

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE MINAS GERAIS - CAMPUS BAMBUÍ
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

Cauã Henrique Erlei de Souza

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS E INSETICIDAS NA CULTURA DO
MILHO PARA SILAGEM**

BAMBUÍ – MG

2025

CAUÃ HENRIQUE ERLEI DE SOUZA

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS E INSETICIDAS NA CULTURA DO
MILHO PARA SILAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus* Bambuí como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Dr. Vinícius Silveira Raposo
Coorientador: Konrad Silva

BAMBUÍ-MG

2025

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - *Campus Bambuí*

S729e Souza, Cauã Henrique Erlei de.

Efeito da aplicação de fungicidas e inseticidas na cultura do milho para silagem [manuscrito] / Cauã Henrique Erlei de Souza – 2026.

31 f. :il. ; color.

Orientador: Vinícius Silveira Raposo.

Coorientador: Konrad Passos e Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus Bambuí*

1. Fibra. 2. Silagem. 3. Composição bromatológica. 4. Qualidade de silagem. I. Raposo, Vinícius Silveira. II. Silva, Konrad Passos e. III. Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus Bambuí*. IV. Título.

CDD 633.15995

Catálogo: João Batista Rodrigues - CRB-6/2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

Campus Bambuí

Diretoria de Ensino

Departamento de Ciências Agrárias

Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG

37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

Cauã Henrique Erlei de Souza

EFEITO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS E INSETICIDAS NA CULTURA DO MILHO PARA SILAGEM

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* Bambuí para obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Aprovado em 07/01/2026 pela banca examinadora:

Bambuí, 22 de setembro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Silveira Raposo, Professor**, em 08/01/2026, às 17:28, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Loran de Oliveira Freitas, Professor**, em 08/01/2026, às 17:30, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Konrad Passos e Silva, Técnico em Agropecuária**, em 08/01/2026, às 17:31, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2460896** e o código CRC **D8E98C82**.

A Deus, aos meus amados pais, Evânia e Evandro, ao meu irmão, Job, à minha namorada, Júlia, e toda minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por ter me guiado durante esta caminhada.

À minha família, que me apoiou em todos os momentos, encorajando-me a seguir em frente, enfrentando os desafios que a vida nos impõe.

Ao meu coorientador, Konrad da Silva, e orientador, Vinícius Raposo, pela confiança em mim depositada, pelo apoio, amizade, paciência e incentivo para realização deste trabalho de conclusão de curso.

Aos professores e servidores do IFMG – *Campus* Bambuí, que de alguma forma colaboraram para minha formação.

Obrigado!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Divisão de blocos casualizados na área do experimento.	22
Figura 2: Amostra do material utilizado para analisar.	23
Figura 3: Equipamento utilizado para analisar.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores médios da composição bromatológica silagem de milho nacional.	15
Tabela 2: Estratégia de manejo dos produtos aplicados em cada tratamento.....	21
Tabela 3: Descrição dos produtos utilizados nos tratamentos, com classes químicas e dosagens.	21
Tabela 4: Valores médio dos dados bromatológicos.	25
Tabela 5: Valores médios da produtividade de matéria natural e matéria seca de silagens de milho, cujas plantas foram submetidas a diferentes manejos fitossanitários	27

RESUMO

A silagem de milho é uma das principais fontes de alimento volumoso para bovinos de corte e leite no Brasil. Sua qualidade depende muito do manejo fitossanitário da lavoura, sendo que a aplicação de inseticidas e fungicidas podem alterar a dinâmica de crescimento da planta e, por consequência, sua composição bromatológica. Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes aplicações de fungicidas e inseticidas na composição bromatológica e na produtividade da planta de milho utilizada para produção de silagem de planta inteira. O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* Bambuí, utilizando o híbrido DKB 356, em delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro blocos. Foram avaliados os teores de matéria seca, proteína bruta, fibra insolúvel em detergente neutro e ácido, extrato etéreo, amido, nutrientes digestíveis totais e produtividade. Os resultados descrevem diferenças ($p < 0,05$) entre os tratamentos quanto aos teores de matéria seca, fibra insolúvel em detergente ácido e nutrientes digestíveis totais, indicando que o uso de fungicidas e inseticidas é capaz de alterar a composição bromatológica da silagem de milho de planta inteira.

Palavras-chave: fibra; ensilagem; composição bromatológica, qualidade de silagem.

ABSTRACT

Corn silage is one of the main sources of roughage for beef and dairy cattle in Brazil. Its quality depends heavily on crop phytosanitary management, and the application of insecticides and fungicides can alter the plant's growth dynamics and consequently its bromatological composition. The objective was to evaluate the effect of different fungicide and insecticide applications on the bromatological composition and productivity of corn plants used for whole-plant silage production. The experiment was conducted at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais – Bambuí Campus, using the DKB 356 hybrid, in a randomized block design with five treatments and four blocks. The levels of dry matter, crude protein, neutral and acid detergent fiber, ether extract, starch, total digestible nutrients, and productivity were evaluated. The results describe differences ($p < 0.05$) between treatments regarding dry matter content, acid detergent fiber, and total digestible nutrients, indicating that the use of fungicides and insecticides is capable of altering the bromatological composition of whole-plant corn silage.

Keywords: fiber; silage; bromatological composition; silage quality.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	JUSTIFICATIVA	12
3	OBJETIVO	12
3.1	Objetivo Geral	12
3.2	Objetivos Específicos.....	13
4	REFERENCIAL TEÓRICO	13
4.1	Produção de Milho para Silagem.....	13
4.2	Manejos Agronômicos em Lavouras de Milho	14
4.3	Bromatologia de Silagens de Milho Brasileiras	15
4.4	Principais Pragas da Cultura do Milho.....	16
4.5	Uso de Fungicidas	17
4.6	Cigarrinha-do-Milho, Enfezamentos e Viroses	18
4.7	Processo de Ensilagem	19
4.8	Híbrido 356.....	20
5	MATERIAIS E MÉTODOS	20
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
6.1	Análise Bromatológica	24
6.2	Produtividade /Ha	27
7	CONCLUSÃO.....	27
	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) pertence à família das gramíneas (Poaceae) e está entre as culturas mais cultivadas do mundo. Essa espécie tem grande importância para o agronegócio global, por ser a base de diversas cadeias alimentares, atendendo tanto à alimentação humana quanto à animal. Pode ser consumido diretamente ou utilizado na produção de diversos subprodutos, como farinhas, óleos e outros derivados.

