



Revista
Técnico-Científica



MANEJO AGRONÔMICO DA CULTURA DO MILHO EM MATO GROSSO

¹ Altacis Junior de Oliveira

¹ Engenheiro Agrônomo; Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

RESUMO: O milho (*Zea mays* L.) ocupa posição estratégica no agronegócio de Mato Grosso, estado responsável por aproximadamente 33% da produção nacional. A busca por máxima produtividade exige domínio dos principais manejos agronômicos da cultura. O presente trabalho de revisão objetivou sistematizar informações sobre os principais manejos empregados na cultura do milho em Mato Grosso, abordando época de semeadura, densidade e arranjo de plantas, nutrição e adubação, manejo integrado de pragas e controle de plantas daninhas. A janela de semeadura ideal para o milho safrinha no estado situa-se entre janeiro e fevereiro, sendo que mais de 90% das áreas semeadas dentro desse período atingiram produtividades superiores a 115 sc ha⁻¹ nas safras recentes. A adubação nitrogenada, com doses de 80 a 130 kg ha⁻¹ de N, e o manejo integrado de pragas, especialmente da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), são fatores determinantes para altas produtividades. Os resultados das safras 2023/24 e 2024/25 demonstram que o conjunto de boas práticas de manejo, associado a condições climáticas favoráveis, pode elevar a produtividade média a 126,25 sc ha⁻¹, como verificado na safra 2024/25, que bateu o recorde histórico do estado com 54,02 milhões de toneladas produzidas.

Palavras-chave: adubação nitrogenada, arranjo de plantas, época de semeadura, lagarta-do-cartucho, milho safrinha.

AGRONOMIC MANAGEMENT OF MAIZE CULTIVATION IN MATO GROSSO

ABSTRACT: *Corn (Zea mays L.) holds a strategic position in Mato Grosso's agribusiness, a state responsible for approximately 33% of national production. The pursuit of maximum productivity requires mastery of the main agronomic management practices. This literature review aimed to systematize information on the main management practices in corn cultivation in Mato Grosso, addressing sowing season, plant density and arrangement, nutrition and fertilization, integrated pest management, and weed control. The ideal sowing window for second-crop corn in the state is between January and February, with more than 90% of areas sown within this period achieving yields above 115 bags ha⁻¹ in recent seasons. Nitrogen fertilization at rates of 80 to 130 kg ha⁻¹ of N, and integrated pest management, especially of fall armyworm (Spodoptera frugiperda), are determining factors for high yields. Results from the 2023/24 and 2024/25 seasons demonstrate that a combination of good management practices, associated with favorable climatic conditions, can raise average yield to 126.25 bags ha⁻¹, as observed in the 2024/25 season, which set a historical record with 54.02 million tons produced.*

Keywords: nitrogen fertilization, plant arrangement, sowing date, fall armyworm, second-crop corn.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um dos cereais de maior importância econômica mundial, utilizado na alimentação humana, animal e como matéria-prima para a produção de biocombustíveis. O Brasil consolidou-se como um dos maiores produtores e exportadores mundiais do cereal, com área plantada que superou 22 milhões de hectares e produção superior a 130 milhões de toneladas na safra 2022/23 (CONAB, 2024). O crescimento de 213% na produção nacional nos últimos 20 anos foi impulsionado principalmente pela expansão da segunda safra, o chamado milho safrinha, cultivado em sucessão à soja no sistema de plantio direto predominante no Centro-Oeste brasileiro (CONAB, 2024).

Mato Grosso destaca-se como o principal estado produtor de milho no Brasil, respondendo por aproximadamente 33% da produção nacional. A safra 2023/24 registrou área de 6,80 milhões de hectares e produtividade de 115,59 sc ha⁻¹, a segunda maior da série histórica do Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária (IMEA, 2024). A safra 2024/25 estabeleceu novo recorde histórico, com produção estimada em 54,02 milhões de toneladas e produtividade média de 126,25 sc ha⁻¹, amparada por bons volumes de chuva distribuídos ao longo do ciclo e pela crescente adoção de boas práticas de manejo (IMEA, 2025).

