

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GUILHERME GUIMARÃES

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE DE DOENÇAS EM
CULTIVARES DE SORGO GRANÍFERO EM DIFERENTES LOCALIDADES
EDAFOCLIMÁTICAS

CURITIBA

2025

GUILHERME GUIMARÃES

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE DE DOENÇAS EM
CULTIVARES DE SORGO GRANÍFERO EM DIFERENTES LOCALIDADES
EDAFOCLIMÁTICAS

Artigo apresentado ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Claus

CURITIBA

2025

RESUMO

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) é um cereal de clima quente, globalmente o quinto mais cultivado, conhecido por sua tolerância à seca e adaptabilidade. No Brasil, é crucial em regiões com déficit hídrico e como segunda safra, superando o milho sob estiagem. Sua versatilidade se estende ao consumo humano, fabricação de cerveja, farinha sem glúten e, crescimento para a produção de combustível, com equivalência ao milho na geração de etanol. O manejo da cultura exige calagem e adubação específicas, além do controle de doenças fúngicas como antracnose (*Colletotrichum sublineolum*) e helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*), que podem reduzir significativamente a produção. Este estudo avaliou o efeito de nove híbridos de sorgo cultivados em Castro-PR e Acreúna-GO, quanto a ocorrência e severidade de doenças no caso de antracnose e helmintosporiose, além da comparação dos mesmos com a aplicação do fungicida MITRION®. Os resultados sugerem variabilidade genética na resistência dos híbridos. K200, Nugrain 430, x2358, 1G233 e AA227 foram os que apresentaram alta resistência natural, enquanto x9008 e x2629 foram altamente suscetíveis. A aplicação do fungicida MITRION® reduziu a severidade das doenças e aumentou a produtividade, especialmente em híbridos mais sensíveis. O controle químico não controlou totalmente para híbridos com alta suscetibilidade genética. Conclui-se que a escolha por híbridos que aliam produtividade e tolerância a doenças é um fator primordial para os sistemas de produção.

Palavras-chave: Tolerância; Doenças fúngicas; Antracnose; Helmintosporiose; Fungicidas.

ABSTRACT

Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) is a warm-weather cereal, globally ranked as the fifth most cultivated crop, known for its drought tolerance and adaptability. In Brazil, it is a crucial crop in water-scarce regions and as a second harvest, outperforming maize during dry spells. Its versatility extends to human consumption, beer production, gluten-free flour, and biofuel production, demonstrating equivalence to maize in ethanol yield. Crop management requires specific liming and fertilization, in addition to controlling fungal diseases like anthracnose (*Colletotrichum sublineolum*) and northern corn leaf blight (*Exserohilum turcicum*), which can significantly reduce production. This study evaluated the effect of nine sorghum hybrids grown in Castro-PR and Acreúna-GO, focusing on the occurrence and severity of these diseases. The hybrids were also compared with the application of the fungicide MITRION®. The results suggest a genetic variability in the hybrids' resistance. K200, Nugrain 430, x2358, 1G233, and AA227 showed high natural resistance, while x9008 and x2629 were highly susceptible. The application of the fungicide MITRION® reduced disease severity and increased productivity, especially in more sensitive hybrids. Chemical control did not provide complete control for hybrids with high genetic susceptibility. In conclusion, the choice of hybrids that combine productivity with disease tolerance is a key factor for production systems.

Keywords: Tolerance; Fungal diseases; Anthracnose; Northern leaf blight; Fungicides.

1 INTRODUÇÃO

1.1 A CULTURA DO SORGO

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) é uma gramínea de origem tropical, que apresenta características fisiológicas adaptativas e mecanismos eficientes de tolerância à seca. Essas características permitem à planta prosperar em regiões quentes e de regime irregular de chuvas, o que explica sua ampla adaptação a diferentes ambientes agrícolas, incluindo zonas temperadas quando há verão quente suficiente para completar o ciclo produtivo. (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2015, p.2).

É uma planta autógama, com baixa taxa de fecundação cruzada, apresenta metabolismo fotossintético do tipo C4, resposta fotoperiódica típica de dia curto e de altas taxas fotossintéticas (MENEZES,2021).

Durante a primeira fase de crescimento das plantas, que vai da semeadura até a iniciação da panícula (EC1), é importante que ocorra a rápida germinação, emergência e estabelecimento da plântula, uma vez que a planta é pequena, tem um crescimento inicial lento, e um pobre controle de plantas daninhas nesta fase pode reduzir considerável o rendimento de grãos (MENEZES,2021).

No estágio seguinte (EC2), que compreende a iniciação da panícula até o florescimento, vários processos de crescimento, se afetados, poderão comprometer o rendimento. Na terceira fase de crescimento (EC3), que vai da floração à maturação fisiológica, os fatores considerados mais importantes são aqueles relacionados ao enchimento de grãos, como temperatura e disponibilidade hídrica (Menezes, 2021).

1.2 IMPORTANCIA ECONÔMICA

O sorgo é reconhecido como o quinto cereal mais cultivado globalmente, encontrando-se atrás do trigo, arroz, milho e cevada (BRITO, 2025).

Os Estados Unidos são os maiores produtores de sorgo do mundo. No ano de 2024 um total de 8,1 milhões de toneladas em uma área de 2 milhões de hectares e produtividade média de 4.050 Kg/ha⁻¹, seguidos por Nigéria com 5,9 milhões de hectares e 6,4 milhões de toneladas produzido com média de 1.086 Kg/ha⁻¹. O Brasil desponta como terceiro maior produtor de sorgo do mundo com 4,9 milhões de toneladas e produtividade média de 3.498 Kg/ha⁻¹ (USDA, 2024).

A companhia Nacional de Abastecimento (Conab) divulga que no Brasil o estado de maior relevância na produção é Goiás, no ano de 2024 foi responsável por com 38% da produção com 1 milhão de toneladas e média de 2.850 Kg/ha, seguido por Minas Gerais com 657 mil toneladas, São Paulo com 307 mil toneladas, 304 mil toneladas produzidas no Mato Grosso do Sul e o quinto maior estado produtor é Mato Grosso com 134 mil toneladas representando 5% da produção brasileira (CONAB, 2024).

A área nacional de sorgo aumentou de 864,6 mil hectares na safra 2020/21 para 1,46 milhão de hectares na safra 2023/24, com crescimento em áreas já consolidadas como Goiás e Minas Gerais, e com incremento em novas regiões pouco tradicionais para a cultura como Matopiba (Maranhão, Tocantis, Piauí e Pará), Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, e Paraná (BRITO, 2025).

A cultura do sorgo tem despontado como a principal opção para produção de grãos e forragem nas situações em que o déficit hídrico oferece maiores riscos para outras culturas, por exemplo, o milho (MENEZES, 2021, p.13).

Esta cultura apresenta notável adaptabilidade a diversas regiões e sistemas de cultivo no Brasil. No semiárido nordestino, sua tolerância à seca o torna uma cultura estratégica, enquanto na região central do país, é amplamente cultivado como segunda safra após o cultivo da soja. Sob essas condições, o sorgo demonstra melhor desempenho em períodos de estiagem no final do ciclo, superando o milho e podendo atingir produtividades acima de 190 sacas por hectare com um manejo agrícola adequado (GOTTEMS, 2024).

A demanda por sorgo é significativa tanto para o consumo humano quanto para aplicações industriais. O cereal é um insumo valioso na produção de cerveja, farinha sem glúten e, de forma crescente, biocombustíveis. Sua equivalência ao milho na geração de etanol o posiciona como uma alternativa estratégica, impulsionando a construção de novas usinas no Brasil. Um exemplo é a planta instalada no Nordeste no município de Luis Eduardo Magalhães-BA, que utilizará o sorgo como matéria-prima principal para a produção de etanol (GOTTEMS, 2024).