De acordo com dados divulgados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2024), a produção total de milho, no Brasil, para a safra 2024/2025 atingiu 131,97 milhões de toneladas, superando o recorde anterior. Esse crescimento representa um aumento de 14,3% em relação à safra passada, resultado da recuperação da produtividade após o período de seca em 2024 e da expansão de 2,4% na área cultivada. A segunda safra, responsável pela maior parte da produção nacional, alcançou 104,5 milhões de toneladas, cerca de 16% a mais que no ciclo anterior. Mesmo com o aumento da produção, a Conab (2024) prevê redução nas exportações, estimadas em 36 milhões de toneladas, em função do aumento do consumo interno e da maior oferta mundial de milho, especialmente proveniente dos Estados Unidos. Esses números demonstram a relevância do milho para a economia agrícola brasileira e sua importância estratégica tanto no mercado nacional quanto internacional.

A silagem de milho tem papel fundamental na pecuária brasileira, sendo uma das principais fontes de volumoso na alimentação de bovinos de corte e de leite. O milho é amplamente utilizado na produção de silagem por apresentar alto valor energético, boa palatabilidade e facilidade de cultivo. A técnica de ensilagem foi introduzida no Brasil no final do século XIX e, desde então, consolidou-se como um dos pilares da nutrição animal. Segundo a Bayer (2023), estima-se que entre 18% e 22% da área plantada de milho no país seja destinada à produção de silagem, o que corresponde a aproximadamente 4,5 milhões de hectares.

Apesar de sua importância, a cultura do milho enfrenta diversos desafios, que podem comprometer tanto a produtividade quanto a qualidade da silagem. Entre os principais fatores limitantes estão as condições climáticas adversas, a incidência de doenças fúngicas e o ataque de pragas. Dentre essas, destacam-se a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e a mancha-de-bipolaris, causada pelo fungo *Bipolaris maydis*, que atualmente figura entre os principais problemas fitossanitários da cultura.

A mancha-de-bipolaris provoca danos diretos nas folhas das plantas, reduzindo a capacidade fotossintética e, conseqüentemente, o rendimento da lavoura. Sua disseminação é favorecida por ambientes com alta umidade, presença de água livre sobre as folhas e

temperaturas elevadas. A doença pode se manifestar desde os estádios iniciais de desenvolvimento até as fases reprodutivas, exigindo monitoramento constante por parte de produtores e profissionais da área. Em situações severas, as perdas causadas pela mancha-de-bipolaris podem ultrapassar 70%.

Já o impacto da cigarrinha-do-milho está relacionado à sua capacidade de transmitir patógenos de forma contínua e multiplicativa, especialmente os associados aos enfezamentos e viroses. Esses agentes afetam diretamente o metabolismo das plantas, prejudicam a formação das espigas e, como consequência, reduzem significativamente a produtividade da cultura. (FERNANDES *et al.*, 2020).

2 JUSTIFICATIVA

A silagem de milho é uma das principais fontes de volumoso na alimentação de ruminantes e sua qualidade nutricional está diretamente ligada ao manejo agrônomo, especialmente ao controle de fungos e pragas. Poucas são as investigações sobre o efeito do uso de defensivos na dinâmica de crescimento da planta de milho, bem como na composição bromatológica do produto. No entanto, muitos produtores ainda questionam se o uso desses insumos é justificado diante dos altos custos de produção. Diante desse cenário, objetiva-se avaliar o impacto da aplicação de fungicida e inseticidas na qualidade nutricional da silagem de milho e analisar se esses manejos são capazes de alterar a composição bromatológica das silagens.

3 OBJETIVO

3.1 Objetivo Geral

Objetivou-se, neste trabalho, analisar as características bromatológica da silagem de planta inteira de milho após diferentes tratamentos de fungicida e inseticida na lavoura.

3.2 Objetivos Específicos

1. Avaliar composição bromatológica de silagens de milho, cuja lavoura foi exposta a diferentes manejos com fungicida e inseticida;
2. Estimar a produtividade de silagens de milho, cuja lavoura foi exposta a diferentes manejos com fungicida e inseticida.
3. Identificar o melhor protocolo fitossanitário para produção de silagens de milho.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Produção de Milho para Silagem

Quando falamos em alimentação animal, a silagem de milho tem um papel fundamental, por ser mais utilizada e por sua composição bromatológica. De acordo com Melo *et al.* (1999), a escolha da cultivar para produção de silagem é um dos gargalos para produção, visando um alimento economicamente viável e com alta qualidade. As características que influenciam diretamente a qualidade da silagem são relação grãos e massa verde, produção de massa verde, prolificidade de espigas, ciclo de manejo adequado.

Couto *et al.* (2017) relataram que a falta de informações dos produtores sobre os materiais genéticos disponíveis no mercado ainda é grande em algumas regiões, tornando um obstáculo fazer o planejamento das escolhas de híbridos destinados à produção de silagem. Por isso, ter o conhecimento do material genético disponível é importante para produzir uma silagem de qualidade e quantidade (ROSA *et al.* 2004).

Geralmente o custo da lavoura é o mais caro da produção de silagem, correspondendo cerca de 60 a 65% do custo total da produção. Ele está fortemente associado com a produtividade da planta, classificando-se como mais importantes a escolha da cultivar, o preparo de solo, níveis de adubações, a densidade do plantio adequada e tratos culturais da cultura. O custo da ensilagem varia de 35 a 40% do custo total de produção da silagem, podendo variar de acordo com a tecnologia que será utilizada para colher a planta, estado de conservação da mesma, topografia do terreno, sistema de produção, dentre outros (MIRANDA, RESENDE & VALENTE, 2002).

4.2 Manejos Agronômicos em Lavouras de Milho

Os manejos adotados para conduzir a cultura do milho são fundamentais para garantir um bom estabelecimento da lavoura. A profundidade de semeadura está diretamente relacionada à temperatura, ao tipo de solo e, principalmente, ao nível de umidade disponível. A semente deve ser posicionada em uma camada onde consiga entrar em contato com a umidade necessária para germinar, porém essa profundidade varia conforme as características do solo.

A densidade de plantio é uma das práticas de manejo mais importantes, já que baixos rendimentos geralmente estão associados ao número insuficiente de plantas por área (CRUZ *et al.*, 2006). De maneira geral, Cruz *et al.* (2006) destacam que cultivares precoces exigem maior densidade de semeadura, em comparação às cultivares tardias. Isso ocorre porque cultivares precoces tendem a apresentar plantas menores e com menor massa vegetativa, o que reduz o sombreamento interno da lavoura e permite o uso de espaçamentos mais estreitos para melhor aproveitamento da luz.

O espaçamento entre linhas ainda apresenta grande variação entre sistemas produtivos, mas a tendência atual é a redução desse espaçamento. Diversos estudos apontam que linhas mais estreitas, entre 45 e 50 cm, trazem vantagens, como maior rendimento de grãos, fechamento mais rápido do dossel (facilitando o controle de plantas daninhas) e menor risco de erosão (CRUZ *et al.*, 2006).

