

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL

**ANOMALIA EM GRÃOS DE SOJA: EFEITO SOBRE A MASSA
ESPECÍFICA APARENTE**

RONALDO ANTONIO CARLOS NAZARIO

SINOP

MATO GROSSO – BRASIL

2023

RONALDO ANTONIO CARLOS NAZARIO

**ANOMALIA EM GRÃOS DE SOJA: EFEITO SOBRE A MASSA
ESPECÍFICA APARENTE**

Orientadora: **Profª Drª Solenir Ruffato**

Co-orientadora: **Profª Drª Solange M. Bonaldo**

Trabalho de Curso apresentado à Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT – *Campus* Universitário de Sinop, como parte das exigências para obtenção do Título de Engenheiro Agrícola e Ambiental

SINOP

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

N335a Nazario, Ronaldo Antonio Carlos.
ANOMALIA EM GRÃOS DE SOJA: EFEITO SOBRE A
MASSA ESPECÍFICA APARENTE [recurso eletrônico] /
Ronaldo Antonio Carlos Nazario. -- Dados eletrônicos (1
arquivo : 41 f., il. color., pdf). -- 2023.

Orientadora: Solenir Ruffato.

Coorientadora: Solange Maria Bonaldo.

TCC (graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental)
- Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de
Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop, 2023.

Modo de acesso: World Wide Web:

<https://bdm.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL
COMISSÃO DE TRABALHO DE CURSO



TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

TÍTULO: ANOMALIA EM GRÃOS DE SOJA: EFEITO SOBRE A MASSA ESPECÍFICA APARENTE.

ACADÊMICO: Ronaldo Antonio Carlos Nazario

ORIENTADORA: Profª. Drª. Solenir Ruffato

CO-ORIENTADORA: Profª. Drª. Solange M. Bonaldo

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA:

Profª. Drª. Solenir Ruffato - Presidente da Banca

Profª. Drª. Solange M. Bonaldo – Co-orientadora

Eng. Agrônoma Camila F. V. C. Kerhkoff - Membro

Profª. Drª. Solenir Ruffato
Presidente da Banca

DATA DA DEFESA: 25 de maio de 2023.

Dedico este trabalho à Deus e a minha família,
em especial minha mãe Adriana.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por toda a força.

Agradeço aos meus pais, Adriana e Romualdo, e irmãos, pelo apoio durante essa jornada.

Aos meus avós, Genoina e Anselmo, pelo amparo; e toda a minha família.

E especialmente, à minha companheira, Maria Antonia, agradeço toda a dedicação, paciência, ajuda e parceria em toda a minha caminhada durante a graduação e na vida.

Agradeço também a minha orientadora, Prof^a Dr^a Solenir Ruffato pela dedicação e paciência durante a elaboração deste trabalho.

À Prof^a Dr^a Solange M. Bonaldo pela co-orientação e disponibilização dos materiais para análise.

Aos professores do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental que por meio dos seus ensinamentos permitiram que eu pudesse estar concluindo este trabalho.

A todos os amigos que fiz durante o curso.

E por fim, a todos aqueles que de alguma forma, me ajudaram a chegar até aqui.

Meu muito obrigado!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Apodrecimento de vagens de soja.....	9
Figura 2: Sinal de abortamento de sementes (círculo branco) em vagens de soja, safra 2020/21, Mato Grosso.....	9
Figura 3: Interior da vagem com início de apodrecimento. Safra 2020/21, Mato Grosso.....	10
Figura 4: Vagem com sinais de crescimento fúngico. Safra 2020/21, Mato Grosso.....	10
Figura 5: Vagem de soja com má formação.....	10
Figura 6: Separação de soja normal e anômala, respectivamente.....	11
Figura 7: Aparato para determinar massa específica aparente de grãos.....	18
Figura 8: Quarteamento das amostras.....	18
Figura 9: Amostras de grãos de soja antes e depois da separação visual de grãos anômalos.....	19
Figura 10: Resumo dos valores médios observados para massa específica aparente e percentual de grãos de soja anômalos em função de tratamentos fungicidas. Safra 2022/23, Sinop – MT.....	21
Figura 11: Massa específica aparente de soja com grãos anômalos em função de tratamentos fungicidas. Sinop – MT, safra 2022/23. Em que: TS: tratamentos de sementes; TA: testemunha absoluta.....	22
Figura 12: Grãos de soja anômalos em função de tratamentos fungicidas. Sinop – MT, safra 2022/23. Em que: TS: tratamentos de sementes; TA: testemunha absoluta.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Protocolos fungicidas realizados durante o cultivo da soja. Safra: 2022/23, Sinop-MT.....	16
Tabela 2 – Resumo da análise de variância (teste F: $p < 0,05$) para massa específica aparente e percentual de grãos anômalos de soja em função de tratamentos fungicidas. Safra 2022/23, Sinop – MT.....	20
Tabela 1A – Valores médios observados para massa específica aparente e percentual de grãos de soja anômalos em função de tratamentos fungicidas.....	31

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
INTRODUÇÃO	3
2 REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1 Produção de soja.....	5
2.2 Principais desafios da cultura da soja	5
2.3 Controle químico de doenças	11
2.4 Qualidade da soja.....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 Cultivo da soja e obtenção de amostras	15
3.2 Análises pós-colheita	17
3.3 Determinação da massa específica aparente	17
3.4 Quantificação do percentual de grãos anômalos	18
3.5 Análise estatística.....	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÕES	24
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
ANEXOS.....	31

RESUMO

NAZARIO, R. A. C. **ANOMALIA EM GRÃOS DE SOJA: EFEITO SOBRE A MASSA ESPECÍFICA APARENTE**. 2023. 38f. Trabalho de Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental – Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* de Sinop.

Apesar dos grandes investimentos em tecnologia e adaptação de manejo, as doenças continuam sendo o grande desafio para a produção de soja, pois podem causar danos significativos na produtividade e qualidade dos grãos. Além das doenças conhecidas, vem sendo relatado nas últimas safras um problema denominado de “anomalia” da soja. Essa anormalidade se mostra pelo escurecimento no interior da vagem e dos grãos, que após a abertura da vagem constata-se a presença de um ou mais grãos com podridão. Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito da anomalia sobre a massa específica de grãos de soja e percentual de grãos anômalos em função de tratamentos de proteção de plantas. Foram realizados diferentes protocolos durante o cultivo de soja da safra 2022/23 em propriedade agrícola localizada no município de Sinop – MT. Sendo: Fungicidas Multissítios; Época aplicação; Fungicidas; Ingrediente ativo isolado; Tratamento de sementes e Testemunha absoluta. Após a colheita, as plantas foram debulhadas mecanicamente e as amostras limpadas manualmente. Foi determinada a umidade dos grãos pelo método padrão da estufa e realizada a secagem a baixa temperatura (40 °C) para padronização a 13 %b.u. Para análise qualitativa foi determinada a massa específica aparente utilizando um cilindro de capacidade de 1 litro em 4 repetições e, quantificado o percentual de grãos visivelmente com danos provocados pela anomalia, sendo 4 repetições de 50 g. Os dados foram submetidos a análise de variância, onde constatou-se que apenas para a variável grãos anômalos em função dos protocolos Tratamento de sementes e Testemunha absoluta não houve efeito significativo. Em seguida foi avaliada dispersão dos dados por meio de diagramas de caixa. De acordo com os resultados os melhores protocolos e seus respectivos tratamentos foram Multissítios, Tratamento de sementes e Época de aplicação, com valores acima de 700 kg m⁻³. O menor percentual e menor dispersão no percentual de grãos anômalos foram verificados para o protocolo Época de aplicação. A testemunha absoluta demonstrou maiores problemas durante o enchimento dos grãos e maior sensibilidade a anomalia.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*. Propriedades físicas. Pós-colheita. Fisiologia vegetal.

ABSTRACT

NAZARIO, R. A. C. **ANOMALY IN SOYBEANS: EFFECT ON APPARENT SPECIFIC MASS.** 2023. 38f. Agricultural and Environmental Engineering Course Work - Federal University of Mato Grosso, *Campus de Sinop*.

Despite large investments in technology and adaptation of management, diseases continue to be a major challenge for soy production, as they can cause significant damage to productivity and grain quality. Besides the already known diseases, a problem called "soybean anomaly" has been reported in the last crops. This anomaly is shown by the darkening inside the pod and the grains of the lower middle third of the plant, which after opening the pod, one or more rotten grains are found. Thus, the objective was to evaluate the effect of the anomaly on the bulk density of soybean and percentage of anomalous grains as a function of plant protection treatments. Different fungicide protocols were performed during the soybean crop of the 2022/23 harvest in a farm located in the municipality of Sinop - MT. These were: Multisite Fungicides; Season of application; Fungicides; Active ingredient alone; Seed treatment and absolute Witness. After harvest, the plants were threshed mechanically and the samples cleaned manually. The humidity of the grains was determined by the standard oven method and dried at low temperature (40 °C) for standardization at 13 %b.u. For qualitative analysis the bulk density was determined using a 1-liter capacity cylinder in 4 repetitions and the percentage of grains visibly damaged by the anomaly was quantified in 4 repetitions of 50 g. The data was submitted to variance analysis, where it was found that only for the variable anomalous grains in function of the protocols Seed treatment and Absolute Control had no significant effect. Then the dispersion of the data was evaluated by means of box diagrams. According to the results the best protocols and their respective treatments were Multisite, Seed treatment and Application season, with values above 700 kg m⁻³. The lowest percentage and least dispersion in the percentage of anomalous grains was verified for the application Season protocol. The absolute witness demonstrated greater problems during grain filling and greater sensitivity to anomaly.

KEY WORDS: *Glycine max*. Physical Properties. Post-harvest. Plant physiology.