A obtenção de altas produtividades na cultura do milho em Mato Grosso depende de um conjunto integrado de práticas agronômicas. A janela de semeadura, a escolha do híbrido, a densidade de plantas, a nutrição adequada do solo, o manejo integrado de pragas (MIP) e o controle eficiente de plantas daninhas são os principais fatores determinantes para a expressão do potencial produtivo da cultura (LANGE et al., 2023; OLIVEIRA et al., 2025). O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) constitui ferramenta indispensável para orientar as decisões de plantio diante da crescente irregularidade pluviométrica observada na região (MAPA, 2024).

Diante da importância estratégica da cultura para a economia mato-grossense e da necessidade constante de atualização técnica, o presente trabalho teve como objetivo reunir e sistematizar as principais práticas de manejo da cultura do milho em Mato Grosso, com base em publicações científicas e dados oficiais dos últimos três anos.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura realizada por meio de levantamento bibliográfico em bases de dados científicos, incluindo SciELO, Google Scholar, ResearchGate e Portal Embrapa (Infoteca-e), além de relatórios técnicos e boletins de acompanhamento de safra emitidos pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), pelo Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária (IMEA) e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Priorizaram-se trabalhos publicados entre 2022 e 2025, com enfoque em estudos conduzidos no estado de

Mato Grosso ou nas condições do Cerrado mato-grossense. Os dados de produção, área e produtividade foram obtidos de fontes oficiais como CONAB, IMEA e IBGE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Panorama produtivo do milho em Mato Grosso

Mato Grosso é o maior produtor de milho do Brasil, com área cultivada que variou de 6,80 a 7,41 milhões de hectares nas três últimas safras (IMEA, 2023; 2024; 2025). A Tabela 1 apresenta a evolução dos principais indicadores produtivos da cultura no estado para as safras 2022/23, 2023/24 e 2024/25.

Tabela 1. Evolução da área, produtividade e produção de milho em Mato Grosso (safras 2022/23 a 2024/25).

Table 1. Evolution of area, yield and total production of corn in Mato Grosso (2022/23 to 2024/25 seasons).

Safra	Área (milhões ha)	Produtividade (sc ha ⁻¹)	Produção (milhões t)
2022/23	7,41	110,05	52,50
2023/24	6,80	115,59	47,17
2024/25	7,13	126,25	54,02 (recorde)

Fonte: IMEA (2023; 2024; 2025).

A safra 2024/25 estabeleceu novo recorde histórico de produção para o estado, com 54,02 milhões de toneladas, superando o recorde anterior de 52,50 milhões da safra 2022/23. De acordo com o IMEA (2025), esse resultado está diretamente relacionado aos bons volumes de chuvas ao longo do ciclo e ao crescimento de 4,85% na área plantada (7,13 milhões de hectares). A revisão da estimativa baseou-se em levantamento de campo que percorreu 82 municípios e avaliou 538 lavouras entre maio e junho de 2025. Em escala nacional, a CONAB (2025) estimou produção total de milho de 139,7 milhões de toneladas na safra 2024/25, com produtividade recorde de 6.391 kg ha⁻¹, reforçando o protagonismo de Mato Grosso, que contribuiu com cerca de 38% desse volume.

Época de semeadura e janela de plantio

A época de semeadura é um dos fatores de manejo mais críticos para o milho safrinha em Mato Grosso. A janela ideal de plantio para o milho de segunda safra

ocorre entre janeiro e a segunda quinzena de fevereiro, período em que as condições de temperatura, luminosidade e disponibilidade hídrica ainda são favoráveis ao desenvolvimento da cultura (LANGE et al., 2023). Plantios realizados após o início de março apresentam risco significativamente maior de frustrações, em virtude da redução das chuvas e do encurtamento do fotoperíodo no período crítico de florescimento e enchimento de grãos (CONAB, 2024).

