

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MATHEUS PAVANELLO

**USO DE TRATAMENTO QUÍMICO EM SEMENTES E PARTE AÉREA PARA
CONTROLE DA ANTRACNOSE DO FEIJÃO**

DOIS VIZINHOS

2021

MATHEUS PAVANELLO

**USO DE TRATAMENTO QUÍMICO EM SEMENTES E PARTE AÉREA PARA
CONTROLE DA ANTRACNOSE DO FEIJÃO**

**The usage of chemical treatment in seeds and aerial parts in the beans
anthracnose control**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Prof. Dr. Lucas da Silva Domingues

DOIS VIZINHOS

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

MATHEUS PAVANELLO

**USO DE TRATAMENTO QUÍMICO EM SEMENTES E PARTE AÉREA PARA
CONTROLE DA ANTRACNOSE DO FEIJÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 03/dezembro/2021

Adalberto Luiz de Paula
Doutor em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Raiza Abati
Doutoranda em Ciências Biológicas (Entomologia)
Universidade Federal do Paraná

Lucas da Silva Domingues
Doutor em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

DOIS VIZINHOS

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me concedido saúde e me agraciado com sabedoria para realizar este projeto.

Agradeço a minha família, meu pai Estevo, minha mãe Creuseli e meu irmão Audrei que me apoiaram nos momentos de dificuldade durante toda minha trajetória acadêmica e que com seus ensinamentos sobre confiança, força, determinação e foco consegui chegar até a presente etapa do curso de Agronomia.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Lucas da Silva Domingues pelo conhecimento repassado a mim. Soube me orientar da melhor forma possível, com muita paciência, didática e prestatividade, sinto orgulho de ter sido seu orientado e aluno.

Aos amigos pelos momentos de descontração, apoio e aconselhamentos.

A UTFPR-DV pela prestatividade de seus funcionários em me auxiliar na condução do projeto e pela estrutura concedida a mim, para a realização do mesmo

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

O feijão é uma cultura altamente sensível a adversidades climáticas, plantas daninhas, pragas e doenças. A antracnose destaca-se em lavouras de feijão, trazendo prejuízos e preocupações ao agricultor. Uma alternativa para o controle da doença é o manejo químico, realizado por meio de tratamento de sementes e pulverizações em parte aérea com fungicidas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes aliado com pulverizações de fungicidas no controle da antracnose do feijoeiro e seu efeito na produtividade. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos. O experimento foi realizado no delineamento blocos ao acaso sendo dividido em 3 blocos, com 30 unidades experimentais e 10 tratamentos. Os tratamentos foram divididos em T1 (Testemunha), T2 (Derosal Plus® + Nativo®), T3 (Derosal Plus® + Bravonil Top®), T4 (Derosal Plus® + Nativo®), T5 (Cruiser Advanced® + Bravonil Top®), T6 (Cruiser Advanced® + Bravonil Top®), T7 (Cruiser Advanced® + Cerconil®), T8 (Standak Top® + Nativo®), T9 (Standak Top® + Bravonil Top®) e T10 (Standak Top® + Cerconil®). O tratamento de semente foi aplicado previamente a semeadura e a primeira aplicação de parte aérea foi realizada em R5, a segunda aplicação foi realizada 21 dias após a primeira aplicação. Foram avaliadas as variáveis de severidade, grau de severidade, taxa de progresso da doença, fenologia e produtividade. Os dados foram submetidos a análise estatística no programa RBio e serão submetidos ao Teste de Scott Knott. Não houve diferença significativa entre os tratamentos com relação a altura de inserção de primeira vagem; O T10 foi superior aos demais com relação a inserção de última vagem; T1, T4, T5, T6, T9 e T10 foram superiores com relação ao número de vagem por planta; T5, T6, T9 e T10 destacaram-se com relação ao número de grãos por planta; Não houve diferença significativa entre os tratamentos para altura de planta; T5, T6, T7, T9 e T10 destacaram-se com relação a produtividade; T10 destacou-se em todos os tratamentos com diferença significativa.

Palavras-Chaves: *Phaseolus vulgaris*, *Colletotrichum lindemuthianum*, Controle químico.