A adubação deve ser realizada com base na análise de solo, considerando a expectativa de produtividade e utilizando fontes e doses recomendadas por um profissional habilitado. Também é essencial que os nutrientes sejam aplicados na época em que a planta mais necessita e no local adequado, garantindo maior eficiência (BAYER, 2022).

O controle de plantas daninhas é primordial para evitar competição por água, luz e nutrientes. Contudo, é importante atentar para a rotação de herbicidas com diferentes mecanismos de ação, evitando o surgimento de plantas daninhas resistentes. No caso das pragas, o monitoramento por meio de armadilhas tem se mostrado uma ferramenta eficiente para identificar a presença dos insetos e definir o momento correto de intervenção, seja com medidas biológicas ou químicas (BAYER, 2022).

Quanto às doenças, a recomendação é priorizar aplicações preventivas de fungicidas, uma vez que, após o estabelecimento da doença na planta, os produtos de ação curativa tendem a ser menos eficientes. Por isso, é essencial que o produtor conheça as principais doenças da cultura e adote estratégias adequadas de manejo preventivo, para evitar prejuízos na lavoura (BAYER, 2022).

4.3 Bromatologia de Silagens de Milho Brasileiras

A nutrição é o principal gargalo que afeta o desempenho animal, além de apresentar cerca de 60 a 70% do custo de produção. As tecnologias aplicadas na agropecuária precisam ser desenvolvidas, considerando-se a realidade do Brasil, já que nosso rebanho, os tipos de alimentos disponíveis e as condições climáticas são próprios de regiões tropicais. Por isso, utilizar dados produzidos aqui é essencial para formular dietas adequadas para ruminantes (VALADARES FILHO; LOPES; SARAIVA; PINHEIRO; CHIZZOTTI; BRITO NETO, 2025).

Quando se baseiam informações de outros países, que possuem clima, sistemas produtivos e características bem diferentes das nossas, o balanceamento nutricional não alcança o mesmo nível de eficiência. Assim, trabalhar com resultados obtidos em ambiente brasileiro garante dietas mais ajustadas e compatíveis com as necessidades reais dos nossos animais (VALADARES FILHO; LOPES; SARAIVA; PINHEIRO; CHIZZOTTI; BRITO NETO, 2025).

Os valores bromatológicos, apresentados na Tabela 1, foram obtidos a partir do CQBAL 4.0 (Tabela de Composição Química e Bromatológica de Alimentos). Essa base reúne resultados de análises de diversas silagens de milho, produzidas em diferentes regiões do Brasil, permitindo calcular a média dos principais nutrientes e fornecer uma estimativa representativa da composição nacional.

Tabela 1: Valores médios da composição bromatológica silagem de milho nacional.

Nutrientes	Médias
Matéria seca	31.2
Proteína bruta	7.12
Extrato Etéreo	2.77
Fibra detergente neutro	52.15
Fibra detergente ácido	28.08
Amido	25.15
Nutrientes digestíveis totais	64.86

Fonte: adaptado CQBAL 4.0, 2025.

4.4 Principais Pragas da Cultura do Milho

O milho e várias outras culturas possuem muitas pragas que podem causar danos, por isso, o monitoramento e controle rigoroso devem ser utilizados para evitar perdas. De acordo com Ávila (2015), as pragas afetam a semente e a planta até a colheita. As principais pragas são a lagarta-do-cartucho, a cigarrinha e o pulgão-do-milho.

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, é considerada a principal praga do milho. Quando em larva causa prejuízos na parte aérea (VALICENTE, 2015). A mariposa, que é a lagarta está na fase adulta, é noturna e deposita seus ovos na planta. Quando eclodem, abrigam-se no cartucho de milho, alimentando-se da raspagem da folha, diminuindo a capacidade de fazer fotossíntese (TEODORO *et al.*, 2015).

Os ataques desse inseto podem vir em qualquer momento do crescimento da planta. Desde as fases iniciais da cultura, a praga pode danificar a planta ao cortar o colmo próximo ao solo e atingir o meristema. Quando isso acontece, todo o desenvolvimento é interrompido, causando a morte da planta. Em lavouras mais velhas, as lagartas alimentam-se da espiga, aumentando os danos e favorecendo a entrada de fungos (NAIS *et al.*, 2013).

As lagartas podem sobreviver em várias plantas agrícolas, devido ao seu hábito polífago, tem capacidade de reproduzirem rapidamente por causa do seu ciclo curto. Por volta de 30 dias, as mariposas depositam seus ovos, ficando no solo na fase pupa e na planta, quando larva (MENDES *et al.*, 2019). Rosa *et al.* (2014) relataram que essa praga está presente em todo território nacional por causa do clima favorável e disponibilidade de alimento.

A cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), é uma praga que tem chamado bastante atenção dos produtores e técnicos. Oliveira *et al.* (2002) mostraram que, na safra do milho, obteve perdas significativas, de até 100% na produção, especialmente na segunda safra. Esse inseto utiliza exclusivamente o milho como planta hospedeira e apresenta controle bastante difícil. Isso ocorre porque ele provoca danos diretos ao se alimentar dos líquidos da planta e também danos indiretos, que comprometem o desenvolvimento da lavoura.

O pulgão-do-milho (*Rhopalosiphum maidis*) é uma praga importante da cultura, destacando-se pela reprodução partenogenética, na qual as fêmeas conseguem gerar até 10 ninfas por dia. Seus danos ocorrem de várias formas, como pela injeção de saliva tóxica durante a alimentação, pela retirada contínua da seiva, pela transmissão de viroses e pela redução da capacidade fotossintética da planta. Esta última acontece porque os fungos que se desenvolvem sobre os dejetos açucarados do pulgão formam a fumagina, que escurece as folhas e prejudica o processo de fotossíntese (CRUZ; BIANCO, 2001).

4.5 Uso de Fungicidas

Uso de fungicidas na cultura do milho costuma ser adotado como medida preventiva contra doenças fúngicas, especialmente devido à altura da planta, que pode ultrapassar dois metros após a floração, dificultando o controle manual. Segundo Penney *et al.* (2021), produtores que utilizam fungicidas enfrentam menor incidência de doenças causadas por fungos em comparação àqueles que não fazem uso dessa prática. Vilela *et al.* (2012) também observaram redução nas doenças foliares com o uso de fungicidas, embora não tenham identificado um aumento expressivo na produtividade. No entanto, foi possível manter o potencial produtivo do híbrido, além de reduzir a ocorrência de grãos mofados e a presença de micotoxinas.