Na safra 2023/24, mais de 90% das áreas de milho em Mato Grosso foram semeadas dentro da janela ideal, contribuindo para a produtividade de $115,59 \text{ sc ha}^{-1}$ — a segunda maior já registrada pelo IMEA (2024). Estudos conduzidos por Lange et al. (2023) na região de transição Cerrado-Amazônia demonstraram que o parcelamento da adubação de cobertura em semeaduras tardias pode minimizar perdas de produtividade, porém sem substituir os ganhos obtidos com a semeadura precoce. Em anos de La Niña, o ciclo mais longo da soja pode reduzir a janela disponível para o milho safrinha, aumentando os riscos de plantio tardio (MAPA, 2024). O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) deve ser consultado anualmente, pois orienta datas específicas por município e cultura, respaldando o planejamento das operações de semeadura.

Escolha do híbrido, densidade e arranjo de plantas

Aproximadamente 90% das áreas cultivadas com milho no Brasil utilizam sementes híbridas, especialmente híbridos simples e triplos, que apresentam maiores produtividades e uniformidade (CONAB, 2024). Para a safrinha mato-grossense, recomenda-se o uso de híbridos simples precoces e superprecoces, com ciclo ajustado para escapar do veranico de julho e agosto, período em que as chuvas já cessaram na maior parte do estado (LANGE et al., 2023). Avaliação de 17 híbridos conduzida por Gonçalves et al. (2024) no Centro Tecnológico COMIGO (Rio Verde-GO) na safra 2022/23 identificou desempenho superior dos híbridos AG8480 PRO4 e AG8701 PRO4, com média de $126,78 \text{ sc ha}^{-1}$, evidenciando a importância da escolha criteriosa do material genético.

A densidade de plantas é outro fator determinante da produtividade. Para híbridos simples e triplos modernos cultivados em Mato Grosso, recomenda-se trabalhar entre 55.000 e 70.000 plantas ha^{-1} , dependendo do potencial produtivo do

ambiente, da disponibilidade hídrica e das características do híbrido (EMBRAPA, 2023). Estudo conduzido por Kopper et al. (2022) demonstrou que a população de 70.000 plantas ha^{-1} proporcionou maior produtividade em relação a 60.000 plantas ha^{-1} na segunda safra, influenciando também a altura de plantas, altura de inserção de espiga e diâmetro de colmo.

A plantabilidade — qualidade da distribuição espacial das sementes na linha — tem sido apontada como um dos principais gargalos para a produtividade do milho safrinha em Mato Grosso. Falhas na distribuição longitudinal aumentam a competição intraespecífica e reduzem a uniformidade de emergência, comprometendo a expressão do potencial produtivo do híbrido. Estudos da Embrapa indicam que sementes de elevado vigor podem acrescentar até 30% na produtividade em comparação a sementes de baixo vigor, em função do melhor estande inicial e da maior uniformidade de plântulas (EMBRAPA, 2023). A regulação criteriosa da semeadora, incluindo a escolha do disco e anel adequados para a peneira do híbrido e a verificação da pressão do sistema pneumático, é fundamental para garantir boa plantabilidade (EMBRAPA, 2023).

Nutrição e adubação

A adubação é um dos principais componentes do custo de produção do milho em Mato Grosso e também um dos fatores de maior impacto na produtividade. O milho é altamente demandante em macronutrientes, especialmente nitrogênio (N) e potássio (K), que são absorvidos em quantidades superiores a 150 kg ha^{-1} em praticamente todos os híbridos cultivados na safrinha mato-grossense (LANGE; CAVALLI, 2023). A Tabela 2 apresenta a demanda nutricional aproximada da cultura com base em dados levantados em Mato Grosso.

Tabela 2. Demanda nutricional do milho safrinha cultivado em Mato Grosso.

Table 2. Nutritional demand of second-crop corn grown in Mato Grosso.

Nutriente	Absorção total (kg ha^{-1})	Exportação nos grãos (kg ha^{-1})	Taxa de exportação (%)
Nitrogênio (N)	> 150	~ 100	~65
Potássio (K_2O)	> 150	~ 55–90	~36–60
Fósforo (P_2O_5)	140–230	~ 70–90	~65–70
Cálcio (Ca)	50–80	< 10	< 15
Enxofre (S)	30–50	~ 15	~35

Fonte: adaptado de Lange e Cavalli (2023) e Duarte et al. (2022).