INTRODUÇÃO

A soja, cientificamente conhecida como *Glycine max*, é uma planta anual pertencente à família Fabaceae, originária da China e amplamente cultivada em todo o mundo. (TEJO; FERNANDES; BURATTO, 2019). As sementes de soja são ricas em proteínas, carboidratos e gorduras, e são utilizadas na produção de diversos alimentos e produtos, como óleo, leite de soja, entre outros (BORDINGNON; MANDARINO, 1994).

Trata-se de uma das principais culturas agrícolas do Brasil e possui enorme importância econômica para o país. Conforme o levantamento realizado pela CONAB, o Brasil continuará como o maior produtor de soja mundial na safra 2022/23, 153,6 milhões de toneladas (CONAB, 2023a). A produção é bastante concentrada em algumas regiões, principalmente Centro-Oeste e Sul (75%), sendo os estados de Mato Grosso e Paraná os maiores produtores, contribuindo com cerca de 43,5% da produção. A soja é cultivada principalmente para a produção de óleo e farelo, que são utilizados na alimentação animal e na produção de alimentos para consumo humano (BALBINOT JUNIOR *et al.*, 2017; CONAB, 2023a).

Além disso, a soja é um dos principais produtos de exportação do Brasil. O país é responsável por cerca de um terço do comércio mundial de soja (CONAB, 2023b), com destaque as exportações para a China, principal comprador do grão brasileiro (BORGES JÚNIOR; PINTO, 2016). As exportações do grão e seus derivados contribuem significativamente para a balança comercial brasileira, gerando divisas e impulsionando a economia do país (COSTA, 2005; FRANCHINI *et al.*, 2011).

Para manter a produção elevada e produto de qualidade, é necessário investir em tecnologias modernas associadas a práticas agrícolas sustentáveis, como uso de sementes de alta qualidade e técnicas de manejo integrado de pragas e doenças. Além disso, é importante que os produtores adotem práticas sustentáveis de manejo do solo, como a rotação de culturas, a adubação correta e preservação da vegetação nativa (FRANCHINI *et al.*, 2011).

Apesar dos grandes investimentos em tecnologia e adaptação de manejo, as doenças continuam a ser o grande desafio para a produção de soja, pois podem causar danos significativos na produtividade e qualidade dos grãos. Registros destacam como algumas das principais doenças que afetam a cultura da soja no Brasil, a mancha-alvo, a soja louca II, a ferrugem asiática, a antracnose e o cancro da haste (JUHÁSZ *et al.*, 2013).

Além das doenças citadas, que há anos configuram em grandes desafios, recentemente, nas últimas quatro safras vem sendo relatado o acometimento de uma anomalia nas vagens das plantas. Essa anormalidade se mostra pelo escurecimento no interior da vagem e dos grãos da planta, que após a abertura da vagem constata-se a

presença de um ou mais grãos com podridão (CANAL RURAL, 2022). Tal anomalia, fica mais visível entre os estádios R5 e R6, próximo à maturação fisiológica (CAMPOS E NEGÓCIOS, 2022). Os estádios são classificados como sendo a fase de desenvolvimento do grão, onde ocorre redistribuição de matéria seca e nutrientes das partes vegetativas para os mesmos (NEUMAIER *et al.*, 2000).

De acordo com as pesquisas, não foi encontrado agente causador do problema, embora ser observado com maior frequência nas primeiras semeaduras da janela de plantio, bem como em ambientes favoráveis ao crescimento de microrganismos fitopatogênicos, maior intensidade em determinadas cultivares e devido a influência dos fungicidas utilizados (CAMPOS E NEGÓCIOS, 2022).

Além dos prejuízos diretos na produção, as doenças da soja também podem aumentar os custos de produção, pois exigem investimentos em tecnologia e mão de obra para o controle e prevenção das doenças.

Deste modo, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da anomalia em grãos de soja sobre a massa específica aparente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção de soja

Há relatos de que o surgimento da soja no Brasil, ocorreu em 1882 no estado na Bahia (FREITAS, 2011). Porém, a primeira área cultivada de soja registrada foi em 1914, no estado do Rio Grande do Sul. Em 1941, se teve o primeiro registro estatístico de uma safra onde produziu-se 450 toneladas em 640 alqueires de área, também no Rio Grande do Sul. Entretanto, foi a partir de 1970 que a produção de soja começou a ter relevância para o agronegócio brasileiro (SILVA; LIMA; BATISTA, 2011).

A soja é uma cultura importante no Brasil e tem papel significativo na economia do país. De acordo com os dados da safra 2022/23 disponibilizados pela USDA (2023), a produção mundial é estimada em cerca de 369,64 milhões de toneladas, enquanto no Brasil estima-se 153,63 milhões de toneladas do grão (CONAB, 2023a). Dentre os estados produtores, o Mato Grosso destaca-se em primeiro lugar, com produção estimada em 44,48 milhões de toneladas, seguido pelos estados do Paraná e Goiás com 22,30 e 17,63 milhões de toneladas, respectivamente (CONAB, 2023b).

Dentre as exportações brasileiras a soja ainda se destaca como uma das atividades mais expressivas, visto a elevada produtividade, relativamente baixo custo de produção e preços competitivos no mercado internacional (SILVA; LIMA; BATISTA, 2011). Conforme dados da safra 2022/23, a exportação poderá atingir volume de 94,35 milhões de toneladas de soja em grãos; 20,74 milhões de toneladas de farelo de soja e 2,6 milhões de toneladas de óleo de soja (CONAB, 2023a).

Com o aumento da produção de soja e dos conhecimentos sobre a composição do grão, foram desenvolvidos, além do tradicional óleo de soja, produtos como leite de soja, leite de soja saborizado, tofu, farelo e farinha de soja, concentrado e isolados proteicos de soja, proteína texturizada de soja, missô e shoyu (DE MATTOS *et al.*, 2015).

2.2 Principais desafios da cultura da soja

A produção de soja, apresenta dificuldades no aumento da produtividade agrícola, devido a ocorrência de adversidades climáticas e surgimento de novos elementos bióticos danosos à cultura. Alguns dos problemas, são as pragas e doenças que se beneficiam das plantas causando danos a mesma, atacando raízes e nódulos, plântulas e hastes, folhas, vagens e grãos (FRANCISCO; CÂMARA, 2013).

As principais pragas encontradas, são: Lagarta-do-cartucho; Lagarta-da-soja; Lagarta-elasmô; Lagartas falsas-medideiras; Lesmas e caracóis; Percevejo castanho; Percevejos

fitófagos sugadores; Piolhos-de-cobra; Tamanduá-da-soja; Corós rizófagos; Mosca-branca e Ácaros fitófagos (ÁVILA; GRIGOLLI, 2014).

Além das pragas, a cultura de soja pode sofrer incidência por diversas doenças. Entre elas a ferrugem asiática que é uma doença foliar que demonstrou ser uma das principais preocupações relacionada a cultura, tendo sido descrita em 1979 em Minas Gerais na cidade de Lavras. Esta doença pode causar perdas significativas na produtividade devido a desfolha precoce da planta, ocasionando a redução da produção de grãos (SILVA, 2019). É causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*. A doença se mostra pela ocorrência de pequenos pontos escuros nas folhas do terço inferior da planta, que progridem para os demais órgãos. Tem sido considerada a principal doença da soja no país e pode causar perdas significativas na produtividade. O controle envolve o uso de cultivares resistentes, aplicação de fungicidas e adoção de práticas culturais adequadas, como o manejo integrado de pragas (PELIN; WORDELL FILHO; NESI, 2020).

Outra doença que tem trazido preocupações é a Mancha-alvo causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*. Foi observada pela primeira vez no Brasil no estado do Mato Grosso em 1974 e no Paraná em 1976 (SOARES; GODOY; OLIVEIRA, 2009). A doença causa podridão radicular nas plantas, ocasionando diminuição da produção de grãos. O fungo *Corynespora cassiicola* sobrevive em restos culturais, além de plantas voluntárias, em sementes e em hospedeiros alternativos. A planta apresenta manchas arredondadas nas folhas, com halo amarelado, presença de linhas concêntricas e pontuação escura no centro, podendo causar desfolha considerável. É comum também, manchas nas hastes, pecíolo e vagens. O fungo infecta as raízes, causando podridão radicular e intensa esporulação (MESQUINI, 2012; SOARES *et al.*, 2012).

Relatada em 1961 no Rio Grande do Sul, a antracnose atinge a planta de soja em todos os seus estádios de desenvolvimento (DIAS, 2014). Esta doença causa apodrecimento e queda das folhas e vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação. Também pode causar a diminuição da germinação e sobrevivência das plântulas chegando a causar tombamento, afetando diretamente a produtividade da cultura (SILVA, 2019).

Causada pelos fungos da espécie *Colletotrichum* spp., a antracnose atinge a planta de soja em todos os seus estágios de desenvolvimento, tendo como foco as folhas, pecíolos, hastes, vagens e pedicelos. Os sintomas mais frequentes são lesões escuras de forma irregular formando depressões nas hastes, pecíolo e vagens; e tornando-os retorcidos. Nas vagens em processo de granação, as lesões iniciam-se por estrias e transformam-se em manchas negras. As vagens que são infectadas no início de seu desenvolvimento podem não produzir sementes e, em casos de infecção tardia, afeta-se a qualidade da semente. Na parte abaxial das folhas, são encontradas nervuras necrosadas de coloração escura. O patógeno

infecta as sementes tornando-as o principal meio de transmissão da doença em novas áreas de cultivo, causando redução da germinação (DIAS, 2014; BARBIERI et al., 2017; SILVA, 2019; LINHARES DE CASTRO et al., 2022).

Na década de 90 no estado do Paraná, especificamente na safra 1989/90 foi registrado o patógeno causador do cancro da haste, o qual pode causar contaminações em safras subsequentes. Esta doença pode causar a morte prematura das plantas, atingindo quase que 100% de perda na produção. O fungo do cancro da haste possui duas fases de desenvolvimento: a fase imperfeita (anamorfa), chamada *Phomopsis phaseoli* e a fase perfeita (teleomorfa), denominada *Diaporthe phaseolorum*. A fase imperfeita ocorre nos tecidos infectados antes da morte da planta e a fase perfeita ocorre desde o término do ciclo da cultura até o início da safra seguinte nos restos culturais. Em fase mais avançada observa-se nos ramos laterais e pecíolo infecção que acarreta a morte dos ramos e das folhas, podendo atingir a medula causando a morte da planta (YORINORI, 1990; SILVA, 2019).