Apesar dos benefícios, o uso preventivo de fungicidas ainda não é amplamente adotado, principalmente pelo custo elevado, o que acaba desestimulando muitos produtores (CHAVAGLIA *et al.*, 2020).

As doenças fúngicas também podem causar prejuízos após a colheita, especialmente quando o milho é destinado à produção de silagem. Nesses casos, os danos podem ser físicos, nutricionais ou até biológicos, comprometendo diretamente a qualidade do material estocado. Há estudos que indicam que, em resposta ao ataque fúngico, as plantas produzem compostos antimicrobianos que, embora ofereçam defesa, podem inibir a ação de bactérias benéficas, como as ácido-láticas, fundamentais para o processo de fermentação (MALINOVSKY *et al.*, 2014). Por outro lado, a aplicação correta de fungicidas tem mostrado bons resultados na redução desses efeitos negativos, favorecendo a digestibilidade da planta, diminuindo a quantidade de folhas secas e aumentando a produção de biomassa verde.

Entre as doenças mais preocupantes que afetam o milho está a mancha-de-Bipolaris, causada pelo fungo *Bipolaris maydis*. Essa doença compromete seriamente o desenvolvimento da planta, provocando lesões semelhantes a queimaduras nas folhas (ZWONITZER *et al.*, 2009; WANG *et al.*, 2014a). Os primeiros sinais aparecem nas folhas inferiores e, com o avanço da infecção, espalham-se para as folhas medianas. Em híbridos mais suscetíveis, as lesões evoluem com rapidez, causando danos severos à área foliar e prejudicando a fotossíntese, o que compromete o crescimento da planta e, conseqüentemente, a produtividade (CHEN e XU, 2007). Em regiões quentes e úmidas, essa doença pode reduzir a produção em até 58%, conforme observado por Carson *et al.* (2004).

A mancha-de-Bipolaris é classificada como uma doença policíclica, ou seja, pode se desenvolver em vários ciclos ao longo da mesma safra. A infecção começa a partir da

germinação de esporos que podem ser transportados por plantas próximas, respingos de chuva ou até mesmo resíduos da safra anterior. Esses esporos germinam quando encontram água livre na superfície das folhas, especialmente em temperaturas entre 18°C e 26°C (COSTA, COTA e SILVA, 2024). Entre as práticas recomendadas para o controle está a rotação de culturas, que ajuda a reduzir o inóculo inicial da doença e contribui de forma eficaz na redução da presença do fungo (COSTA, COTA e SILVA, 2024).

4.6 Cigarrinha-do-Milho, Enfezamentos e Viroses

A cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) tem sido uma das principais responsáveis por prejuízos expressivos nas lavouras de milho em diversos países da América Latina (ALBUQUERQUE *et al.*, 2006). Na fase adulta, esse inseto mede até 4,3 mm de comprimento, apresenta coloração amarela-palha e manchas pretas na parte frontal do corpo, sendo comumente encontrado no cartucho da planta. O grande impacto dessa praga está relacionado à sua capacidade de transmitir patógenos de forma persistente e propagativa, principalmente os associados aos enfezamentos e vírus, afetando diretamente o metabolismo da planta, a formação das espigas e, conseqüentemente, a produtividade da cultura (NAUT, 1990; FERNANDES *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Sob condições ambientais favoráveis, especialmente com temperaturas entre 26 °C e 32 °C, o ciclo de vida da cigarrinha dura cerca de 45 dias. Considerando que o ciclo do milho pode chegar a 180 dias, é possível que haja várias gerações do inseto durante uma única safra. Isso favorece o aumento populacional e a migração para áreas recém-plantadas (COTA *et al.*, 2021). De acordo com a Embrapa (2021), essa dinâmica explica por que há maior incidência da praga na safrinha.

A alimentação da cigarrinha é baseada na sucção da seiva do floema da planta. Esse processo, além de enfraquecer o vegetal e reduzir a formação de espigas, pode transformar o inseto em vetor de doenças. Quando a cigarrinha se alimenta de uma planta infectada, ela adquire microrganismos conhecidos como mollicutes, causadores dos enfezamentos. Uma vez contaminada, passa a transmitir esses patógenos a plantas saudáveis ao se alimentar delas, promovendo uma contaminação em cadeia. Entre os principais patógenos transmitidos estão o *Maize rayado fino virus* (MRFV) e os agentes dos enfezamentos vermelho e pálido (COTA *et al.*, 2021).

Os sintomas do enfezamento pálido incluem a presença de estrias cloróticas bem definidas, que surgem a partir da base das folhas. As plantas afetadas tendem a apresentar porte

reduzido, entrenós encurtados, folhas avermelhadas, colmos enfraquecidos e aumento no número de espigas por planta. Já o enfezamento vermelho caracteriza-se por folhas com tonalidade amarelada ou avermelhada, começando pelas bordas, além de perfilhamento excessivo e proliferação anormal de espigas. No caso da virose causada pelo *Maize rayado fino virus*, é comum o aparecimento de pequenos pontos cloróticos nas folhas, que se alinham ao longo das nervuras. Essa virose reduz o crescimento das plantas, embora não apresente a mesma coloração típica dos enfezamentos (SABATO, 2013).

4.7 Processo de Ensilagem

A oferta de forragem, ao longo do ano, costuma ser irregular, especialmente em regiões tropicais, devido às variações no regime de chuvas, temperatura e fotoperíodo. Para garantir que os animais recebam os nutrientes necessários durante o período seco, é comum recorrer à suplementação alimentar. Nesse contexto, a técnica da silagem tem sido amplamente adotada pelos produtores como uma forma eficiente de conservar e armazenar a forragem em ambiente anaeróbico (CARDOSO, 1995).

A escolha do tipo de silo deve considerar a realidade de cada propriedade, pois existem diversas opções, como os silos de superfície, trincheira, entre outros. O processo de ensilagem consiste na conservação da forragem por meio da fermentação, com o objetivo de manter o teor de matéria seca e o valor nutricional. Os carboidratos solúveis presentes no material ensilado servem como substrato para a fermentação, resultando na formação de ácidos, principalmente o láctico e o acético. Esses ácidos provocam a redução do pH, o que impede o crescimento de microrganismos indesejáveis. A fermentação láctica, realizada por bactérias do ácido láctico, é essencial para a estabilidade da silagem. Caso esse processo não ocorra de forma adequada, há risco de perda da qualidade nutricional do alimento, o que pode comprometer o desempenho e a saúde dos animais (SANTOS *et al.*, 2013).