ABSTRACT

Common bean culture is highly sensitive to climate adversities, weeds, pests, and diseases. Anthracnose appears in common beans crops bringing harm and worries to the farmer. An alternative to control the diseases is the chemical handling, made through seeds treatment and spraying in aerial parts with fungicides. The aim of this study was assessing the seeds treatments effect together with fungicides spraying on beans anthracnose control and its productivity effect. The experiment was divided into 3 blocks, with 30 plots and 10 treatments. The treatments were carried out in the experimental area at Univesidade Tecnologica Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos Campus. The experiment was carried out through the blocks delineation randomly divided in 3 blocks with 30 plots and 10 treatments. The treatments were divided in T1 (Control); T2 (Derosal Plus® + Nativo®), T3 (Derosal Plus® + Bravonil Top®), T4 (Derosal Plus ® + Nativo®), T5 (Cruiser Advanced® + Bravonil Top®), T6 (Cruiser Advanced® + Bravonil Top®), T7 (Cruiser Advanced® + Cerconil®), T8 (Standak Top® + Nativo®), T9 (Standak Top® + Bravonil Top®) e T10 (Standak Top® + Cerconil®). The seed treatment was previously applied to seeding and the first aerial part application will be made in R5, the second application was made in 21 days after the first application. The data will be submitted to Scott Knott test. There was no significant difference among treatments regarding the height of insertion of the first pod; T10 was superior to the others regarding the insertion of the last pod; T1, T4, T5, T6, T9 and 10 were superior regarding the number of pods per plant; T5, T6, T9 and T10 stood out regarding the number of grains per plant; There was no significant difference among treatments for plant height; T5, T6, T7, T9 and T10 stood out regarding productivity; T10 stood out in all treatments with significant difference.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*, *Colletotrichum lindemuthianum*, Chemical Control.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2.1	Objetivo geral	15
2.2	Objetivos específicos	15
3	REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1	Cultura do Feijão	16
3.2	Doenças do Feijoeiro	17
3.2.1	Doenças Causadas por Bactérias	17
3.2.2	Doenças causadas por vírus	18
3.2.3	Doenças causadas por nematóides	18
3.2.4	Doenças causadas por fungos de solo.....	19
3.2.5	Doenças causadas por fungos de parte aérea.....	19
3.2.6	Antracnose	20
3.3	Controle Químico	22
3.3.1	Tratamento de Sementes	23
4	MATERIAIS E MÉTODOS	25
4.1	Localização e caracterização da área experimental	25
4.2	Condução do Experimento	25
4.3	Manejo e condução da área	27
4.4	Dados climatológicos	32
4.5	Produtividade	33
4.6	Componentes de rendimento agrônômico	33
4.6.1	Altura de inserção de primeira vagem	33
4.6.2	Altura de inserção de última vagem	33
4.6.3	Número de vagens por planta	33
4.6.4	Número de grãos por planta.....	33
4.6.5	Altura de planta	34
4.6.6	Stand inicial da cultura	34
4.6.7	Peso de mil grãos.....	34
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
5.1	Incidência de Antracnose	35
5.2	Componentes de Rendimento Agrônômico	36
5.2.1	Altura de inserção de primeira vagem e altura de inserção de última vagem	36
5.2.2	Número de grãos por planta e número de vagens por planta	37
5.2.3	Altura de planta e stand inicial de plantas	38
5.2.4	Peso de mil grãos e produtividade	40

5.3	Fatores para baixa produtividade	42
5.3.1	Feijão com baixo rendimento devido a déficit hídrico	42
6	CONCLUSÃO	44
7	REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

O Feijão-comum é extremamente importante para o brasileiro, estabelecendo o pilar protético alimentar brasileiro (BASSAN et al. 2001). É um grão extremamente nutritivo possuindo grandes fontes de proteínas, ferro, cálcio, magnésio, zinco, vitaminas, carboidratos e fibras (MESQUITA et al., 2007).

O feijão é um alimento introduzido na sociedade latina há vários anos, aproximadamente 6.000 a.C. (BRAGA, 2016). Seu provável centro de origem encontra-se no norte da América do Sul e no México, tendo seu provável e único evento de domesticação nas mesmas localidades (FREITAS, 2006).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de feijão, ficando atrás de Myanmar e Índia (COÊLHO, 2018). O Brasil na safra 18/19 apresentou 451,4 mil ha cultivados de feijão com produtividade média de 1.489 kg/ha, totalizando 672,1 mil toneladas de grãos (CONAB, 2019). O consumo em países desenvolvidos é muito baixo, com isso a maior parte da produção é destinada ao consumo interno (CONAB, 2017).

Devido a essa importância, tanto alimentar quanto econômica, a manutenção da produtividade é extremamente necessária, sendo que um dos maiores impeditivos na produtividade é a incidência de doenças e pragas. Em geral as doenças da cultura são causadas por fungos de parte aérea ou de solo, porém também existem nematóides, bacterioses e viroses severas que causam diminuição de produtividade.