O nematoide das hastes verdes da soja *Aphelenchoides besseyi* começou a ser observada a partir da safra de 2006, embora existam relatos de ocorrência do problema no ano de 1997 em Balsas, Maranhão (MEYER; HIROSE, 2010). A doença também é conhecida como Soja Louca II, e pode ocorrer entre diversas cultivares de soja. O acometimento pode levar até 40% de redução na produtividade, além de dificultar a hora da colheita devido ao “embuchamento” nas máquinas. (FAVORETO; MEYER, 2019).

O nematoide das hastes verdes da soja *Aphelenchoides besseyi* é o agente causador da doença Soja Louca II. Os sintomas são deficiência de produção de vagens e grãos (MEYER; HIROSE, 2010), apresenta problemas na maturação da planta onde as infectadas permanecem verdes no campo, mesmo após a aplicação de herbicidas dessecantes (FAVORETO; MEYER, 2019).

Além das doenças citadas, a anomalia dos grãos e vagens é outro problema que vem acometendo a cultura de soja. Na safra 2020/21 do médio norte de Mato Grosso, observou-se o abortamento de vagens e sementes de soja. Após o abortamento, constatou-se presença de fungos nas vagens e sementes. Os fungos encontrados são *Colletotrichum* spp., *Macrophomina* sp., *Phoma* sp. e *Phomopsis*. Sendo *Colletotrichum* spp. e *Phoma* sp., com maior frequência. Esses fungos são do tipo sapróbios ou endófitos da própria planta (AGROEMDIA, 2021).

Na safra 2021/22 o problema foi detectado em aproximadamente 2,5 milhões de hectares em lavouras do Médio-Norte de Mato Grosso, e produtores relataram ocorrência de até 40% na quantidade de grãos avariados (CANAL RURAL, 2022), havendo aumento de 10% quando comparado a safra 2020/21 (BONALDO, 2021).

Este problema a priori denominado como anomalia, vem se caracterizando tanto pelo apodrecimento dos grãos e vagens, com surgimento a partir do estágio R5.1 (grãos

perceptíveis ao tato, equivalente a 10% da granação), R5.5 (granação de 76 a 100%) (BONALDO, 2021), quanto pelo tombamento da planta que foi identificado no estágio final. Tem sido observado também, que no ponto onde ocorre a quebra da planta, a haste apresenta escurecimento no interior (EMBRAPA, 2022).

Este problema pode estar ocorrendo devido aos fatores edafoclimáticos, efeitos do ambiente no desenvolvimento fisiológico da cultura da soja, atingindo a fase de enchimento dos grãos, advindos da falta de equilíbrio/distribuição dos fotoassimilados na planta (AGROEMDIA, 2021).

Outro fator que vem sendo discutido é a compactação do solo e a baixa reserva hídrica no momento do plantio. Também se constatou que a falta de palhada de culturas anteriores e veranicos dificultaram o período de germinação da semente, vindo a diminuir o desenvolvimento de raízes proporcionando o abortamento das vagens e grãos. Observou-se também, que em áreas irrigadas por pivô central, está ocorrendo o choque térmico. Pois em determinados períodos do dia a temperatura do solo chega a ultrapassar os 50 graus, e esse fator pode causar danos as raízes também (PACHECO, 2021).

Há ainda, a hipótese de que possa estar relacionado a sensibilidade de determinadas cultivares. A observação a campo pressupõe que existe variabilidade genética para sensibilidade a esse problema. Os grãos dentro das vagens deterioradas apresentam elevados índices de enrugamento, levando ao entendimento de que possa ser a exposição das plantas a condições elevadas de temperaturas durante a fase de enchimento de grãos, sendo mais intenso quando há déficit hídrico na área (EMBRAPA, 2021).

De acordo com os estudos existentes sobre o assunto, não foi encontrado nenhum microrganismo incomum que possa explicar a ocorrência desta doença, apenas fungos dos gêneros *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Phomopsis*, *Cercospora* e bactérias, entretanto, os efeitos desses patógenos são conhecidos e descritos na cultura (CAMPOS E NEGÓCIOS, 2022).

Os sintomas de apodrecimento de vagens ocorrem principalmente em vagens onde há abortamento de sementes. E isso acontece devido ao desbalanceamento na relação fonte/dreno, não existindo um padrão de abortamento, ou seja, pode ocorrer em sementes em qualquer posição nas vagens. Com a elevada umidade e temperaturas mais amenas no mês de janeiro no Médio-Norte de Mato Grosso, após o abortamento, começa a ocorrer o crescimento de fungos nas vagens e sementes abortadas (BONALDO, 2021).

Nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6 são apresentadas ilustrações relacionadas ao problema da anomalia da soja em plantas, vagens e grãos.



Figura 1 – Apodrecimento de vagens de soja.
Fonte: Canal Rural (2022).



Figura 2 – Sinal de abortamento de sementes (círculo branco) em vagens de soja, safra 2020/21, Mato Grosso.
Fonte: Bonaldo (2021).



Figura 3 - Interior da vagem com início de apodrecimento. Safra 2020/21, Mato Grosso.
Fonte: Bonaldo (2021).



Figura 4 - Vagem com sinais de crescimento fúngico. Safra 2020/21, Mato Grosso.
Fonte: Bonaldo (2021).



Figura 5 – Vagem de soja com má formação.
Fonte: Revista Campo e Negócios (2022).



Figura 6 - Separação de soja normal e anômala, respectivamente.
Fonte: Autoria própria (2023).

2.3 Controle químico de doenças

A utilização de fungicidas para o controle de doenças na cultura da soja iniciou com o surto epidêmico de oídio (*Microsphaera diffusa*), na safra 1996/97 (VIEIRA; CASTELLAR; GODOY, 2018). É realizado a partir do uso de produtos químicos capazes de prevenir infecção de tecido de plantas vivas, por fungos fitopatogênicos ou então, bactérias (TOIGO; SANTOS; CARNIELETTO; MAZARO, 2008).

Os fungicidas são capazes de prevenir e controlar doenças originárias de fungos e bactérias que atingem as culturas agrícolas. Entretanto, para se conseguir um bom desempenho dos defensivos, deve-se levar em consideração a escolha dos produtos, posicionamento, associações, doses e tecnologia de aplicação. Outro fator que se deve levar em conta é a eficiência do defensivo no controle de determinada doença, o impacto sobre o ambiente, a solubilidade, distribuição, tenacidade, aderência e cobertura, compatibilidade com outros produtos químicos e estabilidade (YAZDANI *et al.*, 2011; BAIBAKOVA *et al.*, 2019).

Para conseguir boa aplicação é preciso entender sobre a classificação dos fungicidas. Existem os fungicidas protetores ou de contato que são efetivos somente se aplicados antes da ocorrência da penetração do patógeno no hospedeiro; fungicidas sistêmicos que atuam de forma mais profunda, infiltrando-se em folhas, caules e sementes, e combatem fungos que estejam atacando o interior da cultura; e os erradicantes que agem diretamente sobre o patógeno, eliminando-o da superfície de partes da planta ou do solo, ou seja, podem agir no tratamento do solo, no tratamento de sementes e no tratamento de inverno com plantas de clima temperado que entram em repouso vegetativo (GHINI, KIMATI, 2002; MORTON; STAUB, 2008; BLOGFIELDVIEW, 2020).

Na escolha de um fungicida eficiente, deve-se levar em consideração a eficácia de controle, espectro de ação, momento em relação à doença, residual de controle, custo de aplicação e cuidado para os fungos não desenvolverem resistência com aplicação, bem como os estádios e a saúde das plantas (GHINI, KIMATI, 2002; BLOGFIELDVIEW, 2020).

Os fungicidas comumente utilizados são enxofre elementar, tiabendazol, benomil, tiofanato metílico, clorotalonil, difenoconazol, tebuconazol, propiconazol, procloraz e o carbendazim (BLUM *et al.*, 2002; WALTERS; RATSEP; HAVIS, 2013).

Na tentativa de controle de vários patógenos, tem-se observado o uso de fungicidas multissítios, que se referem a fungicidas que paralisam pelo menos cinco processos metabólicos de fungos patogênicos (MUELLER *et al.*, 2013). Assim, o desenvolvimento de resistência a eles ainda não tem sido relatado com frequência (REIS *et al.*, 2021).

Os fungicidas multissítios são responsáveis por atuar sobre diferentes pontos do metabolismo dos fungos e devido as suas características, apresentam baixo risco de resistência, geralmente com ação de contato. Deve-se aplicar preventivamente, pois necessitam permanecer sobre a superfície das folhas como camada de proteção contra a germinação dos esporos fúngicos. Porém, podem ser removidos pela chuva ou degradados pelos raios solares, assim proporcionam menor proteção a longo prazo (AEGRO, 2021; GODOY *et al.*, 2021; KAJIHARA *et al.*, 2021).

Os multissítios apresentam capacidade de controlar vários patógenos. Por ter uma atuação de modo não específico, dificulta a pressão de seleção de patógenos resistentes. Também podem ser utilizados em misturas com fungicidas de sítio específico a fim de retardar ou evitar o surgimento de resistência, garantindo o controle. Os fungicidas do sítio-específico exercem ação sobre um único ponto de via metabólica do fungo, apresentando mais predisposição de resistência (AEGRO, 2021; GODOY *et al.*, 2021).