A adubação nitrogenada é o manejo nutricional de maior impacto direto na produtividade do milho. Os programas de adubação utilizados na região normalmente empregam de 60 a 130 kg ha⁻¹ de N, sendo que a dose de 120 kg ha⁻¹ tem apresentado os melhores resultados em estudos conduzidos nas condições do Centro-Oeste (LANGE et al., 2022; DUARTE et al., 2022). No milho safrinha, o parcelamento do nitrogênio em mais de uma cobertura é recomendado apenas em situações especiais, sendo preferível a aplicação de pelo menos 30 kg ha⁻¹ de N na semeadura e o restante em cobertura quando as plantas apresentam quatro a oito folhas totalmente expandidas (DUARTE et al., 2022).

Para o fósforo (P), estudos recentes indicam que a cultura demanda de 140 a 230 kg ha⁻¹ de P₂O₅, mas os programas de adubação do sistema soja-milho safrinha frequentemente não suprem essa demanda, uma vez que historicamente o P era aplicado apenas para a soja (LANGE; CAVALLI, 2023). A adubação potássica residual da soja beneficia o milho em sequência, porém em produtividades superiores a 120 sc ha⁻¹, o balanço entre extração e reposição de potássio torna-se deficitário, exigindo adubações específicas para a cultura (LANGE; CAVALLI, 2023).

O uso de bioinoculantes com bactérias do gênero *Azospirillum brasilense* tem-se mostrado estratégia promissora para reduzir doses de adubação nitrogenada. Experimento conduzido na UNEMAT de Nova Mutum-MT com os híbridos P3845 VYHR e P3858 PWU verificou efeito positivo do uso combinado de *A. brasilense* e *Methylobacterium symbioticum* sobre características como altura de planta e diâmetro de colmo, indicando potencial de integração ao manejo nutricional do milho safrinha na região (OLIVEIRA et al., 2025). A Embrapa Soja (2022) também documenta que a inoculação com as estirpes Ab-V5 e Ab-V6 de *A. brasilense* permite redução na adubação nitrogenada de cobertura e contribui para a mitigação de emissões de gases de efeito estufa.

Manejo integrado de pragas

A lagarta-do-cartucho [*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)] é a principal praga da cultura do milho no Brasil, sendo capaz de causar perdas entre 20 e 60% na produtividade em função do nível de infestação e da cultivar

utilizada (VENÂNCIO, 2024). A espécie apresenta hábito polífago, alimentando-se da cultura em todos os estádios de desenvolvimento, com danos mais expressivos nas fases vegetativas iniciais, quando o ataque pode matar plantas e causar falhas no estande (IRAC-BR, 2024).

O manejo desta praga tornou-se mais complexo nas últimas safras em virtude do desenvolvimento de resistência da *S. frugiperda* a inseticidas e às proteínas Bt. A frequência de resistência a inseticidas diamidas (Grupo 28) atingiu valores superiores a 20% em algumas localidades de Mato Grosso, Goiás e Bahia, o que impõe a necessidade de rotação de mecanismos de ação nos programas de controle químico (IRAC-BR, 2024). A resistência cruzada entre proteínas Bt do grupo Cry1 tem comprometido a eficácia de algumas tecnologias de milho Bt (IRAC-BR, 2024), tornando ainda mais relevante a adoção do manejo integrado de pragas.

Chaves et al. (2024) publicaram práticas de MIP adaptadas aos sistemas de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) pela Embrapa Milho e Sorgo, concluindo que a estratégia de MIP mostrou-se mais adequada do que o uso calendarizado de inseticidas químicos. O programa de MIP recomendado para o milho safrinha de Mato Grosso integra as seguintes ações: i) dessecação da palhada com inseticidas antes do plantio, visando populações de percevejo-barriga-verde (*Dichelops melacanthus*); ii) tratamento de sementes para proteção do estande inicial; iii) monitoramento regular com base no nível de ação estabelecido pelo IRAC-BR (2024) para *S. frugiperda*; iv) aplicação de inseticidas somente quando necessário; e v) rotação de princípios ativos para prevenir resistência (CHAVES et al., 2024).