Uma dessas doenças que causam prejuízos na produção do feijão é a antracnose, doença essa causada por um fungo *Colletotrichum lindemuthianum*. Possui grande impacto na cultura, devido a sua frequência de ataque e severidade.

Segundo Chaves (1980), a antracnose pode causar 100% de prejuízo quando possui condições ambientais favoráveis e a semeadura é feita com sementes infectadas. A antracnose diminui a qualidade do grão de feijão devido às manchas nos mesmos (SARTORATO & RAVA, 1994). Considerando a origem da doença, o tratamento químico utilizando fungicidas é uma das maneiras de controlar essa doença nas lavouras em geral.

Com o presente trabalho pode-se obter informações sobre o rendimento do feijão-comum sujeito a déficit hídrico e com o uso de tratamento químico de sementes e de parte aérea.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar os efeitos de proteção fitossanitários oriundos do tratamento químico de sementes e de pulverizações com fungicidas de parte aérea na cultura do feijoeiro, tendo como alvo a antracnose.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliação de tratamento de semente na cultura do feijão;
- Avaliação de fungicida de parte aérea na cultura do feijão.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Cultura do Feijão

O Feijão-comum é extremamente importante para brasileiros de baixa renda, estabelecendo o pilar protético alimentar brasileiro (BASSAN et al. 2001). O feijão é extremamente nutritivo possuindo grandes fontes de proteínas, ferro, cálcio, magnésio, zinco, vitaminas, carboidratos e fibras (MESQUITA et al., 2007). O feijão é um alimento introduzido na sociedade latina há vários anos, aproximadamente 6.000 a.C. (BRAGA, 2016). Seu provável centro de origem encontra-se no norte da América do Sul e no México, tendo seu provável e único evento de domesticação nas mesmas localidades (FREITAS, 2006).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de feijão, ficando atrás de Myanmar e Índia (COÊLHO, 2018). O Brasil na safra 18/19 apresentou 451,4 mil ha cultivados de feijão com produtividade média de 1.489 kg/ha, totalizando 672,1 mil Toneladas de grãos (CONAB, 2019). O consumo em países desenvolvidos é muito baixo, com isso a maior parte da produção é destinada ao consumo interno (CONAB, 2017).

As altas produtividades alcançadas em regiões brasileiras específicas, estão intimamente relacionadas com tecnologias atuais, como cultivares geneticamente melhoradas, irrigação em áreas com recursos hídricos escassos (FERREIRA et al., 2002). Esse conjunto de ferramentas tem possibilitado melhora na produtividade do feijão, sendo que entre os anos de 1990 e 2015 houve aumento de 226,20% na produtividade, embora a área plantada tenha reduzido em 44,45% no mesmo período. (LANDAU & MOURA, 2020).

A planta pertence ao grupo das leguminosas e possui alta exigência climática, sua produtividade está intimamente ligada com médias de temperaturas e índices pluviométricos extremos. (VIEIRA et al., 2008; LACERDA et al., 2010). Sendo uma cultura sensível à temperatura, a faixa ideal gira em torno de 15 a 27 °C porém média de temperatura ótima são 21°C (FANCELLI, 2009).

O estresse hídrico é uma das razões contribuintes para quedas consideráveis de produtividade (ROSALES et al., 2012). A demanda hídrica da cultura depende do seu respectivo estágio fenológico. A baixa disponibilidade de água no solo contribui diretamente para redução do porte de raízes e de parte aérea, desidratação, rapidez

na senescência da planta, comprometendo a eficiência fotossintética da mesma (BENETT & SULLIVAN, 1981).

A quebra de produtividade da cultura do feijoeiro pode acontecer por meio de plantas daninhas. Esse fator pode limitar a produtividade em até 71% (KOZLOWSKI et al., 2002). Para QUINTELA (2002) alguns insetos-pragas como artrópodes ou outras pragas, como os moluscos podem resultar em quebra de produtividade variando de 11 a 100%. Outro fator limitante produtivo é a incidência de doenças.

A cultura do feijoeiro é extremamente sensível a alguns fungos, bactérias e vírus. Segundo Sartorato (2003), as doenças são fatores que interferem negativamente na produtividade da cultura, devido a sua ampla hospedagem de patógenos de proveniência bacteriana, fúngica, virótica ou provocadas por nematóides.