Os fungicidas com princípio ativo isolado consistem em um produto químico com apenas um composto ativo. Os ingredientes ativos são usados para tratamento de sementes, com ação inseticida, fungicida ou nematicida. Eles influenciam na qualidade física, fisiológica e sanitária do grão. Em geral, quando utilizados em associações apresentam resultados mais satisfatórios. Além, de o uso associado de fungicidas propiciar a redução do risco de ocorrência de patógenos resistentes aos fungicidas (CASTRO *et al.*, 2008; CUNHA *et al.*, 2015; PESQUEIRA; BACCHI; GAVASSONI, 2016).

O sucesso na produção de sementes de soja e obtenção de uma lavoura com população adequada de plantas depende da correta utilização de diversas práticas culturais, estando à eficiência destas condicionada à utilização de sementes de boa qualidade. Algumas técnicas, como o tratamento de sementes, visam à melhoria ou manutenção da sua qualidade, pois assegura quando as condições edafoclimáticas durante a semeadura são desfavoráveis à germinação e à rápida emergência (ALMEIDA *et al.*, 2011; CUNHA *et al.*, 2015).

Outro fator que influencia na produtividade e qualidade da cultura é a época de aplicação de produtos químicos. Porém, devido as diferenças entre as regiões do país, o planejamento de aplicação dos fungicidas varia conforme as características regionais e os fatores de risco verificados ao longo da safra. Aplicações realizadas muito cedo, tarde ou com frequência podem influenciar na eficácia, e com isso diminuir a produtividade. A época que as plantas de soja mais demandam nutrientes ocorre entre os estádios R1 e R5 (SOUZA, 2015).

2.4 Qualidade da soja

A soja é um produto agrícola versátil de grande interesse tanto para o consumo humano e animal, quanto para o comércio nacional e internacional, pois é rica em proteína, minerais e fibras (SILVA *et al.*, 2006).

A composição química da soja pode variar dependendo das condições do clima, tipo de solo, localização, cultivares, ciclos, práticas agrícolas, entre outros fatores. As frações de proteína apresentam cerca de 30 a 45% da composição e óleo de 15 a 25%. Ainda, apresentam em torno de 9,3 a 17,3% de triglicérides; 5 a 5,8% de cinzas; 30 a 34% de carboidratos; e alguns minerais como potássio, fósforo, cálcio, magnésio, sódio, enxofre, silício, ferro, zinco, manganês e cobre (BORDINGNON; MANDARINO, 1994; VIEIRA; CABRAL; PAULA, 1999).

As plantas de soja são caracterizadas conforme seus estádios de desenvolvimento, a fim de descrever as fases que a produção está durante o ciclo da cultura. A metodologia para a descrição é adotada universal e unicamente, de forma a facilitar a comunicação entre os públicos envolvidos. A classificação é dividida em estádios vegetativos e reprodutivos. No caso do período vegetativo, a planta está priorizando o crescimento e o acúmulo de reservas, e é subdividido em numerações sequenciadas (V1, V2, V3, V4, V5, V6, ... Vn, onde Vn é o último nó da planta com folha totalmente desenvolvida) (NEUMAIER *et al.*, 2000; ARAUJO, 2008).

Enquanto os estádios reprodutivos descrevem o desenvolvimento das flores e a formação dos grãos. A denominação é feita pela letra R seguida dos números de um até oito. Nas fases R1 e R2 ocorre o florescimento, descrito pelo aparecimento da primeira flor na planta; em R3 e R4 ocorre o desenvolvimento da vagem; o início do enchimento dos grãos acontece no estádio R5; enquanto o enchimento das vagens por grãos verdes ocorre no estádio R6 e; enfim o início da maturação é observada em R7 e a maturação plena, onde 95% das vagens estão com coloração madura da planta ocorre no estádio R8. A massa específica aparente é influenciada a partir do estádio reprodutivo R5, o qual é iniciado pelo desenvolvimento dos grãos (NEUMAIER *et al.*, 2000; ARAUJO, 2008).

Considerada uma das principais propriedades físicas dos grãos a massa específica aparente tem por relação a massa de grãos e o volume por ela ocupado. Esta propriedade é

relativa a qualidade do produto e quando ocorre problemas de infestação de pragas e fitopatógenos pode acarretar em perda de massa do grão. Também é muito utilizada como parâmetros de qualidade para classificação, comercialização, comparação de lotes e dimensionamento de unidades armazenadoras e de transportadores. Outro parâmetro de avaliação é a massa de mil grãos, onde grãos bem granados durante a fase de formação tem melhores aspectos qualitativos associados (SPIES *et al.*, 2011).

Os valores de massa específica aparente podem ser muito variáveis dependendo das condições de final de ciclo da cultura. Em estudo realizado na região Médio-Norte de Mato Grosso, foi quantificado de 673 a 722 kg m³, em amostras coletadas em 22 unidades armazenadoras de grãos de soja a granel na região de Sinop-MT. Uma variação importante que pode interferir na capacidade estática das unidades (PAULA *et al.*, 2017).

Na mesma região, Mayer *et al.* (2014) obtiveram valores pouco abaixo, variando de 600 a 700 kg m³ na safra de soja de 2012/13, quando analisada a qualidade de grãos de soja em função da época de colheita. Em 2012/13 em estudo sobre a qualidade da soja produzida na região de Feliz Natal – MT, colhida em diferentes épocas constatou-se variação de massa específica aparente entre 650 e 700 kg m³ (BOEING; BORELLI; RUFFATO, 2014).

Para se ter uma interação de comercialização de soja em grãos entre os produtores e as empresas exportadoras, deve-se seguir um padrão de qualidade do produto com base na Instrução Normativa IN-11 de 2007, onde “Estabelece o regulamento técnico da soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem”. Assim, determina o percentual de umidade em 14 %b.u., 1% de impureza e 8% de grãos avariados (defeitos originados principalmente por infestações fúngicas) para a soja do grupo 2 (não destinada ao consumo *in natura*). Se o lote apresentar 1% de aumento em cada atributo, será aplicado um desconto sobre o 100% da amostra, ou seja, se exceder 1% de grãos avariados e 2% de umidade, o produtor terá um prejuízo de 3% do valor recebido pelo produto, na venda (BRASIL, 2007; RIPOLL, 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Cultivo da soja e obtenção de amostras

O presente trabalho foi elaborado no Laboratório de Pós-Colheita e Qualidade de Grãos da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Sinop, Sinop – MT, Brasil.

A soja foi produzida na safra 2022/23 em propriedade agrícola localizada no município de Sinop – MT, sob as coordenadas 11°59'32.9"S 55°25'16.1"W.

O clima na região é do tipo Aw conforme classificação Köppen (1931) com duas estações definidas: seca e chuva. De acordo com Sousa et al. (2013) a temperatura média é em torno de 24,7 °C, sendo registradas máximas e mínimas de 25,46 e 22,96 °C, respectivamente.

A cultivar utilizada foi a Desafio RR, do grupo de maturação 7,4; hábito de crescimento indeterminado; exigente em fertilidade; resistente ao acamamento. Quanto a resistência a doenças: cancro da haste é classificada como resistente; mancha olho de rã, moderadamente resistente; pústula bacteriana, moderadamente resistente; galha, suscetível e cisto suscetível (ATTOSEMENTES, 2023).

Foram realizados diferentes tratamentos fungicidas durante o cultivo (Tabela 1). Os demais tratos culturais foram realizados conforme indicações técnicas para a cultura, sendo adotado o padrão produtor.

Os protocolos listados na Tabela 1 tiveram suas variações em Tratamentos como doses, moléculas, entre outros, os quais não serão identificados por motivos de confidencialidade.

Tabela 1 - Protocolos fungicidas realizados durante o cultivo da soja. Safra: 2022/23, Sinop-MT.

Protocolo: Fungicidas					
Data semeadura:	15/10/2022				
Aplicações	Data e estágio das aplicações:				
APL1	19/11/2022	Estádio: V6			
APL2	03/12/2022	Estádio: R2/R3			
APL3	19/12/2022	Estádio: R5.3			
APL4	03/01/2023	Estádio: R5.4			
Protocolo: Fungicidas Multissítios					
Data semeadura:	15/10/2022				
Aplicações	Data e estágio das aplicações:				
APL1	19/11/2022	Estádio: V6			
APL2	03/12/2022	Estádio: R2/R3			
APL3	17/12/2022	Estádio: R5.3			
APL4	03/01/2023	Estádio: R5.4			
Protocolo: Ingrediente ativo (IA) isolado					
Data semeadura:	15/10/2022				
Aplicações	Data e estágio das aplicações:				
APL1	19/11/2022	Estádio: V6			
APL2	05/12/2022	Estádio: R2/R3			
APL3	20/12/2022	Estádio: R5.3			
APL4	03/01/2023	Estádio: R5.4			
Protocolo: Tratamento de sementes (diferente época de plantio)					
Data semeadura:	04/11/2022				
Aplicações	Data e estágio das aplicações:				
APL1	14/12/2022	Estádio: R1			
APL2	03/01/2023	Estádio: R4/5			
APL3	24/01/2023	Estádio: R5.5			
Protocolo: Época de aplicação					
Data semeadura:	15/10/2022				
Início das aplicações	Aplicações e datas				
	APL1	APL2	APL3	APL4	APL5
15 dias DAE	05/nov	19/nov	03/dez	17/dez	
15 dias DAE	05/nov	19/nov	03/dez	17/dez	31/dez
25 dias DAE	15/nov	29/nov	13/nov	27/dez	
25 dias DAE	15/nov	29/nov	13/nov	27/dez	10/jan
35 dias DAE	25/nov	09/dez	23/dez	06/jan	
35 dias DAE	25/nov	09/dez	23/dez	06/jan	20/jan
45 dias DAE	05/dez	19/dez	02/jan	16/jan	
Protocolo: Testemunha absoluta					
Sem aplicações fungicidas					
Realizado em 4 repetições.					

Após a maturação foi feito o acompanhamento para colheita da soja, que foi realizada manualmente e debulhada em trilhadora mecânica. As amostras devidamente identificadas foram transportadas para o laboratório de Pós-Colheita.