1.3 EXIGENCIA NUTRICIONAL, ÉPOCA DE CULTIVO E MANEJOS

RECOMENDADOS

1.3.1 CALAGEM

Segundo o manual de calagem e adubação para o cerrado, o sorgo apresenta boa tolerância a solos de menor fertilidade, mas responde positivamente às práticas de correção e adubação. A calagem deve ser realizada visando aumentar a saturação por bases, com recomendações em torno de 50% para sistemas de sequeiro e 60% para sistemas irrigados. Além disso, o calcário utilizado deve contribuir para manter níveis adequados de magnésio no solo, evitando deficiências que podem comprometer o desenvolvimento da cultura. (SOUSA; LOBATO, 2004, p. 310).

1.3.2 ADUBAÇÃO DE SEMEADURA

A adubação de semeadura deve considerar a expectativa de produtividade e os teores de nutrientes no solo. Nitrogênio, fósforo e potássio são os nutrientes mais demandados, sendo que o nitrogênio é fundamental para o crescimento vegetativo e formação de panículas, enquanto o fósforo contribui para o enraizamento e o potássio está associado à tolerância ao estresse hídrico (SOUSA; LOBATO, 2004).

Para adubação de semeadura segundo o manual de calagem e adubação para o cerrado se deve seguir o quadro 1.

QUADRO 1 – Adubação de Semeadura.

Expectativa de Rendimento	N	P extraível		K extraível	
		Adequado	Alto	Adequado	Alto
t/ha	Kg/ha	Kg/ha de P ₂ O ₅		Kg/ha de K ₂ O	
4	20	60	30	40	20
5	20	70	35	50	25
6	20	80	40	60	30

FONTE: SOUSA; LOBATO (2004)

1.3.3 ADUBAÇÃO DE COBERTURA

Em cobertura, o nitrogênio deve ser ajustado de acordo com a fertilidade do solo e o histórico de cultivo da área, podendo ser reduzido em locais com leguminosas na rotação ou aumentado em solos recém-incorporados ao sistema produtivo (SOUSA; LOBATO, 2004, p. 311). As doses de N a aplicar, em cobertura, no estágio EC1, com entre 3 e 4 folhas, em função de expectativa de rendimento da cultura, são indicadas na tabela abaixo.

QUADRO 2 – Adubação de cobertura.

Expectativa de Rendimento	N
t/ha	Kg/ha
4	30
5	70
6	110

FONTE: SOUSA; LOBATO (2004)

1.4 PRINCIPAIS DOENÇAS DO SORGO

As principais doenças fúngicas do sorgo são antracnose (*Colletotrichum sublineolum*), helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*), ferrugem (*Puccinia purpurea*) e ergot (*Claviceps africana*). Outras doenças fungicas menos prejudiciais, mas que merecem serem observadas, são cercosporiose (*Cercospora fusimaculans*), mancha-alvo (*Bipolaris sorghicola*), mancha-zonada (*Gloeocercospora sorghi*), manchade-ramulispóra (*Ramulispora sorghi*). No caso de oomiceto que afeta a cultura do sorgo se tem o míldio (*Peronosclerospora sorghi*) (MENEZES, 2021).

Já doenças causadas por vírus para a principal é a do mosaico-da-cana-de-açúcar, causada pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar (SCMV - “Sugar cane mosaic virus”), o qual pertence ao grupo dos Potyvírus. (FERREIRA, CASELA E PINTO 2007).

No caso de doenças causadas por bactérias se destacam à risca bacteriana (*Burkholderia andropogonis*, sin. *Pseudomonas andropogonis*). No Brasil, sua ocorrência tem sido de baixa severidade e observada em muitas áreas de sorgo, principalmente em campos experimentais, porém, até o momento, os seus efeitos sobre a produção são baixos (FERREIRA, CASELA E PINTO 2007).

Os nematoides dos gêneros *Criconemoides*, *Pratylenchus* e *Meloidogyne* foram os predominantes nessa cultura. Conforme Pacheco et al. (2016), todos os genótipos de sorgo sacarino avaliados são suscetíveis ao nematoide das lesões radiculares (*P. brachyurus*), demonstrando serem bons hospedeiros e consequentemente de uso desfavorável como opções de rotação de culturas em áreas infestadas. Já conforme estudos de Silva et al. (2019), demonstram que existe variabilidade para a reação de sorgo granífero a *P. brachyurus* e que é possível encontrar genótipos com potencial de redução da população desse nematoide para cultivo em sistemas de sucessão (FERREIRA, CASELA E PINTO 2007).

1.4.1 ANTRACNOSE (*Colletotrichum sublineolum*)

A antracnose do sorgo é uma das doenças de maior impacto econômico, causando perdas de rendimento de grãos de até 50% nos Estados Unidos e 86% para os genótipos suscetíveis no Brasil (KHANAL, 2021). No Brasil, no estado de São Paulo onde foi relatada pela primeira vez em 1934, as perdas na produção de grãos em cultivares suscetíveis podem superar 80% em condições favoráveis à doença (COSTA et al., 2013)

O fungo *Colletotrichum sublineola* é o agente causal da doença, tendo diversas espécies de sorgo como hospedeiras, como *Sorgo bicolor*, *S. sudanense* e o *S. halepenses* que são espécies consideráveis como plantas daninhas, tornando o manejo dessas fundamentais para quebra do ciclo do patógeno. A propagação do fungo é acelerada pela disseminação dos conídios através do vento e de respingos de chuva. A sua sobrevivência entre as safras é assegurada por uma massa gelatinosa que protege essas estruturas da dessecação, permitindo que o patógeno permaneça viável em restos de cultura, sementes e plantas hospedeiras alternativas (COTA, 2010 apud CORADO, 2023).

A combinação de alta umidade, precipitação, temperaturas moderadas e grande quantidade de inóculo cria um ambiente propício para a ocorrência da antracnose do sorgo. O progresso da antracnose do sorgo é favorecido a uma temperatura de aproximadamente 25°C, enquanto valores fora da faixa de 15°C a 30°C reduzem seu avanço. Para que a doença se desenvolva, também é essencial um período contínuo de pelo menos 24 horas de molhamento foliar, cuja severidade é positivamente correlacionada com o aumento da duração desse período (COSTA et al., 2013).

Os sintomas da doença são lesões elípticas a circulares, medindo até 5 mm de diâmetro, de coloração palha no centro e margens avermelhadas, alaranjadas ou castanhas, que variam com o cultivar. Em condições favoráveis, as manchas aumentam em quantidade e coalescem, cobrindo toda a folha. No centro das lesões formam-se numerosos acérvulos que permitem identificar a doença no campo (SILVA et al., 2014, p. 244).

O surgimento de lesões na nervura central pode ocorrer independentemente da presença ou não da infecção foliar. Os sintomas da antracnose nas nervuras são lesões elípticas a alongadas, de coloração avermelhada, púrpura ou negra, sobre as quais se formam acérvulos em grande quantidade. As lesões foliares, juntamente com lesões nas nervuras, resultam em danos mais severos da doença em relação aos sintomas isolados (SILVA et al., 2014, p. 244).

1.4.2 HELMINTOSPORIOSE (*Exserohilum turcicum*)

A helmintosporiose é causada pelo fungo *Exserohilum turcicum*, em cultivares suscetíveis, perdas superiores à de 50% podem ocorrer sob condições favoráveis à doença. As condições que favorecem o patógeno são alta umidade e temperaturas mais amenas, ou seja, entre 18 e 27 °C. Climas secos desfavorecem a ocorrência da doença (SILVA et al., 2014, p. 246).

Nas plantas adultas, o desenvolvimento das primeiras folhas inferiores apresenta lesões alongadas, elípticas e com coloração avermelhada/amarronzada de até 12 mm de largura e até 15 cm de comprimento (PAULA, 2023).

E. turcicum, sobrevive na forma de micélio e conídios em restos culturais infectados. A doença é disseminada por meio dos conídios, que podem ser carregados a longas distâncias pelo vento (SILVA et al., 2014, p. 246).