Manejo de plantas daninhas

O manejo de plantas daninhas é fator crítico para a produtividade do milho em Mato Grosso, especialmente no sistema de plantio direto sobre palha de soja. O período crítico de interferência concentra-se entre os estádios fenológicos V2 e V7, quando a presença de invasoras compromete de forma mais severa o crescimento e o rendimento de grãos da cultura (KARAM et al., 2022). O capim-amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Fedde) e o capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) são as principais gramíneas invasoras no sistema soja-milho safrinha de Mato Grosso, e

ambas possuem biótipos com resistência a herbicidas, especialmente ao glifosato (ADEGAS et al., 2024).

A utilização de herbicidas pré-emergentes tem crescido significativamente no estado, passando de 35% de adoção em 2017/18 para 72% em 2023/24 em Mato Grosso, a maior taxa de adoção do país (ADEGAS et al., 2024). Essa estratégia preventiva é considerada mais eficaz e econômica do que o controle exclusivo em pós-emergência, pois evita a competição durante o período crítico da cultura. A dessecação de pré-plantio, realizada nos últimos 30 dias do ciclo da soja, é igualmente fundamental para eliminar plantas daninhas antes da semeadura do milho, facilitando o manejo de espécies de difícil controle em pós-emergência (KARAM et al., 2022).

CONCLUSÕES

O milho safrinha é a principal cultura econômica de Mato Grosso, com produções recordes nas últimas safras, atingindo 54,02 milhões de toneladas e produtividade de 126,25 sc ha⁻¹ na safra 2024/25.

A semeadura entre janeiro e fevereiro é condição determinante para a obtenção de altas produtividades, sendo que mais de 90% das áreas dentro da janela ideal alcançam produtividades superiores a 115 sc ha⁻¹.

A adubação nitrogenada, com doses entre 80 e 130 kg ha⁻¹ de N, constitui o manejo nutricional de maior impacto na produtividade, devendo ser complementada com fósforo e potássio em quantidades compatíveis com as produtividades almejadas.

O manejo integrado de pragas, especialmente da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), com monitoramento contínuo, uso criterioso de inseticidas e rotação de mecanismos de ação, é essencial para a manutenção da produtividade e prevenção da resistência.

A densidade de plantas entre 55.000 e 70.000 plantas ha⁻¹, aliada à alta qualidade da plantabilidade, e o controle preventivo de plantas daninhas com herbicidas pré-emergentes são práticas indispensáveis para a expressão do potencial máximo dos híbridos modernos nas condições de Mato Grosso.

REFERÊNCIAS

ADEGAS, F. S.; GAZZIERO, D. L. P.; VARGAS, L. Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2024. (Documentos Embrapa Soja, n. 470).

CHAVES, F. F.; CALSAVARA, L. H. F.; GUIMARÃES SOBRINHO, J. B.; OLIVEIRA, A. C. de; NOCE, M. A.; CARVALHO, D. de O.; PESSOA, S. T. Manejo integrado da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) do milho em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP). Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2024. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/932946>>. Acesso em: 10 jun. 2026.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – 12º Levantamento, Safra 2023/24. Brasília: CONAB, 2024. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 17 maio. 2026.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – 10º Levantamento, Safra 2024/25. Brasília: CONAB, 2025. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 18 maio. 2026.

DUARTE, A. P.; CANTARELLA, H.; KAPPES, C. Adubação de sistemas produtivos: milho safrinha e soja. In: PAES, M. C. D. (Org.). Construindo sistemas de produção sustentáveis e rentáveis. Sete Lagoas: ABMS, 2022. p. 173-195.

EMBRAPA MILHO E SORGO. Espaçamento e densidade na cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2023. (Sistema de Produção, 2. ISSN 1679-012X). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/producao/plantio/espacamento-e-densidade>>. Acesso em: 27 maio. 2026.

