFEOB, 2022, São João da Boa Vista. **Anais do Encontro Científico-Acadêmico UNIFEOB**. São João da Boa Vista, SP: Centro Universitário Fundação de Ensino Octávio Bastos, 2022. p. 67-70. Disponível em: [http://ibict.unifeob.edu.br:8080/jspui/bitstream/prefix/5123/1/Anais%20Encontro%20Científico-Acadêmico%202022\\_Volume%202.pdf#page=67](http://ibict.unifeob.edu.br:8080/jspui/bitstream/prefix/5123/1/Anais%20Encontro%20Científico-Acadêmico%202022_Volume%202.pdf#page=67). Acesso em: 20 jan. 2025.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Exportações brasileiras milho. Documento. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/documentos/Milho.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2025.

MOURA, L. B. de. **Germinação e crescimento de plântulas de genótipos de milho submetidos a simulação de déficit hídrico**. 2021. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2021.

NAKAGAWA, J. Teste de vigor baseado no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (org.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1999. p. 2–24.

NOGUEIRA, L. C. **Produção de etanol de milho: efeito de híbridos, tempo e temperatura de armazenamento dos grãos**. 2021. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Minas Gerais, Frutal, 2021. Disponível em: [https://mestrados.uemg.br/images/ppgciamb/Dissertações/Turma\\_2019/Dissertação\\_Lucas\\_Nogueira\\_CiambFrutal.pdf](https://mestrados.uemg.br/images/ppgciamb/Dissertações/Turma_2019/Dissertação_Lucas_Nogueira_CiambFrutal.pdf). Acesso em: 1 maio 2025.

OLIVEIRA, M.; LANG, G. H.; FERREIRA, C. D. **Milho: química, tecnologia e usos**. São Paulo: Editora Blucher, 2022. E-book. 161 p. ISBN 9786555064353. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555064353/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

OLIVEIRA, M.; LANG, G. H.; FERREIRA, C. D. **Milho: química, tecnologia e usos**. São Paulo: Editora Blucher, 2022. E-book. 4 p. ISBN 9786555064353. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555064353/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

PALIWAL, R. L. Origen, evolución y difusión del maíz. In: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. **El maíz en los trópicos: mejoramiento y producción**. 28. ed. Roma: FAO, 2001. p. 5-12. ISBN 92-5-304457-8.

PEREIRA FILHO, I. A. Apresentação. In: CULTIVO DO MILHO. 9. ed. Sete Lagoas, MG: **Embrapa Milho e Sorgo**, nov. 2015. ISSN 1679-012X. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/486917/1/Sistema-de-Producao-Cultivo-do-Milho.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2025.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agroeconômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: FEALQ, 2002.

POLL, M. Novos dados ampliam em mais de um século a domesticação da planta. **Revista PNAS**, 2007. Disponível em: <http://www.pnas.org>.

PRAZERES, C. S.; COELHO, C. M. M. Heterose para qualidade fisiológica de sementes na obtenção de híbridos de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 124–133, 2016. DOI: 10.18512/1980-6477/rbms.v15n1p124-133. Disponível em: <https://rbms.sede.embrapa.br/ojs/article/view/559>. Acesso em: 1 maio 2025.

RAMBO, F.; SIMON, C. M.; HARTER, L. S. Análise da qualidade física e fisiológica de lotes de sementes “salvas” de trigo na região noroeste do Rio Grande do Sul. **Enciclopédia Biosfera** – Centro Científico Conhecer, Jandaia-GO, v. 20, n. 45, p. 57-67, set. 2023. DOI: 10.18677/EnciBio\_2023C5. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2023C/analise%20da%20qualidade.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2025.

RAMALHO, M.A. P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B.P. 2004. **Genética na agropecuária**. 3a. Ed. Rev. Lavras: UFLA. 472p.

RIBEIRO, L. M. L. **Etanol de milho**: processo produtivo e contexto atual do mesmo no Brasil. 2023. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

RIBEIRO, P. H. E.; RAMALHO, A. R.; SOUZA, F. R. S. de. **Alternativas de melhoramento de populações e produção de sementes de milho para pequenas propriedades**. Boa Vista, Roraima: Embrapa Roraima, 2001. (Documento, 1). 35 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/690163/1/0012001altermelhoramento.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2025.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. Como a planta de milho se desenvolve. Encarte do Informações Agronômicas – **Revista POTAFOS**, n. 103, p. 1-20, set. 2003. Disponível em: [https://www.npct.com.br/npctweb/npct.nsf/article/BRS-3137/\\$File/Encarte103.pdf](https://www.npct.com.br/npctweb/npct.nsf/article/BRS-3137/$File/Encarte103.pdf). Acesso em: 3 fev. 2025.

RODRIGUES, H. D. G. **Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas com água ozonizada**. Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2016. 40p.

SANTOS, D. M.; BALDONI, A. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho. **Revista GeTeC - Gestão, Tecnologia e Ciências**, v. 7, n. 19, p. 19-30, 2018. Fundação Carmelitana Mário Palmério (FUCAMP). Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/1571/1068>. Acesso em: 26 fev. 2025.