Em estudos realizados sugerem que a semeadura de sorgo após o cultivo de milho não contribui para o aumento de inoculo de patógeno, apesar de, em alguns casos, as epidemias da doença serem mais severas em plantios de sorgo subsequente ao cultivo de milho, todavia esse fato não pode ser explicado pela capacidade de o patógeno infectar os dois hospedeiros (COTA et. al, 2013).

1.4.3 ERGOT (*Sphacelia sorgi*)

O ergot, que se manifesta na panícula é causada pelo fungo *Claviceps africana* e, com estado anamorfo ou conídios de *Sphacelia sorgi*. O sintoma típico da doença é a produção de gotículas de mel das flores infectadas da panícula. Essas gotículas contêm numerosos esporos do fungo (conídios), e a sua abundância faz com que se espalhem sobre a folhagem e o solo, transformando-se em manchas brancas e empoeiradas nas folhas. (RODRÍGUEZ ESCOBAR et al., 2021)

Este patógeno é disseminado dentro da lavoura, carregado pelo vento, por respingos de chuva e por insetos. As condições ambientais que favorecem seu desenvolvimento que ocorre durante o florescimento, são temperaturas mínimas de 13 a 18,7° C e umidade relativa de 76 a 84% (FERREIRA, CASELA E PINTO 2007).

Os conídios provenientes de hospedeiros secundários, de panículas de sorgo infectadas de plantas remanescentes ou de restos de cultura são fonte de infecção primária. A disseminação secundária da doença ocorre entre cinco e doze dias após a infecção primária, por conídios produzidos e disseminados de uma flor a flor, de uma mesma panícula, ou diferentes panículas. (FERREIRA, CASELA E PINTO 2007).

1.5 FUNGICIDAS REGISTRADOS PARA CULTURA DO SORGO

A utilização de fungicidas no sorgo é crucial para o manejo de doenças fúngicas que podem reduzir significativamente a produção e a qualidade dos grãos.

Segundo Saint Paul (2023), no Brasil, as doenças fúngicas do sorgo são amplamente manejadas com o uso de produtos químicos registrados disponíveis na plataforma do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT), mantida e atualizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

No quadro 3, apresentamos os fungicidas registrados para o manejo de doenças na cultura do sorgo, no ano de 2025.

QUADRO 3 – Fungicidas Registrados para a cultura do Sorgo.

Marca Comercial	Titular de Registro	Ingrediente Ativo (Grupo Químico)	Doenças Controladas (em Sorgo)	Modo de Aplicação
Across	Adama Brasil S.A.	Azoxistrobina + Clorotalonil + Difenconazol	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose, Mancha-alvo	Foliar
Alade	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	Benzovindiflupyr + Ciproconazol + Difenconazol	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose, Mancha-alvo	Foliar
Almada; Kejano;	Adama Brasil S.A	Prothioconazol + Fluxapiroxade + Mancozebe	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose, Mancha-alvo	Foliar
Approve	Iharabras S.A. Indústria Químicas	Fluazinam + Tiofanato-Metílico	Antracnose, Mancha-alvo	Foliar
Approach Power	CTVA Proteção de Cultivos Ltda	Picoxistrobina + Ciproconazol	Mancha-alvo	Foliar
Atak	Prentiss Química Ltda	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
AUG 137	Avigust Crop Protection	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Azimut	Adama Brasil S.A	Azoxistrobina + Tebuconazol	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose	Foliar
Azoxistrobin Nortox	Nortox S.A	Azoxistrobina	Antracnose, Ferrugem	Foliar
Bravonil Top	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	Clorotalonil + Difenconazol	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose, Mancha-alvo	Foliar
Bravonil 720	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	Clorotalonil	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose	Foliar
Capo WG	Sipcam Nichino Brasil S.A.	Tiofanato-Metílico	Antracnose	Foliar
Cercobin 875 WG	Iharabras S.A. Indústria Químicas	Tiofanato-Metílico	Antracnose, Helmintosporiose	Foliar
Certeza N; Firmeza N; Exield;	Iharabras S.A. Indústria Químicas	Fluazinam + Tiofanato-Metílico	Antracnose, Mancha-alvo	Foliar
Charrua 430 SC	Cropchem Ltda	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Clorotalonil Nortox	Nortox S.A.	Clorotalonil	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose	Foliar
Constant	Bayer S.A.	Tebuconazol	Ferrugem	Foliar

Controller NT WG	UPL do Brasil	Mancozebe	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose, Mancha-alvo	Foliar
Cuprital 700	Ascenza Brasil Ltda -	Oxicloreto De Cobre	Antracnose, Helmintosporiose	Foliar
Cypress 400 EC; Glove S;	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	Ciproconazol + Difenconazol	Antracnose, Ferrugem, Mancha-alvo, Cercosporiose	Foliar
Difere; Levero; Wall;	Oxiquímica Agrociência Ltda	Oxicloreto De Cobre	Míldio, Antracnose	Foliar
Edegal; Rainzeb;	Rainbow Defensivos Agrícolas Ltda	Mancozebe	Ferrugem	Foliar
Elite	Bayer S.A.	Tebuconazol	Ferrugem, Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Emeritus Max 720 SC	Cropchem Ltda	Clorotalonil	Antracnose, Helmintosporiose, Mancha-alvo, Ferrugem	Foliar
Eminent 125 EW;	Gowan Produtos Agrícolas	Tetraconazol	Ferrugem	Foliar
Erradicur	Tecnomyl Brasil Distribuidora de Produtos Agrícolas Ltda	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Folicur 200 EC	Bayer S.A.	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Fusão EC	Iharabras S.A. Indústria Químicas	Metominostrobin + Tebuconazol	Antracnose, Ferrugem	Foliar
Glove Nortox	Nortox S.A	Ciproconazol + Difenconazol	Cercosporiose, Helmintosporiose, Ferrugem	Foliar
Keyzol EC	Avgust Crop Protection Importação e Exportação Ltda.	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Kumulus DF	Basf S.A.	Enxofre	Míldio	Foliar
Lost	Prentiss Química Ltda	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Mancozeb Nortox	Nortox S.A.	Mancozebe	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose, Mancha-alvo	Foliar
Maragato 500 EC	Cropchem Ltda	Propiconazol	Ferrugem, Antracnose	Foliar

Melyra	Basf S.A.	Mefentrifluconazol + Piraclostrobina	Antracnose, Ferrugem, Mancha-alvo, Helmintosporiose	Foliar
Miravis	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	Pidiflumetofen	Mancha-alvo, Antracnose	Foliar
Miravis Opti	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	Pidiflumetofen + Clorotalonil	Antracnose, Helmintosporiose, Mancha-alvo	Foliar
Miravis Opti SC	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	Pidiflumetofen + Clorotalonil	Antracnose, Helmintosporiose, Mancha-alvo	Foliar
Miravis Pro; Miravis Forte;	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	Protioconazol + Pidiflumetofen	Mancha-alvo, Antracnose, Ferrugem	Foliar
Miravis Trio	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	Benzovindiflupyr + Pidiflumetofen + Ciproconazol	Mancha-alvo, Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose	Foliar
Miravis Trio WG	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	Benzovindiflupyr + Pidiflumetofen + Ciproconazol	Mancha-alvo, Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose	Foliar
Mitrion	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	Benzovindiflupyr + Protioconazol	Mancha-alvo, Antracnose, Ferrugem	Foliar
Mofotil	Helm do Brasil Mercantil	Tiofanato-Metílico (Benzimidazol	Antracnose, Helmintosporiose	Foliar
Opera	Basf S.A.	Epoxiconazol + Piraclostrobina	Antracnose, Ferrugem	Foliar
Orbis	Somax Agro do Brasil Ltda	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Orkestra SC	Basf S.A.	Fluxapiroxade + Piraclostrobina	Antracnose, Ferrugem, Mancha-alvo, Helmintosporiose	Foliar
Palisad	Tradecorp do Brasil	Ácido Tânico	Míldio	Foliar
Peakstar	Rainbow Defensivos Agrícolas Ltda	Epoxiconazol + Piraclostrobina	Antracnose, Ferrugem	Foliar
PREV-AM	Tradecorp do Brasil	Óleo Vegetal	Míldio	Foliar
Previnil Max	Helm do Brasil Mercantil	Clorotalonil	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose	Foliar