EMBRAPA SOJA. Inoculação do milho com as estirpes Ab-V5 e Ab-V6 de *Azospirillum brasilense*: redução na adubação nitrogenada de cobertura e mitigação na emissão de gases de efeito estufa. Londrina: Embrapa Soja, 2022. 36 p. (Documentos Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 450). Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1148186/1/Doc-450-OL.pdf>>. Acesso em: 24 maio. 2026.

GONÇALVES, M. G. M.; CECCON, G.; SILVA NETO, A. L. Desempenho produtivo de híbridos de milho cultivados na segunda safra. ResearchGate, 2024. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/379893741>>. Acesso em: 11 jun. 2026.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA (IMEA). Relatório de oferta e demanda – milho: ciclo 2022/23. Cuiabá: IMEA, 2023. Disponível em: <<https://www.imea.com.br>>. Acesso em: 03 jun. 2026.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA (IMEA). Relatório de oferta e demanda – milho: ciclo 2023/24. Cuiabá: IMEA, 2024. Disponível em: <<https://www.imea.com.br>>. Acesso em: 20 maio. 2026.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA (IMEA). Relatório de oferta e demanda – milho: ciclo 2024/25 (produção recorde de 54,02 milhões de toneladas). Cuiabá: IMEA, 2025. Disponível em: <<https://www.imea.com.br>>. Acesso em: 10 jun. 2025.

IRAC-BR – COMITÊ DE AÇÃO À RESISTÊNCIA A INSETICIDAS BRASIL. Nível de ação para controle de *Spodoptera frugiperda* em milho. 2024. Disponível em: <<https://www.irac-br.org/spodoptera-frugiperda>>. Acesso em: 07 maio. 2026.

KARAM, D.; GAZZIERO, D. L. P.; VARGAS, L.; SILVA, A. F. Manejo de plantas daninhas na cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2022. (Circular Técnica, n. 245, ISSN 1679-1150).

KOPPER, J.; SILVA, R. P.; MESQUITA, R. A.; ROSA, M. S.; MAHL, D. Características agronômicas e produtividade de milho segunda safra em função da velocidade de semeadura e população de plantas. Pesquisa Agropecuária Pernambucana, Recife, v. 27, e202201, 2022. DOI: <https://doi.org/10.12661/pap.2022.003>.

LANGE, A.; BURATTO, W.; PEREIRA, C. S.; FREDDI, O. S. Sowing and topdressing-split dates in second-crop maize grown in the Cerrado-Amazon region. Revista

Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 22, e1232, 2023. DOI: <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v22n1e1232>.

LANGE, A.; CAVALLI, E. Extração e exportação de nutrientes em híbridos de milho cultivados na safrinha 2023 em Mato Grosso. Sinop: UFMT, 2023. (Nota Técnica, Departamento de Solos/UFMT Sinop).

LANGE, A.; LEITE, A. F.; SANTOS, P. R.; BUCHELT, A. C. Avaliação de produtividade do milho safrinha sob diferentes doses de adubação nitrogenada. Brazilian Journal of Science, São Paulo, v. 1, n. 4, p. 42-51, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14295/bjs.v1i4.227>.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) para a cultura do milho – safra 2024. Brasília: MAPA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico>>. Acesso em: 10 jun. 2026.

OLIVEIRA, I. R.; GARCEZ, T. B.; RODRIGUES, P. H. S.; SILVA, M. A.; SANTOS, R. C. Uso de bactérias fixadoras de nitrogênio na cultura do milho safrinha em Nova Mutum-MT. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, Teófilo Otoni, v. 8, e3810, 2025. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/3810>>. Acesso em: 12 jun. 2026.

USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. GAIN Report: Brazil – Corn Production by State. Washington: USDA Foreign Agricultural Service, 2022. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov>>. Acesso em: 10 maio. 2026.

VENÂNCIO, M. G. Spodoptera frugiperda: uma ameaça significativa para a agricultura brasileira. Revista Cultivar, Pelotas, 2024. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/spodoptera-frugiperda-uma-ameaca-significativa-para-a-agricultura-brasileira>>. Acesso em: 08 jun. 2026.