3.2 Análises pós-colheita

Inicialmente as amostras passaram por processo de limpeza manual e em seguida submetidas a determinação de umidade pelo método padrão da estufa com circulação forçada de ar a 105 °C por 24 horas (BRASIL, 2009).

As amostras que se encontravam com umidade acima de 13% b.u. foram submetidas a secagem a baixa temperatura (40 °C) em estufa com circulação forçada de ar. O acompanhamento da secagem se deu pela perda de massa de água até o nível de umidade de interesse.

Após a padronização da umidade, as amostras foram acondicionadas a baixa temperatura (5 °C) durante a realização das análises.

3.3 Determinação da massa específica aparente

Foi quantificada a massa específica aparente por delineamento em blocos casualizados sendo 5 tratamentos em três repetições.

Para determinar a massa específica aparente (kg m^{-3}), utilizou-se aparato (Figura 7), constituído por um cilindro de 1 L e altura de queda dos grãos de 15 cm. Posteriormente as amostras foram pesadas em balança semi-analítica e os valores foram tabulados.



Figura 7 - Aparato para determinar massa específica aparente de grãos.
Fonte: Arquivo pessoal (2023).

3.4 Quantificação do percentual de grãos anômalos

Os grãos foram quarteados utilizando um quarteador (Modelo Tuiuiú Padrão). Em seguida realizou-se a pesagem de 200,0 g de grãos de soja, separados em 4 porções de 50,0 g. Posteriormente efetuou-se a separação visual dos grãos anômalos das porções. Estes então foram pesados e determinou-se o percentual de anômalos da massa (50,0 g).



Figura 8 – Quarteamento das amostras.
Fonte: Arquivo pessoal (2023).

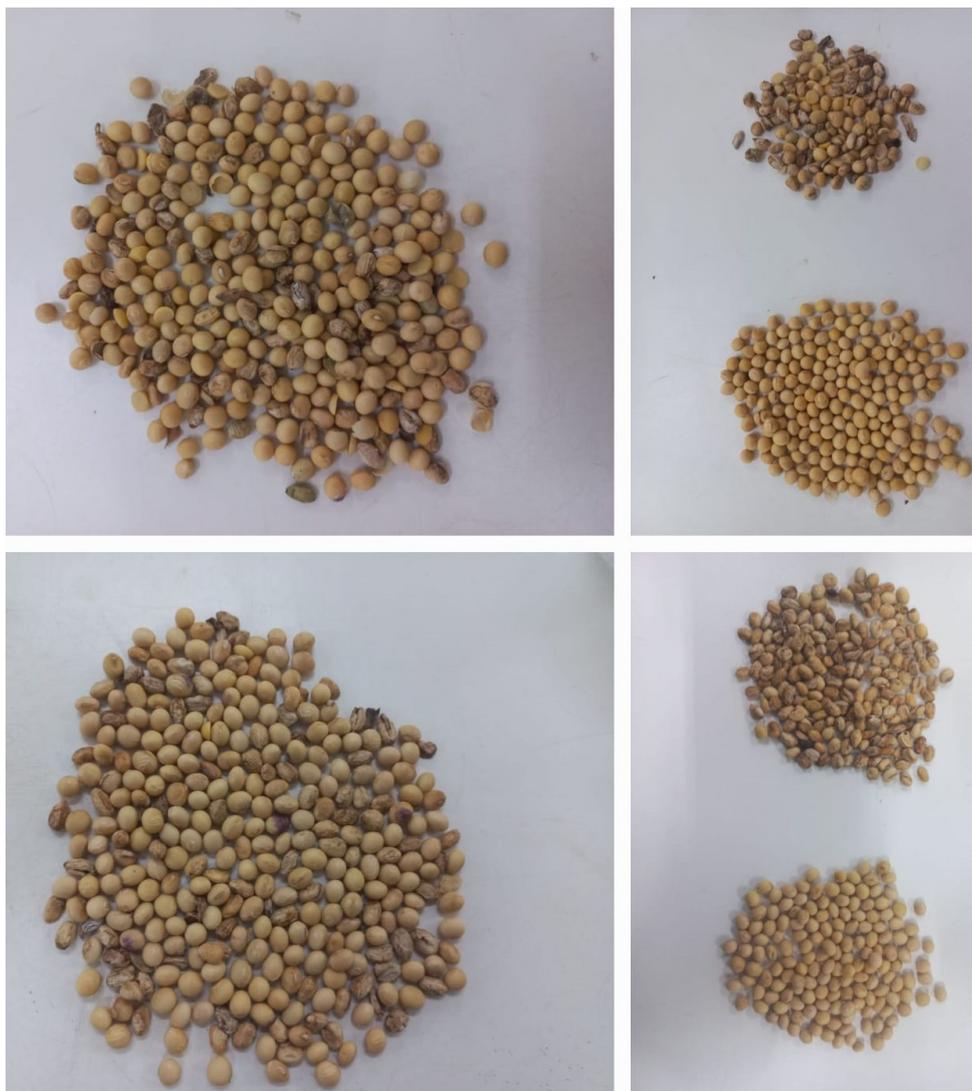


Figura 9 - Amostras de grãos de soja antes e depois da separação visual de grãos anômalos.
Fonte: Arquivo pessoal (2023).

3.5 Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F (5%) pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

Para visualização gráfica da distribuição dos dados, foram elaborados diagramas de caixa (box plot) com auxílio do programa JAMOVI (THE JAMOVI PROJECT, 2021; R CORE TEAM, 2021).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os protocolos foi observado efeito significativo sobre a massa específica aparente, inclusive sobre valores da testemunha absoluta. Por outro lado, não foi verificado significância sobre o percentual de grãos anômalos entre repetições da testemunha absoluta e das variáveis do tratamento de sementes, com plantio realizado em época tardia, diferente dos demais (Tabela 2).

Tabela 2 – Resumo da análise de variância (teste F: $p < 0,05$) para massa específica aparente e percentual de grãos anômalos de soja em função de tratamentos fungicidas. Safra 2022/23, Sinop – MT.

Protocolo	QM	Pr>Fc	C.V. (%)
Massa específica aparente, kg m^{-3}			
Tratamento de sementes	91,2442	0,0000*	0,33
Fungicidas Multissítios	676,6713	0,0000*	0,23
Época aplicação	102,5461	0,0000*	0,22
Fungicidas	349,9454	0,0000*	0,29
Ingrediente ativo isolado	745,2592	0,0000*	0,39
Testemunha absoluta	113,5762	0,0012*	0,31
Grãos anômalos, %			
Tratamento de sementes	167,6654	0,8455 ^{n.s.}	39,99
Fungicidas Multissítios	1034,2810	0,0000*	20,46
Época aplicação	389,2500	0,0000*	24,84
Fungicidas	1469,1949	0,0000*	12,05
Ingrediente ativo isolado	1330,4149	0,0000*	10,16
Testemunha absoluta	19,2199	0,8550 ^{n.s.}	15,72

* e ^{n.s.} – significativo a 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

No protocolo Testemunha absoluta observa-se a menor média para massa específica aparente e o maior percentual de grãos anômalos, 678 kg m^{-3} e 69,80%, respectivamente (Figura 10), demonstrando algum controle dos tratamentos fungicidas realizados durante a formação do grão.

Considerando os melhores valores de massa específica aparente tem-se como melhores protocolos: Tratamento de sementes (plantio tardio); fungicidas Multissítios e Época de aplicação, todos com valores acima de 700 kg m^{-3} . Os tratamentos com Ingredientes Ativos isolados foram os menos efeitos entre os tratamentos com produtos de proteção de plantas. Os Fungicidas que não atuam sobre vários processos metabólicos de fungos fitopatógenos ao mesmo tempo como os multissítios, também não demonstraram, comparativamente, efeito na época de formação e enchimento de grãos, produzindo ainda elevado percentual de grãos anômalos (Figura 10).

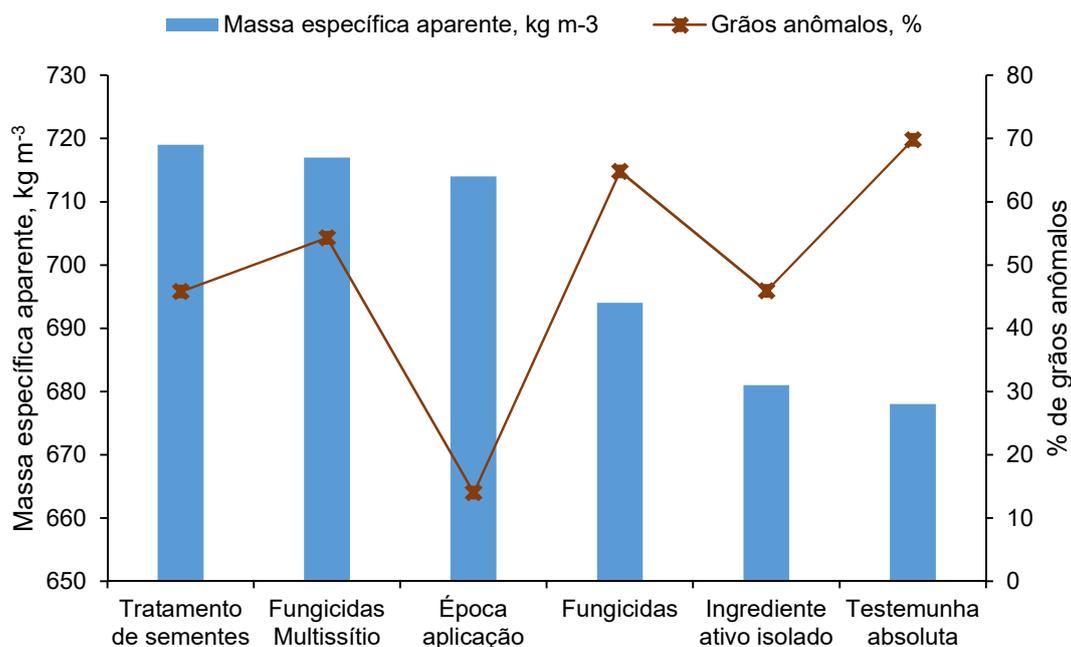


Figura 10 – Resumo dos valores médios observados para massa específica aparente e percentual de grãos de soja anômalos em função de tratamentos fungicidas. Safra 2022/23, Sinop – MT.