Primordim	CHDS do Brasil	Ciproconazol + Trifloxistrobina	Ferrugem	Foliar
Priori Top	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	Azoxistrobina + Difenconazol	Antracnose, Ferrugem, Mancha-alvo, Helmintosporiose	Foliar
Prisma Plus; Ehvero;	Helm do Brasil Mercantil	Difenconazol	Antracnose, Ferrugem, Mancha-alvo	Foliar
Propiconazole Nortox	Nortox S.A	Propiconazol	Ferrugem, Antracnose	Foliar
Propiconazole Nortox 500 EC	Nortox S.A.	Propiconazol	Ferrugem, Antracnose	Foliar
Proteus	Helm do Brasil Mercantil -	Clorotalonil + Tebuconazol	Antracnose, Ferrugem, Mancha-alvo, Helmintosporiose	Foliar
Protioconazol Nortox 480 SC	Nortox S.A.	Protioconazol	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose	Foliar
Raigen	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	Clorotalonil + Difenconazol	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose, Mancha-alvo	Foliar
Romeo SC	Bio Springer do Brasil	Cerevisane	Ferrugem, Míldio	Foliar
Score Flexi®	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	Difenconazol + Propiconazol	Antracnose, Ferrugem	Foliar
Scudeiro Nortox	Nortox S.A.	Protioconazol) + Tebuconazol	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose	Foliar
Seven	ALTA - America Latina Tecnologia Agrícola Ltda.	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Sonora	Iharabras S.A. Indústria Químicas	Metominostrobin+ Tebuconazol	Antracnose, Ferrugem	Foliar
Spring WG	Sipcam Nichino Brasil S.A.	Tiofanato-Metílico	Antracnose	Foliar
Support WG	Sipcam Nichino Brasil S.A.	Tiofanato-Metílico	Antracnose	Foliar
Tamiz	Sumitomo Chemical Brasil Indústria Química S.A.	Azoxistrobina + Tebuconazol	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose	Foliar

Tebas	Nutrien Soluções Agrícolas Ltda.	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Tebuco A Nortox	Nortox S.A.	Azoxistrobina + Tebuconazol	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose	Foliar
Tebuco 430 SC Nortox	Nortox S.A.	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Tebuconazole CCAB 200 EC	CCAB Agro S.A.	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Teburaz	Ouro Fino Química S.A.	Azoxistrobina + Tebuconazol	Antracnose, Ferrugem	Foliar
Tino	UPL do Brasil	Propiconazol	Ferrugem, Antracnose	Foliar
Tiofanato Nortox	Nortox S.A.	Tiofanato-Metílico	Antracnose	Foliar
Tiofanato 850 WG SNB	Sipcam Nichino Brasil S.A.	Tiofanato-Metílico	Antracnose	Foliar
Torino SNB	Sipcam Nichino Brasil S.A.	Fluazinam + Benzimidazol	Antracnose, Mancha-alvo	Foliar
Tridium	UPL do Brasil	Azoxistrobina + Mancozebe + Tebuconazol	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose, Mancha-alvo	Foliar
Triziman	UPL do Brasil	Azoxistrobina + Ciproconazol + Mancozebe	Antracnose, Ferrugem, Helmintosporiose, Mancha-alvo	Foliar
Unizeb Glory	UPL do Brasil	Azoxistrobina + Mancozebe	Antracnose, Ferrugem	Foliar
Veldara	Basf S.A.	Fluxapiroxade + Piraclostrobina	Antracnose, Ferrugem, Mancha-alvo, Helmintosporiose	Foliar
Viovan	CTVA Proteção de Cultivos Ltda	Picoxistrobina + Protioconazol	Antracnose, Ferrugem, Mancha-alvo, Helmintosporiose	Foliar
Wittita	Rainbow Defensivos Agrícolas Ltda.	Tebuconazol	Doença-açucarada (Ergot)	Foliar
Acronis UBS	Basf S.A.	Piraclostrobina + Tiofanato-Metílico	Antracnose, Podridão-das sementes, Tombamento (Damping-off)	Tratamento de Sementes
Captan 200 FS	Adama Brasil S.A.	Captana	Podridão-das sementes, Tombamento (Damping-off)	Tratamento de Sementes

Maxim Advanced	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	Fludioxonil + Metalaxil-M + Tiabendazol	Podridão-das-sementes, Tombamento (Damping-off)	Tratamento de Sementes
Maxim Quattro	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	Azoxistrobina + Fludioxonil + Metalaxil-M + Tiabendazol	Podridão-das-sementes, Tombamento (Damping-off)	Tratamento de Sementes
Maxim Quattro Professional	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	Azoxistrobina + Fludioxonil	Podridão-das-sementes, Tombamento (Damping-off)	Tratamento de Sementes
Maxim XL	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	Fludioxonil + Metalaxil-M	Tombamento (Damping-off)	Tratamento de Sementes
Maxim XL Professional	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	Fludioxonil + Metalaxil-M	Tombamento (Damping-off)	Tratamento de Sementes
Standak Top	Basf S.A.	Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato-Metílico	Antracnose, Podridão-das-sementes, Tombamento (Damping-off)	Tratamento de Sementes
Standak Top UBS	Basf S.A.	Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato-Metílico	Antracnose, Podridão-das-sementes, Tombamento (Damping-off)	Tratamento de Sementes
Vitavax Thiram 200 FS, Vitavax Ultra;	UPL do Brasil	Carboxina + Tiram	Podridão-das-sementes, Tombamento (Damping-off)	Tratamento de Sementes
Zagrone TS	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	Azoxistrobina + Fludioxonil + Metalaxil-M + Tiabendazol	Podridão-das-sementes, Tombamento (Damping-off)	Tratamento de Sementes

FONTE: AGROFIT (2025).

Existe uma boa gama de opções de fungicidas para o controle de diversas doenças na cultura do sorgo. Se tem 92 produtos comerciais registrados, sendo desses 11 para a modalidade de tratamento de sementes e o restante para via foliar.

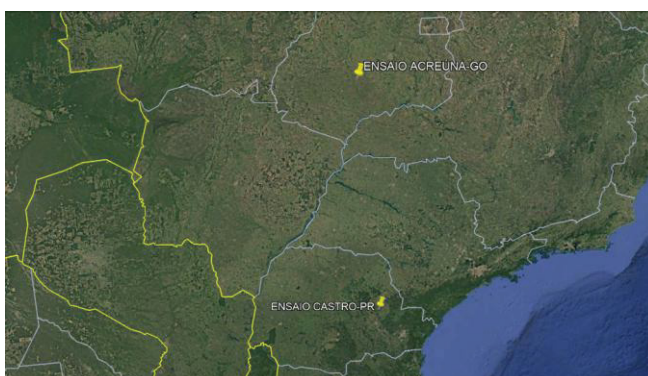
Uma gama importante de fungicidas para manejo de resistência de fungos, os fungicidas multissítios afetam diferentes pontos metabólicos do fungo e apresentam baixo risco de resistência tendo um papel importante no manejo antirresistência para os fungicidas sítio-específicos. Para esta cultura se tem registrados os ativos Clorotalonil, Enxofre, Oxicloreto De Cobre, Mancozebe, além de isolados em misturas com fungicidas de sítios específicos. (GODOY et al. 2020).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DOS ENSAIOS

Foram realizados dois experimentos nas localidades de Castro-PR na chácara Bulcão II (latitude de 24°39'54.53"S, longitude de 50° 3'2.79"O, e altitude de 1141 m) e Acreúna-GO na unidade experimental Atlantica (latitude de 17°26'5.20"S, longitude de 50°25'30.26"O, e altitude de 566 m) FIGURA 1, em Castro-PR foi semeado em 02/02/25 FIGURA 2 e em Acreúna-GO semeado na data de 21/02/25 FIGURA 3, ambos no sistema de plantio direto, com a cultura antecessora sendo soja, as sementes foram tratadas com inseticida, Cruiser 350FS, na dose de 350 ml/100 Kg de sementes e fungicida Maxim XL, na dose de 100 ml/100 Kg de sementes. O delineamento experimental utilizado foi parcelas subdivididas. As parcelas foram conduzidas com o fator sem aplicação de fungicida e com aplicação do fungicida, e o outro fator com os genótipos comerciais: 1G233, Nugrain 250, 1G100, K200, AA277, Nugrain 430, e os experimentais: x9008, x2629, x2358 distribuídos aleatoriamente com três repetições.