A forrageira escolhida para a silagem varia conforme a região, mas é importante que a planta contenha pelo menos 30% de carboidratos solúveis, para que ocorra uma fermentação eficiente e produção adequada de ácidos orgânicos. Além disso, é possível utilizar aditivos para melhorar a fermentação ou reduzir a umidade da forragem (MACÊDO *et al.*, 2019). O milho é uma das culturas mais utilizadas na produção de silagem, devido ao seu elevado valor energético. No entanto, seu teor de proteína é relativamente baixo, o que pode exigir ajustes na dieta do rebanho (ALVES, 2024).

4.8 Híbrido 356

O Híbrido 356 foi desenvolvido pela empresa Dekalb; demonstra ampla estabilidade em distintos sistemas de produção, especialmente em condições de médio-alto potencial produtivo; apresenta boa sanidade foliar e uma biotecnologia VT PRO4®. Segundo Bayer (2025), essa biotecnologia possui máxima proteção contra lepidópteros, no cartucho do milho, proteção reforçada contra pragas das raízes e grande eficiência no controle de plantas daninhas. Fora essas biotecnologias, o híbrido tem moderada tolerância contra enfezamentos e tolerância a Turcicum, Cercóspora e Mancha-branca.

O material possui grãos amarelos, tipo dentado, com altura de planta de 274 cm, inserção de espiga a 139 cm e peso de mil grãos de 292 g (BAYER, 2025).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do pivô, no do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias de Minas Gerais Campus Bambuí, que fica localizado no município de Bambuí- Minas Gerais, latitude 20° 00' 23'' Sul e Longitude 45° 58' 37'' Oeste, com altitude 706 metros acima do nível do mar. O clima da região do experimento é classificado como subtropical mesotérmico úmido, com precipitação média, ao longo do ano, de 1.369 mm e temperatura de 21.3 °C.

Antes de fazer o plantio da cultura do milho, foi realizado o preparo do solo com a grade aradora para garantir o máximo de desenvolvimento da cultura. No dia 03 de dezembro de 2024, iniciou-se a semeadura, com a semeadora de seis linhas com botinha, respeitando um espaçamento entre linhas de 0,6 m, com aproximadamente 4 plantas/m, para proporcionar uma boa uniformidade e crescimento das plantas.

Foi realizada a adubação de base, 350 kg de fertilizante formulado 16-16-16. Após 30 dias da semeadura, foi realizada a adubação de cobertura, aplicando-se 200 kg de ureia, que é fonte de nitrogênio adicional para que as plantas tivessem bom desenvolvimento. Todas as recomendações foram feitas com base na 5ª Aproximação (RIBEIRO *et al.*, 1999). O híbrido plantado foi o DKB356, fornecido pela empresa Dekalb.

O delineamento do experimento foi conduzido em blocos ao acaso (DBC), com cinco tratamentos e quatro blocos. No tratamento 01, não foram realizadas as aplicações (testemunha); os tratamentos 02 e 03 receberam apenas inseticida e acaricida e, nos tratamentos

04 e 05, foram realizadas as aplicações de inseticida, acaricida e fungicida, em diferentes estágios fenológicos da cultura do milho, de acordo com a Tabela 1 e com a Tabela 2, para descrição da dosagem e grupos químicos dos produtos utilizados.

Tabela 2: Estratégia de manejo dos produtos aplicados em cada tratamento.

Tratamento	VE	V2	V4	V6	V8	V10	VT	R1/R2
1				Testemunha				
2	Acefato	Acefato + Beauveria	Engeo	Acefato	Talisman + Imida		Talisman + Imida	Engeo
3	Acefato	Verdavis	Curbix + Aureo	Verdavis			Talisman + Imida	Engeo
4	Acefato	Verdavis	Curbix + Aureo	Verdavis	Connect + Metomil	Connect + Metomil	Imida + Talisman + Fox	Engeo + Nativo
5	Acefato	Verdavis + Beauveria	Curbix + Aureo + Fox Xpro	Verdavis + Imidacloprido	Connect + Metomil + Imida	Connect + Metomil + Imida	Imida + Talisman + Fox Xpro + Macozeb	Engeo + Nativo

Fonte: arquivo pessoal (2025).

Tabela 3: Descrição dos produtos utilizados nos tratamentos, com classes químicas e dosagens.

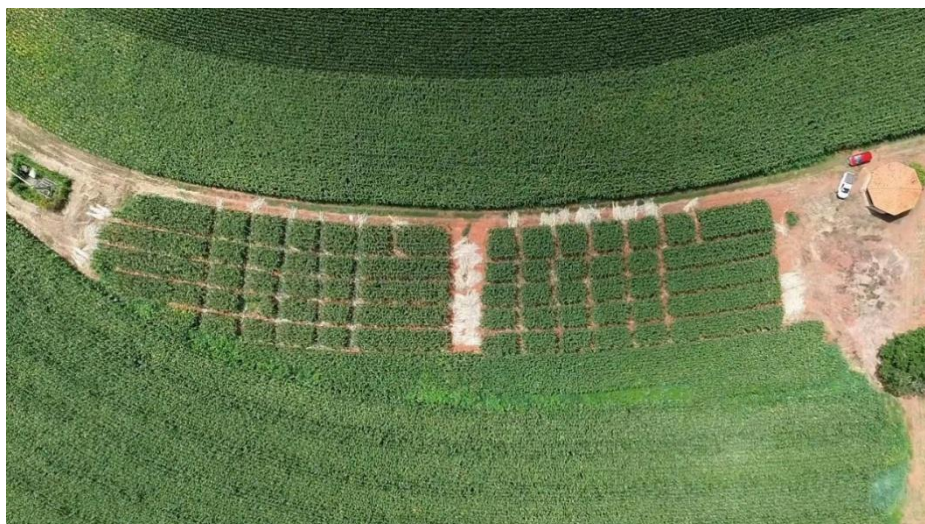
Nome Comercial	Classe	Grupo químico	Dose/Ha
Acefato	Inseticida e Acaricida	Organofosforado	1 L
Aureo	Adjuvante	Óleo	250 mL p/ cada 100 L de água
Beauveria Oligos WP	Inseticida e Acaricida	Microbiológico	8 kg
Connect	Inseticida	Neonicotinoide / Piretroide	1 L
Curbix	Inseticida	Fenilpirazol	1 L
Engeo Pleno	Inseticida	Neonicotinoide / Piretroide	250 mL
Fox X PRO	Fungicida	Carboxamida / Triazol / Estrobilurina	500 mL
Imidacloprid Nortox	Inseticida	Neonicotinoide	200 mL

Mancozeb	Fungicida	Mancozebe	3 L
Metomil 215 SI	Inseticida	Metilcarbamato	400 mL
Nativo	Fungicida	Estrobilurina e Triazol.	600 ml
Talisman	Inseticida e Acaricida	Piretroide / Metilcarbamato	700 mL
Verdavis	Inseticida e Acaricida	Piretroide	250 mL

Fonte: arquivo pessoal (2025).