Com relação a relação massa específica aparente x percentual de grãos anômalos, não foi identificada tendência em todas as situações (Figura 10), porém se destaca que nos protocolos com maior incidência de grãos anômalos (fungicidas e testemunha absoluta) a massa específica aparente apresentou os menores valores.

Destaca-se que dentro de cada protocolo foram realizados vários tratamentos que diferiram entre si para as variáveis analisadas, a exceção da testemunha absoluta, entre suas repetições e, entre os tratamentos de sementes para grãos anômalos (Anexo 1A). Neste último protocolo a soja foi semeada em época diferente das demais.

Os dados de massa específica aparente apresentaram variação 678 a 719 kg m³. O que se assemelha com aos trabalhos desenvolvidos na região Médio-Norte do estado de Mato Grosso por Boeing; Borelli; Ruffato (2014), Mayer *et al.* (2014), Sales (2017) e Paula *et al.*, (2017), que obtiveram resultados entre 600 e 722 kg m³.

Por outro lado, alguns autores trabalhando na mesma região quantificaram valores maiores para esta propriedade: Baccin (2018) cuja faixa observada foi de 717 à 739 kg m⁻³; Turra (2017) e Prado (2016) que obtiveram valores médios de 750 e 708 kg m⁻³, respectivamente.

Esse atributo é dependente dos fatores que influenciam o desenvolvimento da produção, especialmente durante o período em que ocorre o enchimento de vagens pelos grãos, bem como a variedade utilizada e cenários de colheita, pré-processamento e armazenamento.

Para melhor visualização dos dados e sua dispersão foram elaborados diagramas de caixa (boxplot) que dão a ideia de possíveis outliers (valores discrepantes), valores máximo e mínimo, terceiro quartil, segundo quartil (mediana), primeiro quartil e mínimo, por estes diagramas tem-se a perspectiva sobre a tendência dos protocolos realizados sobre as variáveis analisadas. Estas informações são apresentadas nas Figuras 11 e 12 para massa específica aparente e percentual de grãos anômalos, respectivamente.

O protocolo IA Isolado foi o que apresentou maior dispersão dos dados em relação à massa específica aparente, ele difere dos demais protocolos, com exceção da Testemunha, que por sua vez apresenta menor dispersão pelo fato de não ter sido realizado tratamentos, sendo os dados relativos as repetições (Figura 11).

A massa específica nos protocolos Multissítios, Época de aplicação e Tratamento de sementes pode ser considerada, estatisticamente, igual e superior aos demais. No Multissítios houve valores abaixo do esperado e esses foram considerados outliers.

Nos protocolos Época de Aplicação e Tratamento de sementes a distribuição dos dados foi simétrica em relação à mediana, o que não aconteceu nos demais protocolos.

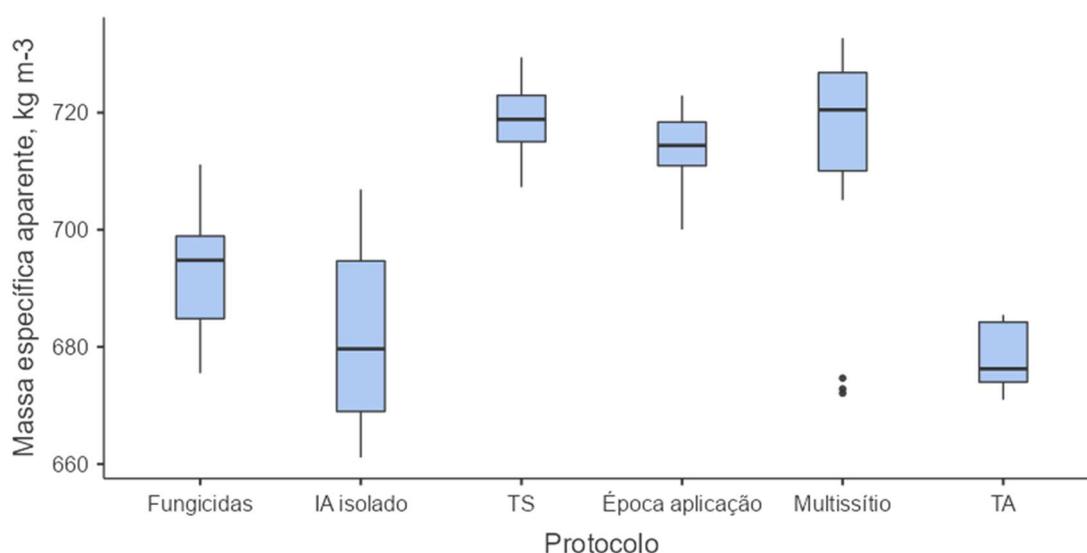


Figura 11 - Massa específica aparente de soja com grãos anômalos em função de tratamentos fungicidas. Sinop – MT, safra 2022/23. Em que: TS: tratamentos de sementes; TA: testemunha absoluta.

Pela distribuição dos dados tem-se que os melhores protocolos e seus respectivos tratamentos foram Multissítios, Tratamento de sementes e Época de aplicação, com valores medianos, inferior e superior acima de 700 kg m^{-3} (Figura 11). Neste sentido, apenas o protocolo Época de aplicação corrobora com estes resultados apresentando menores percentuais de grãos anômalos (Figura 12).

Em relação aos grãos anômalos (Figura 12), o protocolo que apresentou menor percentual e menor dispersão dos dados foi Época de aplicação, no entanto, também foi o protocolo com mais valores acima do esperado (outliers).

Observa-se também que todos os protocolos apresentaram distribuição assimétrica em relação à mediana, sendo que Testemunha absoluta e Fungicidas são os protocolos com maiores valores medianos para o percentual de grãos anômalos, podendo ser considerados, estatisticamente, semelhantes.

Houve grande dispersão entre os dados para os protocolos fungicida, IA Isolado, Multissítio e Tratamento de sementes.

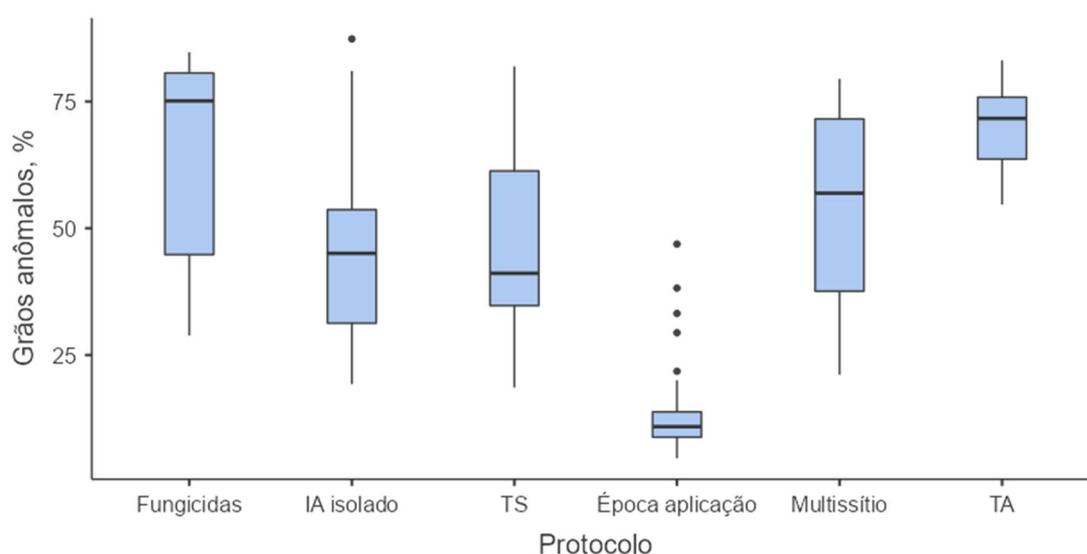


Figura 12 - Grãos de soja anômalos em função de tratamentos fungicidas. Sinop – MT, safra 2022/23. Em que: TS: tratamentos de sementes; TA: testemunha absoluta.

5 CONCLUSÕES

Melhor distribuição dos valores de massa específica aparente considerando máximos, mínimos e medianas, assim como valores médios são obtidos quando realizados tratamentos com fungicidas Multissítios, Tratamento de sementes e Época de aplicação.

Em relação ao percentual de grãos anômalos, o protocolo Época de aplicação apresentou menores percentuais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEGRO. **O que são fungicidas multissítios e porque você deve passar a utilizá-los.** 2021. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/fungicidas-multissitios/>>. Acesso em: 16 de maio de 2023.

AGROEMDIA. **Abortamento de vagens da soja causa perdas de até 20% na safra 2020/21**, 2021. Disponível em: <<https://agroemdia.com.br/2021/06/05/abortamento-de-vagens-da-soja-causa-perdas-de-ate-20-na-safra-2020-21/>>. Acesso em: 11 de maio de 2023.

ALMEIDA, A. S.; CARVALHO, I.; DEUNER, C.; TILLMANN, M. A. A.; VILLELA, F. A. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, p. 501-510, 2011.

ARAUJO, M. A. **Modelos agrometeorológicos na estimativa da produtividade da cultura da soja na região de Ponta Grossa-Paraná.** 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências do solo) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR, 2008.

ATTOSEMENTES. **Cultivares de soja.** 2023. Disponível em: <<https://www.attosementes.com.br/sementes-soja-2022/brasmax-desafio-rr/>>. Acesso: 26 de abril de 2023.

ÁVILA, C. J.; GRIGOLLI, J. F. J. **Pragas da soja e seu controle.** [S. l.: s. n.], cap. 6, p. 110-168, 2014.