FIGURA 1 – Localização dos Ensaios de Acreúna-GO e Castro-PR



FONTE: O autor (2025).

FIGURA 2 – Foto Ensaio de Castro-PR.



FONTE: O autor (2025).

FIGURA 3 – Foto Ensaio de Acreúna-GO.



FONTE: O autor (2025).

A fertilização do ensaio consistiu na base com 200 Kg/ha⁻¹ de MAP (11-52-00) e adubação de cobertura 150 Kg/ha⁻¹ de ureia (46%N) e 180 Kg/ha⁻¹ de cloreto de cloreto de potássio (60% K) em ambos os ensaios.

A população de plantas em ambos os ensaios foi semeada 220 mil sementes/ha⁻¹ e depois desbastado deixando as parcelas com 200 mil plantas/ha⁻¹.

QUADRO 4 – Croqui dos Ensaios de Acreúna-GO e Castro-PR.

Nugrain 430	x9008	x2358	AA227	Nugrain 250	1G100	K200	x2629	1G233
1G100	x2629	Nugrain 430	1G233	K200	x9008	Nugrain 250	x2358	AA227
1G233	Nugrain 250	1G100	K200	x2358	AA227	Nugrain 430	x9008	x2629

FONTE: O autor (2025).

A aplicação de fungicida ocorreu 5 dias após o final do florescimento das parcelas utilizado o produto MITRION® (Protioconazol 150g/l +Benzovindiflupir 250g/l) na dose de 0,5 l/ha⁻¹, com auxílio de bomba costal a bateria com 80 psi de pressão, volume de calda de 150 l/ha⁻¹ em ambas as localidades, as aplicações ocorreram no período da manhã QUADRO 5.

QUADRO 5 – Condições Climáticas para aplicação do fungicida Acreúna-GO e Castro-PR.

Condições Meteorológicas	Castro-PR	Acreúna-GO
Temperatura	18°C	24°C
Umidade Relativa do Ar (UR)	69%	61%
Velocidade do Vento	4,3 Km/h	4,2 Km/h

FONTE: O autor (2025).

As avaliações de doenças ocorreram de forma espontânea no estágio 8 (Grão Pastoso) cerca de 3/4 da matéria seca dos grãos acumulados, 20 dias após a aplicação (MENEZES,2021). Em Castro-PR as avaliações foram realizadas até 30 dias após o florescimento, pois após essa data o ensaio foi acometido por uma geada (FIGURA 4), neste dia as temperaturas na estação meteorológica do local marcaram -2°C, não se pode observar diferença em relação as cultivares quanto a tolerância a geada. Diante disso apenas foi possível a avaliação de severidade de doenças e identificação, sendo a predominante a ocorrência de helmintosporiose. O ensaio de Acreúna-GO foi possível comparar a produtividade de grãos das cultivares e comparar a produtividade para cada tratamento.

FIGURA 4 – Foto Ensaio de Castro-PR acometido por geada.



FONTE: O autor (2025).

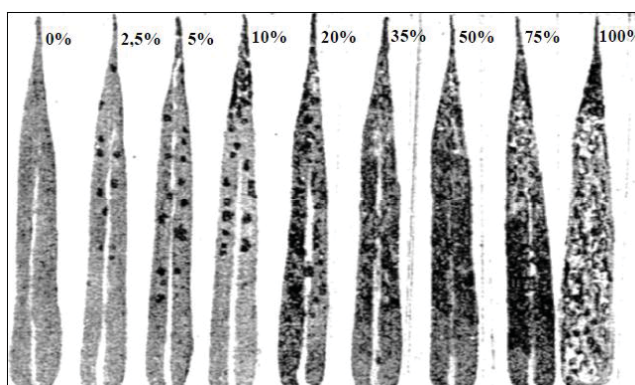
QUADRO 6 – Dados Climáticos para Acreúna-GO e Castro-PR.

Mês	Acreúna-GO				Castro-PR			
	Prec (mm)	Temp. Máx. Média	Temp. Média	Temp. Min. Média	Prec (mm)	Temp. Máx. Média	Temp. Média	Temp. Min. Média
Fevereiro	34,5	28,23	22,19	18,66	160,9	28,36	21,59	17,9
Março	68,4	28,33	26,53	24,56	126,9	28	20,61	16,6
Abril	124,4	31,75	25,56	21,3	110,8	22,97	17,5	14,37
Maio	4,6	31,26	23,24	16,74	23,5	22,1	15,67	11,62
Junho	34,4	31,4	22,23	15,3	-	-	-	-
Soma	266,3	-	-	-	422,1	-	-	-

FONTE: O autor (2025).

Para a severidade em Acreúna-GO foi avaliado para antracnose por meio da escala diagramática apresentada por (SHARMA, 1983 apud CORADO, 2023), a qual considera a porcentagem aproximada de área infectada, do qual possui 9 níveis da escala é apresentada de 0, 2,5, 5, 10, 20, 35, 50, 75 e 100%, de 1 a 9, onde: 1= ausência de sintoma e 9= 100% da área foliar com sintoma da doença FIGURA 5.

FIGURA 5 – Escala de Severidade para Antracnose.

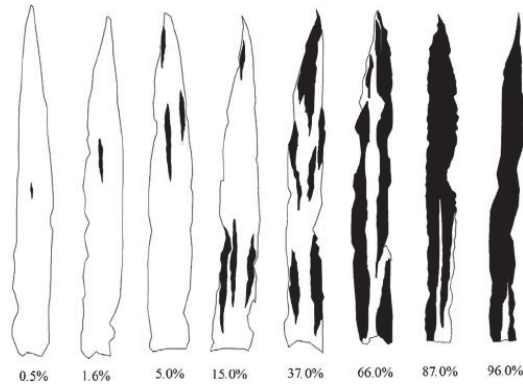


FONTE: SHARMA (1983).

Para a severidade de helmintosporiose no ensaio de Castro-PR se utilizou a escala proposta por (VIEIRA et al., 2014), a qual considera a porcentagem aproximada de área infectada, com 8 níveis da escala sendo apresentada de 0,5%,

1,6%, 5%, 15%, 37%, 66%, 87%, 96% de 1 a 8, onde: 1= 05 % de sintoma e 8= 96% da área foliar com sintoma da doença FIGURA 6.

FIGURA 6 – Escala de Severidade para Helmintosporiose.



FONTE: VIEIRA (2014).

Em Acreúna-GO foi possível avaliar a incidência de antracnose, nas folhas e panícula, já em Castro-PR foi possível observar avaliar a incidência de helmintosporiose. Devido as condições climáticas das duas localidades serem distintas, em Acreúna se deparamos com um ambiente de temperaturas mais altas, favorecendo o aparecimento de Antracnose (COSTA et al., 2013). Em Castro as temperaturas amenas e alta umidade favoreceram a incidência de helmintosporiose, que tem seu melhor desenvolvimento em 18°C (SILVA et al., 2014, p. 246).

3 RESULTADOS

De acordo com os resultados obtidos apresentados na TABELA 1, 2 e 3 houve diferenças significativas nas variáveis analisadas entre os diferentes híbridos de sorgo granífero.