3.2 Doenças do Feijoeiro

A notabilidade de cada doença depende de fatores climáticos tais quais época, ano, cultivar e local (BARBOSA; GONZAGA, 2012). Em geral as doenças da cultura são causadas por fungos de parte aérea ou de solo, porém também existem nematoides, bacterioses e viroses severas que causam diminuição de produtividade.

3.2.1 Doenças Causadas por Bactérias

As bactérias são comumente encontradas na leguminosa e existe uma grande dificuldade no controle. Crestamento-bacteriano-comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*) e murcha-de-curtobacterium (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *Flaccumfaciens*) são as principais doenças causadas por bactérias na cultura do feijoeiro. Os meios mais eficientes para o controle são semente certificada, uso de cultivares resistentes e a prática da rotação de culturas (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

Existem estudos sobre controle alternativo de bacterioses no cultivo, como o de Franzener & Jaski (2015) demonstrando que a própolis verde tem ação antimicrobiana sobre o crestamento-bacteriano-comum, reduzindo seu desenvolvimento. Maringoni (1990) obteve baixa eficiência na tentativa de controle químico do crestamento comum do feijoeiro.

3.2.2 Doenças causadas por vírus

As viroses no feijoeiro são transmitidas por insetos-vetores como pulgões e mosca-branca. As principais doenças viróticas são mosaico-comum (transmissão via pulgão) e mosaico-dourado (transmissão via mosca-branca). O mosaico-comum teve sua importância antigamente, hoje em dia existem cultivares resistentes ao mesmo. O mosaico-dourado possui grande importância no cenário atual, é uma das principais doenças que atacam a cultura. No momento existem algumas cultivares com certa resistência à doença. As viroses são controladas controlando o seu agente transmissor com o uso de inseticidas na parte aérea e no tratamento de sementes. (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

O vírus do mosaico-dourado é extremamente severo. As perdas produtivas são estimadas entre 40 a 100% (COSTA, 1987) Barbosa et al. (2002), em experimento realizado em Petrolina-PE, constatou redução significativa na população de plantas infectadas pelo vírus do mosaico-dourado e incremento de produtividade com o controle do vetor mosca-branca com inseticidas e tratamento de sementes.

3.2.3 Doenças causadas por nematóides

Existem três espécies de nematoides encontradas no feijoeiro, o *Meloidogyne incognita* e o *M.javanica* são considerados nematoides de galha e o *Pratylenchus brachyurus* que causa lesões no sistema radicular. Nos solos brasileiros os nematóides possuem ampla disseminação e são facilmente encontrados. A melhor forma de controle é a rotação de culturas com plantas não hospedeiras dos nematóides citados. (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

Para um controle eficiente deve-se utilizar a cultura da Crotalária (*C. spectabilis*) como palhada. Silveira; Rava (2004) observaram grande redução no número de nematoides por grama de raiz, quando utilizada a palhada com *C. spectabilis*, especificamente do gênero *Pratylenchus*.

3.2.4 Doenças causadas por fungos de solo

Os principais fungos que habitam o solo e causam prejuízos as raízes são: *F.solani f. sp. phaseoli* causador da podridão seca das raízes, *R.solani* causador da podridão radicular de *Rhizoctonia* e *Pythium sp.* causador da podridão úmida das raízes. Os principais agentes infectantes de hastes e hipocótilo são: *Macrophomina phaseolina* agente da podridão cinzenta-do-caule e *Sclerotinia sclerotiorum* agente causador do mofo-branco (CARDOSO, 1990). Seu potencial destrutivo pode chegar a 100% do comprometimento da lavoura. Esses fungos possuem sobrevivência por longos períodos e são de difícil controle para o agricultor. Eles sobrevivem sem a necessidade de hospedeiros intermediários a campo.

A melhor forma de controle é evitando a entrada deles no solo agricultável com sementes saudáveis e certificadas, outra forma de ter certeza de que a semente está livre do patógeno é solicitar um teste de sanidade do lote a ser plantado. Uma doença de solo com importância e de difícil controle é o Mofo-Branco (*Sclerotinia sclerotiorum*); Macena et al. (2011) cita a importância e a condição de antagonismo do fungo *Trichoderma spp.* ao agente causador do mofo-branco.

Em sistema conduzido por Gorgen et al. (2008) com *brachiaria ruziziensis* e a utilização de *trichoderma spp.* observou-se a colonização e a morte de mais de 80% dos escleródios recolhidos a campo. Com relação a *Rhizoctonia spp.* e *Fusarium spp.* leguminosas geralmente aumentam a população destes fungos, o contrário ocorre com gramíneas que são supressoras das populações desses patógenos de solo (TOLEDO-SOUZA et al., 2008).