BACCIN, G. N. **Produtividade e qualidade de grãos a partir da aplicação de herbicida dessecante até a época de colheita da soja.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop. 2018.47p.

BAIBAKOVA, E. V.; NEFEDJEVA, E. E.; SUSKA-MALAWSKA, M.; WILK, M.; SEVRIUKOVA, G. A.; ZHELTOBRIUKHOV, V. F. Fungicidas modernos: Mecanismos de ação, Resistência fúngica e Efeitos fitotóxicos. **Annual Research e Review in Biology**, [s. l.], v. 32, p. 1-16, 2019. DOI 10.9734/ARRB/2019/v32i330083. Disponível em: <<http://www.sdiarticle3.com/review-history/49787>>. Acesso em: 25 maio de 2023.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; HIRAKURI, M. H.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; RIBEIRO, R. H. Análise da área, produção e produtividade da soja no Brasil em duas décadas (1997-2016). **11º Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, Embrapa Soja, Londrina – PR. Fevereiro de 2017. ISSN 2178-1680.

BARBIERI, M. C. G.; CIAMPI-GUILLARDI, M.; MORAES, S. R. G.; BONALDO, S. M.; ROGÉRIO, F.; LINHARES, R. R.; MASSOLA JUNIOR, N. S. Primeiro relato de *Colletotrichum cliviae* causador de antracnose em soja no Brasil. **APS Publications**, [s. l.], 20 jun. 2017. DOI <https://doi.org/10.1094/PDIS-07-16-0963-PDN>. Disponível em: <<https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-07-16-0963-PDN>>. Acesso em: 29 maio 2023.

BOEING, E.; BORELLI, R. P.; RUFFATO, S. Qualidade da soja produzida na região médio-norte de Mato Grosso colhida em diferentes épocas. *In*: Congresso Brasileiro De Engenharia Agrícola, 43, 2014, Campo Grande - MS. **Anais[...]** Campo Grande: SBEA, 2014. 1 CD-ROM. CONBEA 2014.

BONALDO, S.M. **Uma nova “doença”?**, 2021. Disponível em: <<https://maissoja.com.br/uma-nova-doenca/>>. Acesso em: 11 de maio de 2023

BORDINGNON, J. R.; MANDARINO, J. M. G. **Soja: composição química, valor nutricional e sabor**. Londrina – PR: EMBRAPA – CNPSo, 1994. 32p. ISSN 0101-5494. (EMBRAPA-CNPSo. Documento 70).

BORGES JÚNIOR, D. M.; PINTO, K. C. R. Rede de Fluxo Otimizada para a Exportação dos Grãos de Soja do Vetor Logístico Centro-Sudeste do Brasil: Uma aplicação da Programação Linear. **Encontro de Gestão e Negócio**, Uberlândia – MG, p. 530-545, 02 a 04 de maio de 2016.

BLOGFIELDVIEW. **Aprenda o que são fungicidas, para que servem e como aplicar na lavoura**. 2020. Disponível em: <<https://blog.climatefieldview.com.br/quer-aplicar-fungicidas-com-sucesso-confira-algumas-dicas>>. Acesso em: 16 de maio de 2023.

BLUM, L. E. B.; REIS, E. F.; PRADE, A. G.; TAVELA, V. J. Fungicidas e mistura de fungicidas no controle do oídio da soja. **Fitopatologia brasileira**, v. 27, p. 216-218, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009, 397 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007**. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007. Seção 1.

CAMPO E NEGÓCIOS. **Incidência de anomalia nas vagens da safra de soja 21/22**. 25 fevereiro. 2022. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/incidencia-de-anomalia-nas-vagens-da-safra-de-soja-21-22/>>. Acesso em: 1 de abril de 2023.

CANAL RURAL. **Anomalia na soja causa apodrecimento de até 40% dos grãos**. 23 fevereiro. 2022. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/projeto-soja-brasil/anomalia-soja-apodrecimento-grao-mato-grosso-solucao/>>. Acesso em: 01 de abril de 2023.

CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; SILVA, M. G.; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 1311-1318, 2008.

CONAB. **Produção de grãos está estimada em 312,5 milhões de toneladas na safra 2022/23**, abril 2023a. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4971-producao-de-graos-esta-estimada-em-312-5-milhoes-de-toneladas-na-safra-2022-23>> Acesso em: 19 de abril de 2023.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, safra 2022/23**, v. 10, n. 7 – Sétimo levantamento, Brasília, 2023b. 96 p. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/20139-6-levantamento-safra-2022-23>>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

COSTA, N. L. **Complexo soja: sua importância para o agronegócio, a balança comercial e a economia brasileira**. Monografia (Especialização em Comércio Exterior), Frederico Westphalen: Universidade Regional Integrada, 2005.

CUNHA, R. P.; CORRÊA, M. F.; SCHUCH, L. O. B.; OLIVEIRA, R. C.; ABREU JUNIOR, J. S.; SILVA, J. D. G.; ALMEIDA, T. L. Diferentes tratamentos de sementes sobre o desenvolvimento de plantas de soja. **Ciência Rural**, v. 45, p. 1761-1767, 2015.

DE MATTOS, E. C.; ATUI, M. B.; SILVA, A. M.; FERREIRA, A. R.; NOGUEIRA, M. D.; SOARES, J. S.; MARCIANO, M. A. M. Estudo da identidade histológica de subprodutos de soja (*Glycine max* L.). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 74, n. 2, p. 104-110, 2015.

DIAS, M. D. **Etiologia, diversidade do agente causal e controle químico da antracnose da soja**. 2014. 146 p. Tese (Doutor em Fitopatologia pelo Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia) - Universidade de Brasília. Brasília - DF, 2014.

EMBRAPA. **Comunicado sobre apodrecimento de vagens de soja na safra 2020/21, 2021**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355202/1529289/Comunicado+sobre+apodrecimento+de+vagens+de+soja+na+safra+2020-2021/23ba40f1-bab7-561b-c2c1-20b5d9678c58?version=1.0&download=true>>. Acesso em: 11 de maio de 2023.

EMBRAPA. **Rede de instituições faz pesquisa sobre anomalia e quebra da soja em MT**, 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/76917210/rede-de-instituicoes-faz-pesquisa-sobre-anomalia-e-quebra-da-soja-em-mt>>. Acesso em: 11 de maio de 2023.

FAVORETO, L.; MEYER, M. C. Desvendando a soja louca II. *In*: XXXVI Congresso Brasileiro de Nematologia, **Anais [...]**. Caldas Novas - GO, p. 1-4, 26 a 30 maio 2019.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. *In*: 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria **Anais [...]**. São Carlos-SP, 2000, 255-258.

FRANCHINI, J. C.; COSTA, J. M.; DEBIASI, H.; TORRES, E. Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no paraná. Londrina - PR. **EMBRAPA**, documento 327, 50 p. 2011. ISSN 1516-781X.

FRANCISCO, E. A. B.; CÂMARA, GM de S. Desafios atuais para o aumento da produtividade da soja. **Informa es Agron micas**, v. 1, n. 143, p. 11-16, 2013.

FREITAS, M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produ o brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, 2011.

GHINI, R.; KIMATI, H. **Resistência de fungos a fungicidas**. [S. l.: s. n.], 2002. 78 p. ISBN 85 - 85771 - 10 - O.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOPES, I. O. N.; TOMEN, A.; MUHL, A.; SCHIPANSKI, C. A.; SERCILOTO, C. M.; ANDRADE JUNIOR, E. R.; MORESCO, E.; ROY, J. M. T.; NAVARINI, L.; BELUFI, L. M. R.; SILVA, L. H. C. P.; ARAÚJO JÚNIOR, I. P.; FANTIN, L. H.; SATO, L. N.; GOUSSAIN JÚNIOR, M. M.; SENGER, M.; MÜLLER, M. A.; DEBORTOLI, M. P.; MARTINS, M. C.; CARLIN, V. J. Eficiência de fungicidas multissítios e produto biológico no controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2020/2021: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos. Londrina – PR, EMBRAPA, **Circular Técnica 175**, 20 p. 2021. ISSN 2176-2864.

JUHÁSZ, A. C. P.; PÁDUA, G. P.; WRUCK, D. S. M.; FAVORETO, L.; RIBEIRO, N. R. Desafios fitossanitários para a produção de soja. **Informe agropecuário**, BELO HORIZONTE, v. 34, n. 276, p. 66-75, setembro/outubro 2013.

KAJIHARA, L.H.; BERIAM, L.O.S.; FURLAN, S.H.; LEITE, J.A.B.P. Ação in vitro e in vivo de fungicida sistêmico e multissítio sobre *Phakopsora pachyrhizi*. **Summa Phytopathologica**, v.47, n.4, p.216-221, 2021.

KOPPEN, V. **Esboço de climatologia**. De Gruyter, 1931.

LINHARES DE CASTRO, R. R.; CIAMPI-GUILLARDI, M.; ROGÉRIO, F.; SILVA JÚNIOR, C. D.; BOUFLEUR, T. R.; MASSOLA JUNIOR, N. S. Diversidade de espécies, resistência a fungicidas MBC e baixa sensibilidade à azoxistrobina em isolados de campo de *Colletotrichum* spp. associados à antracnose da soja nos estados de Mato Grosso e Goiás, Brasil. **Tropical Plant Pathology**, [s. l.], 22 dez. 2022. DOI <https://doi.org/10.1007/s40858-022-00547-4>. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s40858-022-00547-4#citeas>>. Acesso em: 29 de maio de 2023.

MAYER, J. F.; RUFFATO, S.; BONALDO, S. M.; ARFELI, M. J. Avaliação da qualidade de grãos de soja em função da época de colheita no norte de Mato Grosso. *In*: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, XLIII, 27 a 31 de julho de 2014, **Anais [...]**. Campo Grande – MS.

MESQUINI, R. M. **Componentes monocíclicos e quantificação de danos no patossistema *Corynespora cassiicola* – soja**. Dissertação (Mestrado em Ciências – Fitopatologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2012. 93 p.