TABELA 2 – Severidade média de Antracnose Foliar em diferentes híbridos de sorgo sob condições com e sem aplicação de fungicida (Mitrion® Benzovindiflupir+ Protiocanazol).

Híbrido	Severidade de Antracnose Foliar S.A.F (%) ¹	Severidade de Antracnose Foliar C.A.F (%) ²
x9008	50,33 a	39 b
x2629	49 a	51 a
1G100	25 b	18,66 c
Nugrain 250	20 b	15,66 c
Nugrain 430	7,16 c	2,66 d
x2358	5,66 c	3 d
K200	4,33 c	2 d
1G233	3 c	2 d
AA227	3 c	1,83 d
Média Geral	18,61	15,09
p-Valor	0,5667	0.5127318
CV (%)	18.95 %	19.34 %

¹S.A.F: Sem Aplicação de Fungicida.

²C.A.F: Com Aplicação de Fungicida (Mitrion® -Benzovindiflupir+ Protiocanazol) 75 DAP.

Avaliação realizada 20 dias após a aplicação.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de Variação.

Houve diferença significativa entre as cultivares para severidade de antracnose no ensaio de Acreúna-GO tanto para as parcelas sem aplicação de fungicida, quanto para as parcelas com aplicação de fungicida, destacando as cultivares x9008 com 50,33% de severidade para o tratamento sem fungicida e 39 % para o tratamento com fungicida e x2629 de 49% de severidade para o tratamento sem fungicida e 51% para o tratamento com fungicida como as mais susceptíveis a antracnose do ensaio e as mais tolerantes Nugrain 430 com fungicida 7,16% de severidade e 2,66% com fungicida, x2358 com 5,66% sem fungicida e 3 % com fungicida, a cultivar K200 4,33% de severidade sem fungicida e 2 % para o tratamento com fungicida, 1G233, e AA227 para as parcelas sem fungicida tiveram

3% de severidade e com fungicida a cultivar 1G233 obteve 2% de severidade para parcelas com fungicidas e a cultivar AA227 1,83% de severidade.

TABELA 2 – Severidade média de helmintosporiose Foliar em diferentes híbridos de sorgo sob condições com e sem aplicação de fungicida.

Híbrido	Severidade de Helmintosporiose Foliar S.A.F (%) ¹	Severidade de Helmintosporiose Foliar C.A.F (%) ²
x2629	50 a	21 a
x9008	25,33 b	16 b
1G233	11 c	4,5 c
1G100	6 c	3 c
Nugrain 250	5,33 c	3,66 c
AA227	4,66 c	2,16 c
Nugrain 430	4,66 c	2,66 c
x2358	4 c	1,83 c
K200	2 c	1 c
Média Geral	12,55	6,20
p-Valor	0,0052	0.032
CV (%)	27,77 %	27,14 %

¹S.A.F: Sem Aplicação de Fungicida.

² C.A.F: Com Aplicação de Fungicida (Mitrion® -Benzovindiflupir+ Protiocanazol) 75 DAP.

Avaliação realizada 20 dias após a aplicação.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de Variação.

Para helmintosporiose no ensaio de Castro-PR houve diferença estatística entre os híbridos em severidade, sendo o genótipo x2629 o mais susceptível a helmintosporiose com e sem fungicida sendo avaliado a severidade em 50% e 21% respectivamente. Os de menor severidade estatisticamente foram 1G233, 1G100, Nugrain 250, AA227, Nugrain 430, x2358 e K200, com a severidade variando de 11% a 2% para os tratamentos sem fungicida e 4,5 % a 1% com fungicida.

TABELA 3 – Produtividade de híbridos de sorgo com e sem aplicação de fungicida em Acreúna-GO.

Híbrido	Dias para Florescimento	Produtividade (kg ha ⁻¹)	
		S.A.F ¹	C.A.F ²
K200	64,33 a	5431,79 a	6821,57 a
Nugrain 430	64 a	5398,23 a	6232,98 ab
x2358	56,33 b	4663,11 ab	5741,93 bc
1G233	63 a	5062,65 ab	5607,26 bc
AA227	63,33 a	4336,95 b	5100,95 cd
Nugrain 250	51,66 d	3040,45 c	4297,36 d
x9008	62,66 a	2598,09 c	3283,32 e
1G100	53 cd	2221,73 c	3177,48 e
x2629	55 bc	1172,83 d	2139,49 f
Média Geral	59,26	3769,50	4711,37
p-Valor	0.352	0.761	0.2437
CV (%)	1,85	8,83 %	27,14 %

¹S.A.F: Sem Aplicação de Fungicida.

²C.A.F: Com Aplicação de Fungicida (Mitrion® -Benzovindiflupir+ Protiocanazol) 75 DAP.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de Variação.

A tabela 3, o resultado de produtividade de grãos.ha⁻¹ demonstra diferença estatística entre as cultivares, sendo possível notar o impacto da severidade da antracnose na produtividade de grãos confirmando que as cultivares com maior sensibilidade a antracnose consequentemente tiveram menor produtividade de grãos.

TABELA 4 – Produtividade de híbridos de sorgo com e sem aplicação de fungicida.

Tratamentos	Medias
com fungicida	4711,37 a
sem fungicida	3769,54 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Se nota na tabela 4, que a média de produtividade das cultivares quando tratados com fungicida foi superior à média das cultivares sem a aplicação do fungicida.

TABELA 5 – Comparativo de severidade entre híbridos de sorgo para Antracnose e Helmintosporiose.

Híbrido	Antracnose	Helmintosporiose
K200	T	T
Nugrain 430	T	T
x2358	T	T
1G233	T	MS
AA227	T	T
Nugrain 250	MS	T
x9008	S	S
1G100	MS	MT
x2629	S	S

T- Tolerante.

MT- Moderadamente tolerante.

MS- Moderadamente suscetível.

S- Suscetível.

A tabela 5, sugere um comparativo levando em consideração a severidades das duas doenças de ocorrência nas localidades de Acreúna-GO e Castro-PR, sendo classificadas em T= tolerante, MT= moderadamente tolerante, MS= moderadamente suscetível e S= suscetível.

4 DISCUSSÃO

A análise da severidade da antracnose foliar revelou diferenças na tolerância dos híbridos de sorgo, o que indica uma diferença quanto à resistência genética à doença. Na ausência de aplicação de fungicida, os híbridos demonstraram três níveis distintos de suscetibilidade. O grupo mais suscetível, composto por x9008 e x2629, apresentou níveis de severidade elevados, próximos a 50%. Um segundo grupo, com suscetibilidade intermediária, incluiu os híbridos 1G100 e Nugrain 250, com severidade entre 20% e 25%. Se percebe, a maioria dos híbridos avaliados Nugrain 430, x2358, K200, 1G233 e AA227 formou um grupo estatisticamente superior, com baixíssima severidade da doença abaixo de 7,2%, o que sugere que esses materiais possuam elevada resistência genética à Antracnose. Sedlacek et

al.,2024 em seu estudo realizado em Cascavel-PR também encontrou diferentes severidade das doenças em determinados híbridos. O híbrido 1G211 apresentou severidade de 8,2%, diferindo dos demais, e o SHS 410 com 21,9% de severidade.

A aplicação de fungicida teve efeito variável, pois sua ação sofreu influência genética de cada híbrido. Em geral, o controle químico foi eficaz para a maioria dos materiais, pois reduziu a severidade média da doença de 18,61% para 15,09%. Nos híbridos com resistência genética elevada, como K200, 1G233 e AA227, a aplicação do fungicida reduziu a já baixa severidade para níveis próximos a 2% e isso corrobora com o estudo de Ramos et al. (2012) que para cultivares de sorgo com alta resistência natural, o uso de fungicidas pode não ser necessário, pois a própria resistência da planta já é suficiente para controlar a doença.