Cada parcela experimental foi constituída de 5 metros de comprimento por 4,2 metros de largura (Figura 1).

Figura 1: Divisão de blocos casualizados na área do experimento.



Fonte: RABELO, 2025.

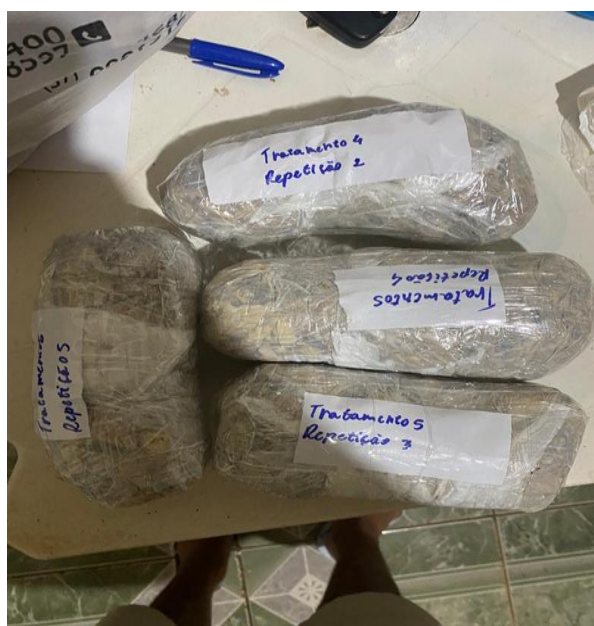
Após 98 dias da semeadura, quando a planta estava no estágio vegetativo R5, realizou-se a colheita do material, As plantas de milho utilizadas para a confecção da silagem foram coletadas, com auxílio de uma roçadeira, em uma área de 3,6 m², as duas linhas da borda e identificadas. Logo após, o material foi pesado e levado para setor de caprinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias de Minas Gerais - *Campus Bambuí*. O material foi moído em máquina forrageira estacionária, da marca Pinheiro, modelo PP-47, em seguida o material foi inserido em mini silos de PVC, com fundo tampado e vedado, dotados de tampa do tipo Bunsen, onde foi realizado o processo de compactação do material, utilizando soquete de madeira e vedação com fita adesiva.

Os minissilos foram mantidos em local seco e protegido e, após 72 dias de fermentação, foram abertos. Foram coletadas amostras e encaminhadas para análise laboratorial

de composição bromatológica no Laboratório Pecuária Nutrição Animal, em Bom Despacho -MG (Figura 2). Foram analisados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), amido e nutrientes digestíveis totais (NDT), por meio de análise de infravermelho proximal com auxílio do equipamento NIRs NeoSpectra by Si-Ware com curva DAIRYLAND Laboratories, Inc (Figura 3). Por meio da pesagem das parcelas, foi descrita a produtividade por hectare.

Para a mensuração da produtividade, os feixes de cada bloco foram coletados e pesados antes do processo de picagem do material. Posteriormente, a produtividade foi estimada por meio de cálculos baseados em regra de três, considerando tanto a matéria natural quanto a matéria seca.

Figura 2: Amostra do material utilizado para analisar.



Fonte: arquivo pessoal (2025).

Figura 3: Equipamento utilizado para analisar.



Fonte: arquivo pessoal (2025).

Os dados referentes a análise bromatológica e produtividade foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o Software R.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Análise Bromatológica

Foram observadas diferenças nos teores de matéria seca (MS), fibra insolúvel em detergente neutro (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT), ($p < 0,005$) (Tabela 04), demonstrando que os diferentes manejos agrônômicos podem ser capazes de alterar as composições da planta de milho e, por consequência, da silagem de planta inteira.

O teste de agrupamento de Tukey a 5% de significância, classificou os tratamentos em dois grupos distintos quanto às variáveis da silagem de milho, como vemos na (tabela 3). O tratamento 1, que é a testemunha, não recebeu aplicação de fungicida e inseticida, juntamente com os tratamentos 2 e 3. Já o tratamento 4 e o tratamento 5 recebeu a aplicação do fungicida.

Tabela 4: Valores médio dos dados bromatológicos.

Variáveis:	T1	T2	T3	T4	T5	Valor P*	CV
MS	40.87(a)	41.80 (a)	39.56(a)	36.79(b)	40.16(a)	0.0006	3.61%
PB	8.58	8.59	8.65	8.66	8.60	0.39	0.87%
FDN	47.80	46.86	46.92	46.26	46.82	0.17	1.95%
FDA	28.17(a)	27.88(ab)	27.96(ab)	27.17(b)	27.62(ab)	0.04	1.74%
EE	2.67	2.66	2.67	2.77	2.68	0.07	2.11%
Amido	18.70	19.18	19.52	18.95	18.21	0.88	10.88%
NDT	68.10(b)	68.28(ab)	68.26(ab)	68.81(a)	68.49(ab)	0.03	0.48%

*Tukey a 5% de probabilidade

Fonte: Elaboração própria, 2025.

Oliveira (2025, *dados não publicados*) avaliou o mesmo material e verificou que o tratamento 1 apresentou severidade de 13,50% de mancha foliar de *Bipolaris maydis*, enquanto os tratamentos submetidos à aplicação de fungicidas apresentaram valores inferiores. O teor de MS apresentou diferença significativa entre os tratamentos. No tratamento 4, que recebeu aplicação de fungicida Fox Xpro, no estádio de VT, e nativa em R1/R2, o valor de matéria seca foi menor do que no tratamento 5, que também recebeu essa aplicação. Embora teores elevados de matéria seca sejam, em alguns casos, considerados positivos, nesta situação, esse resultado não é desejável. O aumento do teor de matéria seca foi observado, principalmente, em função da maior presença de material senescente na planta. Esse material caracteriza-se por menor concentração de nutrientes digestíveis, reduzindo o valor nutritivo da forragem. Isso aconteceu porque o fungicida controlou o fungo *Bipolaris maydis*, que causa danos nas folhas e reduz a área responsável pela fotossíntese. Quando a doença não é tratada, a planta perde parte das folhas, tem menor absorção de água e nutrientes e acaba se desidratando mais, o que prejudica o enchimento dos grãos. As plantas com folhas muito atacadas, principalmente as que ficam acima e ao redor da espiga, sofrem queda na produtividade, como foi observado por Silva *et al.* (2020), que relataram redução significativa no rendimento do milho, conforme aumenta a severidade das doenças foliares. Assim, o uso do fungicida ajudou a evitar esses danos e melhorou o desempenho da planta.