3.2.5 Doenças causadas por fungos de parte aérea

Anualmente o feijão sofre com doenças de parte aérea com difícil controle. Antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), Ferrugem (*Uromyces appendiculatus*), Mancha-Angular (*Pseudocercospora griseola*), Mancha-de-alternária (*Alternaria spp.*), Mancha-de-ascoquita (*Ascochyta spp.*), Oídio (*Erysiphe polygoni*) e Sarna (*Colletotrichum dematium f. sp. truncate*) são as doenças fúngicas com maior disseminação na cultura do feijão-comum. (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

Dentre as principais patologias fúngicas cita-se antracnose, mancha-angular, ferrugem e oídio como as principais doenças fúngicas de parte aérea (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

Dentre os agentes patogênicos descritos, cita-se a antracnose do feijoeiro (*Colletotrichum lindemuthianum*), doença esta que tem ganhado notoriedade e atenção por parte da comunidade científica e dos produtores rurais.

3.2.6 Antracnose

O fungo tem origem na Alemanha e foi identificado por Saccardo & Magnus, em 1878. O patógeno pertence à classe dos Deuteromicetos e a ordem Melanconiales (CARDOSO, 1978). Possui grande importância na cultura, devido a sua frequência de ataque e severidade. Segundo Chaves (1980), a antracnose pode causar 100% de prejuízo quando possui condições ambientais favoráveis e a semeadura é feita com sementes infectadas. A antracnose diminui a qualidade do grão de feijão devido às manchas nos mesmos (SARTORATO & RAVA, 1994).

Para infeccionar o alvo, o gênero de fungos *Colletotrichum* possui certas estruturas especializadas, denominadas acérvulos (MENEZES, 2006). Primeiramente o fungo não apresenta sintomas, posteriormente ocorre a etapa necrotrófica onde o *C. lindemuthianum* degrada os tecidos vegetais da planta, surgindo os primeiros sintomas necróticos (MORAES, 2009).

A antracnose do feijoeiro constitui a fase anamórfica, de origem assexuada, formada na reprodução do agente causal (KIMATI & GALLI, 1970). Essa fase gera conídios unicelulares, hialinos, cilíndricos, uninucleados e comumente possuem um vacúolo ao centro (SCHWARTZ, 1994). O micélio se agregará e formará os acérvulos, essas estruturas são responsáveis pelo rompimento da cutícula do hospedeiro infectado, eles podem formar setas nas margens (SCHWARTZ, 1994).

Os conídios são encarregados das infecções secundárias (DALLA PRAIA & SILVA, 2010). As sementes infectadas com o fungo quando disseminadas pela ação do homem, causam a disseminação a longas distâncias. A disseminação em pequenas distâncias ocorre através de respingos de água. A germinação esporogênica demora cerca de 6 a 9 horas, compondo de 1 a 4 tubos germinativos e

apressórios. As lesões surgem após alguns dias, com a degradação da parede celular (VIEIRA, 1983).

O microclima formado dentro do dossel colabora com a infecção do patógeno (CERBARO, 2013). O perfeito para incubação da antracnose são temperaturas na casa dos 17 °C (DALLA PRIA et al., 2003). Outra condição importante para a infecção é o período de molhamento, Dalla Pria et al. (2003) verificou que existe um aumento destacado com a faixa de 18 a 24h, todavia épocas além de 24 horas de molhamento foliar não influenciam na elevação da severidade da patologia. Além disso, os primeiros sinais de infecção por *C. lindemuthianum* surgem com 6 horas de molhamento foliar (CERBARO, 2013).

Os esporos de *C. lindemuthianum* são espalhados via vento e por gotas de chuva (DALLA PRIA & SILVA, 2010). A disseminação da doença em curtas distâncias ocorre por pequenos respingos oriundos de precipitação ou irrigação por aspersores (RAVA & SARTORATO, 1994). O vento é um fator importante na disseminação de doenças fúngicas. Cerbaro (2013) cita que ele efetua importante papel na epidemia, pois o vento atua como um intermediário causador de dispersão de propágulos de microrganismos, ajudando a contaminação a longas e a curtas distâncias.