Nos híbridos de suscetibilidade intermediária 1G100 e Nugrain 250, o fungicida também foi capaz de diminuir significativamente a pressão da doença de 25% para 18,66% para o 1G100 e de 20% para 15,66% para o híbrido Nugrain 250, para antracnose e para helmintosporiose no caso do híbrido 1G233 reduzindo a severidade de 11% para 4,5 %. Fernandes et. al 2020, observou reduções de 16% na severidade de antracnose quando se comparado o tratamento sem fungicida com o tratamento com o fungicida Ativum® (Epoiconazol + Fluxapiraxade + Piraclostrobina), produto similar ao utilizado em nosso estudo, que mescla um triazol + carboxamida.

Na ausência de fungicida tabela 2, o híbrido x2629 mostrou-se altamente suscetível a helmintosporiose, com uma severidade de 50%, diferindo estatisticamente dos demais. O híbrido x9008 apresentou suscetibilidade intermediária, com 25,33% de severidade. Em contrapartida, um grupo grande de híbridos, AA227, Nugrain 430, x2358 e K200, mostrou alta resistência genética (Tabela 5), com níveis de severidade baixos, não ultrapassando 11%. De forma semelhante, Silva et al. (2014) avaliaram o controle de helmintosporiose em sorgo sacarino e observaram um efeito significativo dos fungicidas e das épocas de aplicação 40 DAP (Dias após o Plantio), 55 DAP e 40 e 55 DAP. na redução da severidade da doença. Essa semelhança entre os resultados reforça a eficácia do controle químico como uma ferramenta importante no manejo de doenças foliares na cultura.

A aplicação de fungicida foi eficaz na redução da severidade da helmintosporiose em todos os híbridos avaliados, demonstrando a eficiência do

controle químico para esta doença, e a importância destes produtos. A redução mais expressiva ocorreu no híbrido mais suscetível, x2629, onde a severidade foi reduzida em mais da metade, de 50% para 21%. Apesar dessa redução, seu nível final de doença permaneceu significativamente mais alto do que o de todos os outros materiais, indicando que, mesmo com o controle químico, a alta suscetibilidade genética continua sendo um fator limitante, como também Moura et al. (2012) identificou que para o controle da antracnose no sorgo devem ser considerado o nível de resistência das cultivares, tanto para eficiência de controle quanto para viabilidade econômica.

A aplicação de fungicidas promoveu um incremento significativo na produtividade de todos os híbridos de sorgo, tendo impacto positivo para o controle de doenças foliares no rendimento. O híbrido K200 se destacou com a maior produtividade tanto sem fungicida ($5431,79 \text{ kg ha}^{-1}$) quanto com fungicida ($6821,57 \text{ kg ha}^{-1}$), embora seu desempenho não tenha diferido estatisticamente do híbrido Nugrain 430 em ambas as condições, que produziu sem fungicida ($5398,23 \text{ kg ha}^{-1}$) quanto com fungicida ($6232,98 \text{ kg ha}^{-1}$). Este resultado sugere que, mesmo sob menor pressão de doenças, esses materiais possuem um alto potencial genético para produtividade.

O incremento de produtividade observado no presente trabalho com o uso de fungicidas corrobora os resultados encontrados por Fernandes et al. (2020), que avaliaram o controle químico de doenças foliares na cultura do sorgo. No referido estudo, a aplicação de fungicidas não apenas reduziu a severidade de doenças como helmintosporiose e antracnose, mas também gerou respostas significativas na produtividade comparado a testemunha de 17,5 sacos a mais com o tratamento de Piraclostrobina + Epoxiconazol, produto comercial Abacus®, possui uma estrobilurina e um triazol, neste caso como o produto utilizado neste referido estudo, atuando como inibidor da desmetilação.

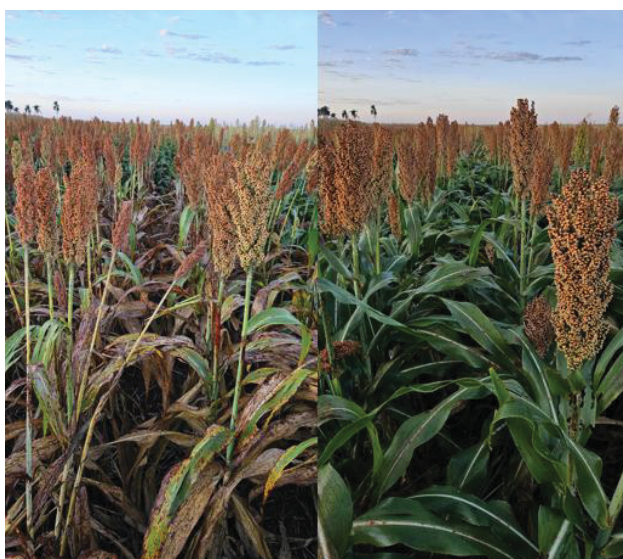
Observa-se que a resposta à aplicação de fungicidas variou entre os híbridos. Embora todos apresentaram acréscimo de produtividade esse ganho foi mais expressivo em alguns materiais. O híbrido x2629, por exemplo, apesar de ter a menor produtividade em ambas as situações, apresentou um aumento de aproximadamente 82% em seu rendimento com a aplicação, passando de $1172,83 \text{ kg ha}^{-1}$ para $2139,49 \text{ kg ha}^{-1}$, sem aplicação e com aplicação de fungicida respectivamente. Em contrapartida, híbridos de maior potencial produtivo, como o

Nugrain 430, tiveram um incremento percentual menor cerca de 15%, indicando uma possível maior tolerância ou resistência genética às doenças presentes na área.

É interessante notar a relação entre o ciclo dos híbridos e sua produtividade. O híbrido Nugrain 250, o mais precoce em dias para o florescimento 51 dias, apresentou uma das produtividades mais baixas, tanto com quanto sem aplicação de fungicidas. Por outro lado, o híbrido x2358, com um ciclo intermediário 56 dias, mostrou um desempenho produtivo superior ao de híbridos de ciclo mais longo, como o x9008, 62 dias para florescimento. De acordo com Caldeira (2025) o genótipo precoce, embora apresente menores custos de produção em razão da sua fase vegetativa reduzida, geralmente exibe um potencial produtivo inferior quando comparado aos genótipos mais tardios,

Os resultados indicam que o controle químico de doenças é uma ferramenta essencial para maximizar a produtividade dos híbridos de sorgo avaliados, pois reduzem a severidade de doenças e consequentemente se produz mais. A escolha do híbrido deve considerar não apenas seu potencial produtivo, mas também sua responsividade ao manejo fitossanitário, sendo os híbridos K200 e Nugrain 430 as opções mais promissoras para sistemas de alta tecnologia que incluem o manejo de fungicidas, enquanto outros materiais podem ser mais adequados para sistemas com menor investimento, dependendo da análise de custo-benefício e finalidade de cultivo.

FIGURA 7 – Foto Ensaio de Acreúna-GO comparado a esquerda híbrido x2629 altamente suscetível e a direita híbrido Nugrain 430 tolerante a antracnose.



FONTE: O autor (2025).

FIGURA 8 – Foto Ensaio de Castro-PR comparado a esquerda híbrido x2629 altamente suscetível e a direita híbrido k200 tolerante a helmintosporiose.



FONTE: O autor (2025).

Nas figuras 7 e 8 é possível se observar a distinta reação das cultivares a cada doença que ocorreu nas duas distintas localidades, em Acreúna-GO no caso da antracnose e em Castro-PR comparando para a helmintosporiose.

FIGURA 9 – Foto Ensaio de Acreúna-GO do sintoma típico de antracnose foliar.



FONTE: O autor (2025).

FIGURA 10 – Foto Ensaio de Castro-PR do sintoma típico de helmintosporiose.



FONTE: O autor (2025).

Além das doenças citadas neste trabalho foi possível observar a ocorrência de doenças em outras partes das plantas não avaliadas neste estudo, que podemos citar a antracnose na panícula (Figura 11), que ocorreu no ensaio de Acreúna-GO.

FIGURA 11 – Foto Ensaio de Acreúna-GO do sintoma típico de antracnose na panícula.