Os inseticidas podem ter influenciado nos resultados observados no tratamento 4, que apresentou menor teor de matéria seca (MS). De acordo com Ávila *et al.* (2021, p. 18),

a presença da cigarrinha-do-milho, além de transmitir os enfezamentos e vírus, ela favorece o desenvolvimento de fungos do gênero *Capnodium*, responsáveis pela formação de uma camada escura, conhecida como fumagina, sobre as folhas da planta. Esse fungo provoca o ressecamento foliar, devido à maior absorção de calor solar, além de interferir negativamente na fotossíntese, reduzir a respiração e diminuir a transpiração dos tecidos afetados, comprometendo o desempenho fisiológico da cultura.

Ao analisar os resultados de FDA, observou-se que o tratamento 4 recebeu aplicação de fungicida Fox Xpro, no estágio de VT, e nativa em R1/R2, apresentou a menor média, enquanto o tratamento 1 obteve os maiores valores. Haerr *et al.* relataram que a fração solúvel de FDN e FDA diminuiu linearmente com a aplicação de fungicidas (mesmos tratamentos de Haerr *et al.*). Esses resultados indicam que o uso de fungicidas contribuiu para a redução dos teores de FDA na silagem de milho. Do ponto de vista nutricional, esse efeito é positivo, pois menores valores de FDA estão associados à maior digestibilidade, uma vez que essa fração representa a parte fibrosa não digerível da planta (CRUZ; PEREIRA FILHO; GONTIJO NETO, 2021). Segundo Haerr *et al.* (2015), quando a planta é exposta à contaminação fúngica, ocorre uma alteração fisiológica, caracterizada pela lignificação induzida da parede celular, o que resulta no aumento do teor de FDA. Além disso aumenta a fração fibrosa dos tecidos. Como resposta, alguns fungos produzem metabólitos secundários, substâncias que podem ser tóxicas para os animais quando presentes na silagem (HOLLIS *et al.*, 2019)

O NDT representa todos os nutrientes digestíveis presentes na matéria seca da planta, o tratamento 4 apresentou maior média de NDT. Isso é positivo, mesmo o NDT sendo uma grandeza de origem calculada e não medida diretamente. Esse resultado demonstra que não houve infecções ou, se houve, seu impacto foi menor. Esses mecanismos de defesa podem reduzir a digestibilidade da planta, comprometendo seu valor nutritivo e esses patógenos podem alterar a composição química da planta e competir por nutrientes essenciais ao seu desenvolvimento (VENANCIO *et al.*, 2009).

A contaminação fúngica na silagem provoca redução da palatabilidade e perda de nutrientes, pois parte desses compostos é desviada para o crescimento dos fungos, para a ativação dos sistemas de defesa da planta e para o aumento da taxa respiratória durante o processo fermentativo.

Esses resultados mostram que o uso de fungicidas, principalmente nas fases mais importantes do crescimento do milho, ajuda a manter as folhas mais saudáveis e, com isso, aumenta o rendimento da planta. Observa-se que, mesmo na ausência de aplicações e sob as

condições às quais a cultura foi submetida, os resultados do tratamento 1 foram bastante próximos aos do tratamento 4, o qual apresentou a melhor resposta às diferentes aplicações de fungicidas e inseticidas. Esse comportamento evidencia o elevado nível de resistência do híbrido às doenças e pragas.

6.2 Produtividade /Ha

As diferentes aplicações de fungicidas e inseticidas não promoveram alterações significativas na produtividade ($p>0,05$) (Tabela 5), tanto em matéria seca quanto em matéria natural.

Tabela 5: Valores médios da produtividade de matéria natural e matéria seca de silagens de milho, cujas plantas foram submetidas a diferentes manejos fitossanitários

Produtividade (ton)	T1	T2	T3	T4	T5	p-valor*	CV
MN/ha	45.81	44.58	41.64	46.43	41.65	0.55	13.01%
MS/ha	18.73	18.58	16.52	17.10	16.84	0.99	13.13%

*Tukey 5% de probabilidade.

Fonte: *Elaboração própria, 2025.*

7 CONCLUSÃO

Diferentes manejos fitossanitários podem influenciar as características bromatológicas da silagem de milho.

O manejo fitossanitário realizado no tratamento 04 demonstrou maior teor de NDT, o que pode indicar maior potencial para produção de silagem de qualidade.

REFERÊNCIAS

- ALVES, João Paulo Rodrigues; ARAUJO, Gabriel Pedroso; ALVES, Tainá Cristina de Oliveira; SILVA, Marco Aurélio Oliveira da; SILVA, Pedro Henrique Vieira da. Silagem de milho: alternativas para melhoria da qualidade. In: **CONGRESSO BRASILEIRO ONLINE DE ZOOTECNIA – II**, 2020, [s.l.]. *Anais [...]*. Instituto Federal Goiano, 2020.
- ÁVILA, Crébio José; OLIVEIRA, Charles Martins de; MOREIRA, Suélen Cristina da Silva; BIANCO, Rodolfo; TAMAI, Marco Antonio. A cigarrinha *Dalbulus maidis* e os enfezamentos do milho no Brasil. **Revista Plantio Direto**, n. 182, p. 18-25, 2021.
- ÁVILA, Crébio José. **Controle Manejo integrado das principais pragas que atacam a cultura do milho no país**. 2015.
- BAYER. *DKB 356 PRO4. Folder técnico*. MONSA0668-MONCRI009_BANNER_80x120_DKB356PRO4.pdf. 2025.
- BAYER. **Silagem de milho: como produzir com qualidade e rentabilidade**. 2023.
- BAYER. **Planejamento do plantio do milho: boas práticas que o agricultor precisa conhecer**. 22 jul. 2022.
- BINOTTO, M. A. G. **Doenças foliares do milho: identificação e manejo**. Brasília, DF: Embrapa, 2024.
- BOLZAN, F. T. *et al.* Desempenho agrônômico associado ao uso de fungicidas na cultura do milho subtropical. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 54, n. 8, e20220531, 2024.
- BORTOLINI, A. M. M.; GHELLER, J. A. Aplicação de diferentes fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho em relação à produtividade. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 1, p. 109–121, 2012.
- CARDOSO, E. G.; SILVA, J. M. **Silos, silagem e ensilagem**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 1995.
- CHAVAGLIA, A. C. *et al.* Dissimilaridade genética para resistência a doenças foliares associadas ao potencial agrônômico em milho. **Revista Caatinga**, v. 33, n. 4, p. 936–944, 2020.
- CRUZ, Ivan. BIANCO, Rodolfo. **Manejo de pragas na cultura de milho safrinha**. 2001.
- CRUZ, José Carlos; PEREIRA FILHO, Israel Alexandre; GONTIJO NETO, Miguel Marques. **Milho para silagem**. Brasília, DF: Embrapa, 2021.
- CRUZ, José Carlos; PEREIRA FILHO, Israel Alberto; ALVARENGA, Ramon Costa; GONTIJO NETO, Miguel M.; VIANA, João Herbert M.; OLIVEIRA, Maurílio Fernandes de; SANTANA, Derli P. Manejo da cultura do milho. **Circular Técnica**, n. 87. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2006.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Safra de milho 2024/25 é estimada em 131,97 milhões de toneladas, novo recorde após alta de 2,9%**. Dinheiro Rural, São Paulo, 10 out. 2024.