MEYER, M. C.; HIROSE, E. Soja louca II: um problema de causa desconhecida. **Revista Plantio Direto-Julho/Agosto de 2010**, p. 28-29, 2010.

MORTON, V.; STAUB, T. Uma breve história dos fungicidas. **Recursos APSnet**, v. 308, p. 1-12, 2008.

MUELLER, D. S.; WISE, K. A.; DUFAULT, N. S.; BRADLEY, C. A.; CHILVERS, M. I. Fungicides for field Crops. **American Phytopathological Society**, St. Paul, 2013.

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B.; OYA, T. **Estádios de desenvolvimento da cultura de soja**, cap.1, p.21-44, 2000.

PACHECO, V. **Anomalia preocupa setor da soja em Mato Grosso**. Canal do Boi, 2021. Disponível em : <<https://sba1.com/noticias/noticia/11943/Anomalia-preocupa-setor-da-soja-em-Mato-Grosso>>. Acesso em: 11 de maio de 2023.

PAULA, T. M. L.; RUFFATO, S.; BONALDO, S. M.; TAFFAREL, C. Qualidade física e sanitária de grãos de soja armazenados na região de Sinop-MT. *In*: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, XLVI, 30 de julho a 03 de agosto de 2017, **Anais [...]**. Maceió – AL.

PELIN, C.; WORDELL FILHO, J. A.; NESI, C. N. Ferrugem asiática da soja: etiologia e controle. **Agropecuária catarinense**, v. 33, n. 3, p. 18-21, 2020.

PEREIRA, L. L. **Sistemas de fungicidas e seus efeitos sobre a qualidade de grãos de soja. Trabalho de conclusão de curso** (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop. 2017.41p.

PESQUEIRA, A. S.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L. Associação de fungicidas no controle da antracnose da soja no Mato Grosso do Sul. **Revista Ciência Agronômica**, [s. l.], v. 47, n. 1, p. 203-212, 2016.

PRADO, P. M. C. **Fungicidas foliares: influência sobre a qualidade de grãos de soja intacta**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop. 2016.47p.

R CORE TEAM. 2021. **R: A Language and environment for statistical computing**. (Version 4,0) [Computer software]. Disponível em: <<https://cran.r-project.org>>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2021-04-01).

REIS, E. M.; GUERRA, W. D.; REIS, A. C.; ZANATTA, M.; CARMONA, M.; SAUTURA, F. Fungi Resistance to Multisite Fungicides. **Journal of Agricultural Science**. v.13, n. 11; 2021. Published by Canadian Center of Science and Education.

RIPOLL, F. G. **Proposta de uma análise logística no agronegócio como fator competitivo para a distribuição e comercialização da soja em grão no Estado de Mato Grosso**. Brasília - DF: Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 164p, 2010.

SALES, L. **Ação de produtos Stoller sobre a qualidade de grãos de soja**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop. 2017.42p.

SILVA, A.C.; LIMA, E. P. C.; BATISTA, H. R. A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação. *In: V Encontro de Economia Catarinense, Anais [...]*. p. 21, 2011.

SILVA, M. S.; NAVES, M. M. V.; OLIVEIRA, R. B.; LEITE, O. S. M. Composição química e valor proteico do resíduo de soja em relação ao grão de soja. **Food Science and Technology**, v. 26, p. 571-576, 2006.

SILVA, M. S. L. **Principais Doenças da Cultura da Soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Rio Verde – GO. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia Goiano, 2019. 37p.

SOARES, R. M.; ALMEIDA FILHO, K. M.; MEYER, M. C.; TERAMOTO, A.; GODOY, C. V. Comparação da virulência de isolados de *Corynespora cassiicola* obtidos em soja. **Congresso Brasileiro de Soja, 6.**, Cuiabá – MT. p.4, 2012.

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alva da soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, p. 333-338, 2009.

SOUZA, L.L.P. **Efeito do momento de aplicação de fungicida e da época de semeadura no controle da ferrugem asiática da soja**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2015, 55 páginas.

SPIES, G.; BOTELHO, F. M.; CAMPOS, S. C.; POLTRONIERI, K. C.; RUFFATO, S. Efeito do espaçamento de plantio e do teor de água na massa específica aparente e massa de mil grãos dos grãos de soja. *In: 5º Congresso mercosoja. Anais [...]*. 14 a 16 de setembro de 2011, Rosário, Argentina.

TEJO, D. P.; FERNANDES, C. H. S.; BURATTO, J. S. Soja: fenologia, morfologia e fatores que interferem na produtividade. **Rev Cient Eletr FAEF**, v. 35, n. 1, p. 1-9, 2019.

THE JAMOVI PROJECT. 2021, **Jamovi**. (Version 2,2) [Computer Software], Disponível em: <<https://www.jamovi.org>>.

TOIGO, S.; SANTOS, I.; CARNIELETTO, C.E.; MAZARO, S. M. Controle Químico do Oídio na Cultura da Soja. **Scientia Agraria**, Curitiba - PR, v. 9, n. 4, p. 491-496, 2008.

TURRA, F. V. **Arquitetura da planta de soja: influência sobre a qualidade do grão**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop. 2017.40p.

USDA. United States Department of Agriculture, 2023. Disponível em: <<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>>. Acesso em: 15 maio de 2023.

VIEIRA, L. F.; CASTELLAR, V. L.; GODOY, C. V. Eficiência de fungicidas multissítios em mistura com fungicidas sítio-específicos no controle da ferrugem-asiática da soja. *In*: XIII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja, **documento 401**, p. 115-122. 2018.

VIEIRA, C. R.; CABRAL, L. C.; PAULA, A. C. O. Composição centesimal e conteúdo de aminoácidos, ácidos graxos e minerais de seis cultivares de soja destinadas à alimentação humana. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 34, p. 1277-1283, 1999.

YAZDANI, D.; TAN, Y. H.; ZAINAL ABIDIN, M. A.; JAGANATH, I. B. Uma revisão sobre compostos bioativos isolados de plantas contra fungo fitopatogênico. **Journal of Medicinal Plants Research**, [s. l.], v. 5, p. 6584-6589, 2011. DOI 10.5897/JMPR11.485. Disponível em: <<http://www.academicjournals.org/JMPR>>. Acesso em: 25 maio de 2023.

YORINORI, J. T. Cancro da haste da soja. **Comunicado técnico**, Londrina, PR., n. 44, p. 1-7, maio 1990.

WALTERS, D. R.; RATSEP, J.; HAVIS, N. D. Controle de doenças de culturas usando resistência induzida: Desafio para o futuro. **Journal of Experimental Botany**, [s. l.], v. 64, n. 5, p. 1263-1280, 2013. DOI 10.1093/jxb/ert026. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jxb/article/64/5/1263/632461>>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

ANEXOS

Tabela 1A - Valores médios observados para massa específica aparente e percentual de grãos de soja anômalos em função de tratamentos fungicidas.

Protocolo	Tratamento	Massa específica aparente, kg m ⁻³	Grãos anômalos, %
Testemunha absoluta	<i>Rep. 1</i>	<i>Obs. quantidade de amostra insuficiente</i>	
	Rep. 2	675,31a	68,74 ^{n.s.}
	Rep. 3	673,11a	68,43
	Rep. 4	684,70b	72,37
	Média do protocolo	678,00	69,80
C.V. (%)	0,31	15,72	
Ingrediente ativo isolado	<i>T1; T3 e T5</i>	<i>Obs. quantidade de amostra insuficiente</i>	
	T2	665,36a	48,81c
	T4	693,47c	31,96b
	T6	705,20d	23,26a
	T7	695,05c	58,80d
	T8	669,05a	44,79c
	T9	669,28a	49,46c
	T10	666,01a	80,32e
	T11	688,26b	30,16b
	Média do protocolo	681,00	45,90
	C.V. (%)	0,39	10,16
Fungicidas Multissítio	T1	673,20a	76,72b
	T2	728,93g	30,61a
	T3	731,37g	33,17a
	T4	725,97f	64,77b
	T5	729,15g	40,57a
	T6	721,89e	45,51a
	T7	719,85e	66,72b
	T8	708,39b	46,33a
	T9	707,09b	56,37b
	T10	725,84f	40,41a
	T11	725,37f	43,14a
	T12	711,48c	69,18b
	T13	709,79c	75,41b
	T14	715,28d	70,72b
Média do protocolo	717,00	54,30	
C.V. (%)	0,23	20,46	
Fungicidas	T1	687,69c	74,51c
	T2	704,60e	74,93c
	T3	698,87d	76,21c
	T4	695,76d	32,01a
	T5	710,75f	39,56a
	T6	682,11b	73,22c
	T7	697,19d	49,18b
	T8	688,63c	81,89c
	T9	676,83a	81,88c
Média do protocolo	694,00	64,80	
C.V. (%)	0,29	12,05	

Cont. **Tabela 1A** - Valores médios observados para massa específica aparente e percentual de grãos de soja anômalos em função de tratamentos fungicidas.

	T1	719,83c	43,27 ^{n.s.}
	T2	711,41a	53,38
	T3	723,81c	38,97
Tratamento de sementes	T4	716,86b	40,59
*época diferente de plantio	T5	715,35b	57,83
	T6	718,25b	44,84
	T7	711,85a	42,30
	T8	727,90d	41,05
	T9	722,76c	49,95
Média do protocolo		719,00	45,80
C.V. (%)		0,33	39,99
	T1	703,09a	36,92c
	T2	721,78d	9,76a
	T3	712,57b	6,93a
Época aplicação	T4	710,91b	11,00a
	T5	717,20c	6,88a
	T6	718,31c	10,91a
	T7	717,45c	11,64a
	T8	711,26b	17,60b
Média do protocolo		714,00	14,00
C.V. (%)		0,22	24,84

Médias seguidas pela mesma letra na coluna dentro de cada protocolo, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott (5%).