FONTE: O autor (2025).

FIGURA 12 – Foto Ensaio de Castro-PR do sintoma típico de ergot na panícula.



FONTE: O autor (2025).

No ensaio de Castro-PR além da helmintosporiose, foi possível observar a ergot ou mela (Figura 12), na panícula, ocasionada pelas baixas temperaturas durante o florescimento.

5 CONCLUSÃO

Os resultados sugerem a existência de ampla variabilidade genética entre os híbridos de sorgo avaliados quanto à resistência à antracnose e à helmintosporiose. Híbridos como K200 e Nugrain 430 reuniram resistência elevada e alto rendimento, configurando-se como opções adequadas para sistemas de produção intensivos. Por outro lado, x9008 e x2629 apresentaram alta suscetibilidade as doenças, pois, mesmo quando tratados com fungicida, tiveram alta severidade das doenças.

O controle químico foi eficiente para reduzir a severidade das doenças e aumentar a produtividade, mas não substitui a importância da resistência genética para esta cultura. Assim, a seleção criteriosa do híbrido, associada ao uso de fungicidas, deve ser considerada estratégia fundamental para garantir a produtividade e a sustentabilidade da cultura do sorgo.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento. Conab. Brasília, DF: Conab, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br>. Acesso em: 06 jun. 2025.
- BRITO, Sandra. Novo sorgo granífero supera seis toneladas por hectare. Revista Cultivar, [S. l.], 28 abr. 2025. Disponível em: [\[https://revistacultivar.com.br/noticias/novo-sorgo-granifero-supera-seis-toneladas-por-hectare\]](https://revistacultivar.com.br/noticias/novo-sorgo-granifero-supera-seis-toneladas-por-hectare). Acesso em: 12 mai. 2025.
- CALDEIRA, Joyce Karoanne Silva Cardoso. **Produção e composição química de grãos de sorgo submetidos a diferentes ambientes**. 2025. 47 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2025.
- CORADO, Hugo Soares. **Desempenho agrônomo, nutricional e sanitário do sorgo gigante boliviano "AGRI 002-E" em função da fertilidade do solo**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2023.
- COTA, L. V.; COSTA, R. V.; SILVA, D. D. **Especialização Fisiológica de Isolados de Exserohilum turcicum para Milho e Sorgo no Brasil**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 4 p. (Circular Técnica, 178).
- COSTA, Rodrigo Veras da; SILVA, Dagma Dionísia da; COTA, Luciano Viana. **Antracnose foliar do sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 18 p. (Circular Técnica, n. 196).
- EMBRAPA MILHO E SORGO. Cultivo do sorgo: ecofisiologia. 9. ed. [S. l.]: Embrapa, 2015. 24 p. (Sistemas de Produção, 2). Disponível em: [Sorgo-Ecofisiologia.pdf](#). Acesso em: 12 jul. 2025.
- ESCOBAR, Jorge Gustavo Rodríguez; GÓMEZ, Sergio Uribe; FALCONI, Rebeca Rodríguez. **Evaluación del ergot (Claviceps africana) en genotipos comerciales de sorgo dulce en Veracruz**. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 4497-4503, jul./set. 2021.
- FERNANDES, Rafael Henrique; ALMEIDA, Dieimisson Paulo; LIMA, Diego Tolentino de; FURTINI NETO, Antônio Eduardo. **Controle químico de doenças foliares no sorgo (Sorghum bicolor L.)**. In: FURTINI NETO, Antônio Eduardo; LIMA, Diego Tolentino de; ALMEIDA, Dieimisson Paulo; NASCIMENTO, Hemython Luis Bandeira do; FERNANDES, Rafael Henrique; BILEGO, Ubirajara Oliveira (ed.). Anuário de Pesquisas Agricultura: Resultados 2020. Rio Verde: Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO, 2020. v. 3, p. 143-154. ISSN 2674-5933.
- FERREIRA, Alexandre da Silva; CASELA, Carlos Roberto; PINTO, Nicésio F. J. de Almeida. **Manejo de Doenças na Cultura do Sorgo**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. (Circular Técnica, 89).

GIAMBASTIANI, G.; CORDES, G.; LAURELLA, E. Impacto de doenças foliares no rendimento e seus componentes em sorgão grão (*Sorghum bicolor* L. Moench): Impact of foliar diseases on yield and its components in grain sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 577–586, 2023. DOI: 10.34188/bjaerv6n1-052. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/58316>. Acesso em: 31 jul. 2025.

GODOY, Cláudia Vieira et al. **Eficiência de fungicidas multissítios no controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2019/2020: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos**. Londrina, PR: Embrapa, 2020. 16 p. (Circular Técnica, 161).

GOTTEMS, Leonardo. Sorgo granífero ganha destaque no Brasil. Agrolink, [S. l.], 4 dez. 2024. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/sorgo-granifero-ganha-destaque-no-brasil_497346.html. Acesso em: 12 jul. 2025.

KHANAL, Ashmita. **Resistance to anthracnose leaf blight in sorghum**. 2021. 80 f. Tese (Mestrado em Ciências Agrônômicas) – University of Illinois Urbana-Champaign, Urbana, 2021.

MENEZES, Cícero Beserra de. **Melhoramento Genético de Sorgo**. Brasília, DF: Embrapa, 2021.

MOURA, Lorena de Oliveira et al. **Efeito da Época e Dose de Aplicação de Fungicida no Controle da Antracnose do Sorgo**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia: ABMS, 2012. p. 563-570.

PACHECO, Danrley da Rosa et al. **Resistência de genótipos de sorgo sacarino ao nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*)**. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 25., 2016, Pelotas. Anais [...]. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2016. p. 1-3.

PAULA, Ana Luiza Soares Pereira de. **Mapeamento de regiões genômicas associadas com resistência ao míldio e à helmintosporiose em sorgo**. 2023. 37 f. Dissertação (Mestrado em Genética) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

RAMOS, Talita Coeli D'Angelis de Aparecida et al. **Recomendação para o controle químico da helmintosporiose do sorgo**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia: ABMS, 2012. p. 768-774.

SAINT PAUL, Agronome Paul. **Informações de tecnologia de aplicação contidas nas bulas de agrotóxicos utilizados na cultura do sorgo no Brasil**. 2023. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

- SEDLACEK, Peterson Roberto; SIMONETTI, Ana Paula Morais Mourão. **Desempenho agrônômico de híbridos de sorgo granífero na região de Cascavel, PR.** Revista Thêma et Scientia, Cascavel, v. 14, n. 2E, p. 45-54, jul./dez., 2024.
- SILVA, Dagma Dionísia da; COTA, Luciano Viana; COSTA, Rodrigo Vêras da; PARREIRA, Douglas Ferreira. Manejo de doenças. In: BORÉM, Aluísio; PIMENTEL, Leonardo; PARRELLA, Rafael (Ed.). **Sorgo: do plantio à colheita.** Viçosa: UFV, 2014. p. 242-265.
- SILVA, Dagma Dionísia da; COTA, Luciano Viana; MAY, André; COSTA, Rodrigo Vêras da; PARREIRA, Douglas Ferreira; LANZA, Fabrício Eustáquio. **Controle químico da helmintosporiose em sorgo sacarino.** In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 30., 2014, Salvador. Anais... Salvador, 2014.
- SOUSA, Djalma Martinhão Gomes de; LOBATO, Edson (Org.). **Correção do solo e adubação.** 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416 p.
- UNITED STATES. Department of Agriculture. USDA. [Washington, D.C.]: USDA, [s.d.]. Disponível em: <https://www.usda.gov/>. Acesso em: 06 jun. 2025.
- VIEIRA, R. A.; MESQUINI, R. M.; SILVA, C. N.; HATA, F. T.; TESSMANN, D. J.; SCAPIM, C. A. **A new diagrammatic scale for the assessment of northern corn leaf blight.** Crop Protection, v. 56, p. 55-57, fev. 2014.