COSTA, R. V.; COTA, L. V.; SILVA, D. D. **Doenças do milho: da diagnose ao manejo integrado**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2024.

COSTA, R. V.; SILVA, D. D.; COTA, L. V. **Mancha-de-Bipolaris-do-milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Enfezamentos do milho: sintomas, controle e prevenção**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2021.

FERNANDES, M. G. *et al.* Eficiência de inseticidas aplicados em diferentes estádios fenológicos no controle da cigarrinha-do-milho. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 42, n. 1, p. 30–38, 2021.

HAERR, K.J.; LOPES, N.M.; PEREIRA, M.N.; FELLOWS, G.M.; CARDOSO, F.C. **Silagem de milho proveniente de milho tratado com fungicida foliar e desempenho de vacas Holstein**. *J Dairy Sci* 98: 8962-8972. 2015

HOLLIS, ME; PATE, RT; MIDEROS, S. *et al.* Efeitos da aplicação de fungicida foliar na composição da silagem de milho BMR e de variedades farinhentas da planta inteira. **Anim. Feed Sci. Tecnologia**, v.257, p.1-22, 2019.

MACÊDO, A. J. da S.; NETO, J. M. C.; SILVA, M. A. da; SANTOS, E. M. Potencialidades e limitações de plantas forrageiras para ensilagem: revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 13, n. 2, p. 320–337, abr./jun. 2019.

MALINOVSKY, F. G.; FANGEL, J. U.; WILLATS, W. G. T. O papel da parede celular na imunidade vegetal. **Frontiers in Plant Science**, v. 5, p. 178, 2014.

MELO, W.M.C.; VON PINHO, R.G.; CARVALHO, M.L.M.; VON PINHO, E.V.R. Avaliação de cultivares de milho para a produção de silagem na região de Lavras - MG. **Ciênc. e Agrotec.** 23(1):31-39. 1999.

MENDES, Marcelo Cruz; STADLER, Alan Junior; OLIVEIRA, Kathia Szeuczuk de; NEUMANN, Mikael; JESUS, Samuel Schneider de; FARIA, Marcos Ventura. Chemical characteristics and digestibility of forage maize hybrids associated with foliar fungicide application. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 41, n. 6, supl. 2, p. 3285-3298, 2020. DOI: 10.5433/1679-0359.2020v41n6Supl2p3285.

MENDES, S. M. *et al.* Pulgão - da-cana-de-açúcar no sorgo: um velho conhecido, mas um novo problema! Grão em Grão, **EMBRAPA**, Sete Lagoas, ano 13, n. 112, set. 2019.

MIRANDA, João Eustáquio Cabral de; RESENDE, Humberto; VALENTE, José de Oliveira. Plantio de milho para silagem. **Comunicado Técnico**, n. 27. Juiz de Fora, MG: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002.

NAIS, J. *et al.* Comportamento de híbridos de milho e híbridos isogênicos comuns em relação à infestação de *Spodoptera Frugiperda* (J. E. Smith, 1727) (Lepidoptera: Noctuidae) em dois locais e épocas de semeadura. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 80, não. 2, pág. 159-167, maio de 2013.

OLIVEIRA, C. M. *et al.* Disseminação de mollicutes do milho a longas distâncias por *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae). **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 91-95, 2002.

PENNEY, A. J. *et al.* Comparação de tecnologias de aplicação de fungicidas por pulverização aérea e terrestre na cobertura do dossel, severidade da doença, acamamento e produtividade do milho. **Crop Protection**, v. 139, p. 105393, 2021.

REED, Hannah; MUELLER, Brian; GROVES, Carol L.; SMITH, Damon L. Impact of foliar fungicides on disease and silage quality of brown midrib corn hybrids in Wisconsin. **Plant Health Progress**, v. 22, n. 4, p. 503–508, 2021. DOI: 10.1094/PHP-02-21-0019-RS.

ROSA, A. P. S. A. *et al.* **Ponte verde de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) nas terras baixas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014.

SANTOS, S. F. *et al.* Principais tipos de silos e microrganismos envolvidos no processo de ensilagem. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 19, n. 2, p. 140–152, jul./dez. 2013.

SILVA, R. S. *et al.* Danos na cultura do milho em função da redução de área foliar por desfolha artificial e por doenças. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 46, n. 4, p. 313–319, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-5405/231093>.

SILVEIRA, R. D.; FARONI, L. R. A.; GUEDES, R. N. C.; QUEIROZ, M. E. L. R.; PIMENTEL, M. A. G. Eficácia biológica e persistência do pirimifós-metil aplicados sobre grãos de milho em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, n. 6, p. 729–733, 2009.

TEODORO, A. V. *et al.* **Suscetibilidade de Cultivares de Milho à Lagarta-doCartucho *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)**. 165. ed. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 49 2015. 12 p.

TIMBÓ, Fernando Vick Araújo Martins; MENEZES, Thayze Assis; LIMA, Ronaldo Pereira. Principais pragas que afetam a cultura do milho. **Revista Foco – Interdisciplinary Studies**, v. 16, n. 10, 2023.

VALADARES FILHO, Sebastião de Campos; LOPES, Sidnei Antônio; SARAIVA, Douglas Teixeira; PINHEIRO, Jardeson de Souza; CHIZZOTTI, Mario Luiz; BRITO NETO, Antônio de Sousa. **CQBAL 4.0 – Tabela Brasileira de Composição Química e Bromatológica de Alimentos para Bovinos**, 2025.

VALICENTE, F. H. Manejo Integrado de Pragas na Cultura do Milho. Embrapa. **Circular Técnica**. Sete Lagoas, MG Junho, 2015.

VENÂNCIO, W.S.; RODRIGUES, M.A.T.; BEGLIOMINI, E.; DE SOUZA, N.L. Efeitos fisiológicos dos fungicidas estrobilurinas em plantas. **Ci. Exatas e da Terra Ci Agr Eng** 9: 59–68. 2009.

VILELA, R. G. *et al.* Desempenho agrônômico de híbridos de milho em função da aplicação foliar de fungicidas. **Revista Biociências**, v. 28, n. 1, p. 25–33, 2012.