SILVA, A. P. R.; NEPOMOCENO, T. A. R. Efeitos da temperatura na germinação de sementes de milho biofortificado. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v. 6, n. 3, p. 2946–2954, 1 ago. 2021. ISSN 2525-5215. Disponível em: [https://diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/download/1902/1439](https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/download/1902/1439). Acesso em: 2 jun. 2025.

SILVA, F. S. G.; MIGOT, B. C.; SILVA, F. C. da. A importância do bioetanol dentro do contexto brasileiro, comparação de sua síntese a partir de cana-de-açúcar e milho e bioetanol de segunda geração. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA FATEC DE BOTUCATU, 8., 2019, Botucatu. **Anais [...]**. Botucatu: Fatec, [2020]. 8 p. JORNACITEC 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1122477/1/Importancia-bioetanol-Jornacitec-2019.pdf>. Acesso em: 1 maio 2025.

SILVA, P. C.; LIMA, N. D.; MASETTO, T. E.; GONÇALVES, M. C.; CÂNDIDO, L. S. Multivariate analysis applied to the evaluation of genetic variability for the physiological quality trait of common bean seeds. **Journal of Seed Science**, v. 45, e202345031, 2023.

SILVA, P. R. F.; AVELAR, T. C.; SOUZA, B. R. Teste de germinação do milho em diferentes meios de cultivo. **Revista FT**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 140, 30 nov. 2024. ISSN 1678-0817. DOI: 10.69849/revistaft/fa10202411300610. Disponível em: <https://revistaft.com.br/teste-de-germinacao-do-milho-em-diferentes-meios-de-cultivo/>. Acesso em: 2 jun. 2025.

SILVA, S. D. A.; BEVILAQUA, G. A. P.; AIRES, R. F.; MACHADO, E. B. **Guia para produção de sementes de milho variedade na propriedade de base familiar**. 1. ed. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, dez. 2005. (Documento, 146). 30 p. ISSN 1806-9193. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/745214/1/documento146.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2025.

SILVEIRA, P. M. da; STONE, L. F. Sistemas de preparo do solo e rotação de culturas na produtividade de milho, soja e trigo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 240–244, maio 2003.

SIQUEIRA, B.; BRITTO, V. PAM 2023: safra bate recorde, mas valor da produção cai. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 9 out. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41296-pam-2023-safra-bate-recorde-mas-valor-da-producao-cai>. Acesso em: 17 fev. 2025.

FAMASUL. Resultados da safra 2023/2024. **Boletim Semanal Casa Rural**, n. 578, Campo Grande, MS: SENAR MS, set. 2024. Disponível em: <https://portal.sistemafamasul.com.br/sites/default/files/boletimcasapdf/578%20-%20BOLETIM%20SEMANAL%20CASA%20RURAL%20-%20AGRICULTURA%20-%20CIRCULAR%20578%2024.09.2024.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2025.

SOUZA, J. C. Cultivares. In: LIMA, R.; BORÉM, A. (Eds.). **Melhoramento de milho**. 1. ed. Minas Gerais: Editora UFV, 2018. p. 295–306. ISBN 978-85-7269-598-5.

SPERA, S. T.; TARDIN, F. D.; CHITARRA, L. G. Importância do milho safrinha para a formação de palhada em lavouras manejadas com sistema plantio direto. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 16., 2021, Assis, SP. **Três décadas de inovações: avanços e desafios: anais**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2021. p. 59-60. Disponível em: [https://anais.infobibos.com.br/MilhoSafrinha/16/Resumos/Resumo16MilhoSafrinha\\_0032.pdf](https://anais.infobibos.com.br/MilhoSafrinha/16/Resumos/Resumo16MilhoSafrinha_0032.pdf). Acesso em: 7 mar. 2025.

STUMM, S. B. Q.; LUDWIG, F.; SCHMITZ, J. A. K. Qualidade fisiológica de sementes de milho em função de tamanho, formato e tratamento. **Scientia Agraria Paranaensis**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 222–227, 2016. DOI: 10.18188/sap.v15i2.11869. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/11869>. Acesso em: 2 jun. 2025.

TEIXEIRA, F. F.; TRINDADE, R. S. Recursos genéticos de milho: importância e uso no melhoramento. **Revista Ifes Ciência**, Instituto Federal do Espírito Santo, v. 7, n. 3, p. 1-22, dez. 2021. ISSN 2359-4799. DOI: 10.36524/ric.v7i3.1488. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/download/1488/875/5716>. Acesso em: 7 mar. 2025.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Production - Corn. 2024. **"O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos publica dados sobre a produção de milho."** Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data/production/commodity/0440000>. Acesso em: 17 fev. 2025.

VILARINHO, A. A.; VIANA, J. M. S.; SANTOS, J. F. dos; CÂMARA, T. M. M. Eficiência da seleção de progênies S1 e S2 de milho-pipoca, visando à produção de linhagens. **Revista Bragantia**, v. 62, n. 1, p. 9-17, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/RSw3cqLNGv5v4NWFvkvSxJR/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 7 mar. 2025.