A infecção depende de umidade e temperatura para formar um microclima benéfico ao patógeno em meio ao dossel de plantas (VALE et al., 2004). Existem três fontes de água colaboradoras com a germinação e a penetração do fungo (Chuva, respingos oriundos da irrigação por aspersão e orvalho), porém apenas chuva e respingos oriundos da irrigação por aspersão fornecem potencial de dispersão de propágulos (CERBARO, 2013).

O orvalho possui papel essencial na esporulação, as chuvas pesadas e rápidas possuem mais eficiência no desenvolvimento de doenças do que chuvas leves e estendidas devido a disseminação de esporos por respingos e a remoção de camadas protetoras de fungicidas. (DALLA PRIA et al., 2003). Outra fonte de transmissão de antracnose é a transmissão semente-plântula. Rey et al. (2009) verificou uma aptidão transmissiva na relação semente-plântula de 70 a 80%.

Os sintomas de antracnose podem aparecer por toda parte aérea da planta (CRISPÍN et al., 1976; CHAVES, 1980). Nas sementes da leguminosa, os sintomas

são caracterizados por manchas pardas e deprimidas. Nas folhas a sintomatologia demonstra manchas escuras estendidas pelas nervuras. Nas hastes aparecem lesões escuras e em ataques mais severos o fungo causa lesões escuras com depressão. (REY et al., 2009). No feijoeiro, além de prejudicar a produtividade, o fungo deteriora o preço do produto devido aos sintomas característicos causados no grão.

3.3 Controle Químico

Na agricultura moderna o uso de defensivos agrícolas é recorrente e cada vez mais difundido. Inseticidas, herbicidas e fungicidas são exemplos de produtos utilizados no campo para controle de pragas, plantas invasoras e doenças. Essa técnica é realizada visando aumentar o potencial produtivo da lavoura.

REIS et al. (2010) definem fungicidas como agentes químicos que quando aplicados e em contato com plantas, os protegem da penetração e/ou desenvolvimento de fungos em seus respectivos tecidos vegetais. Em trabalho realizado por Sartorato (2006) foram submetidos isolados de *C. lindemuthianum* a diversos fungicidas, encontrando baixa sensibilidade a tiofanato-metílico. Isolados de *C. Lindemuthianum* possuem uma baixa sensibilidade aos fungicidas benomyl, carbendazim e tiofanato-metilico (MARINGONI & BARROS, 2002).

Segundo Sartorato (2006) os fungicidas fluazinam, trifloxistrobin + propiconazole e piraclostrobin demonstram controle completo de isolados de *C.lindemuthianum*. Trifloxistrobin + propiconazole são bastante eficazes no controle de antracnose, além disso controlam ferrugem e mancha-angular (ZAGONEL, 2002). Em experimento com fungicidas na cultura do feijão avaliado por Gomes e Waureck (2019) descobriu-se que a utilização de triazol + estrobilurina possibilitou plantas com maior número de grãos por vagem, vagens por planta, peso de mil grãos e benefícios na produtividade.

Lima et al. (2010) relatou a utilização de piraclostrobina (estrobilurina) + meticonazole (triazol) para o controle de antracnose, além de reduzir a severidade da doença observou-se conseqüente incremento na produtividade, além disso os autores encontraram níveis de desfolha aproximadamente 20% menores em relação à testemunha com pulverizações de tebuconazol, piraclostrobina + meticonazole e tiofanato-metílico + tetraconazole.

3.3.1 Tratamento de Sementes

A semente possui vulnerabilidade a distintos patógenos, considerada um meio transmissor de doenças bastante eficaz. Os resultados são notados no desenvolvimento inicial da cultura. Sementes contaminadas resultam em emergência ruim e redução de vigor (JASPER; BONETTE, 2020). Determinados microrganismos, principalmente os fungos, contaminam as sementes reduzindo os primórdios da lavoura (GOULART, 1997).

Esse tipo de manejo não apenas reduz a incidência de fungos localizados sob as sementes, mas também defende a plântula de patógenos presentes no solo e de alguns fungos de parte aérea de início de ciclo (MACHADO, 1986). Goulart (1998) cita que o principal objetivo da prática é reduzir ou erradicar os fungos existentes na semente, além de estender o efeito protetivo dos fungos de solos e da própria semente, em situações desvantajosas de plantio.

O tratamento de sementes da cultura do feijoeiro por meio de fungicidas é uma das alternativas de manejo mais simples, devido a fatores econômicos e resultados satisfatórios em termos produtivos (BARROS et al., 2001). Recomenda-se que a aplicação de fungicidas em conjunto com micronutrientes nas sementes deve ser realizada previamente à inoculação, minimizando impactos nocivos sobre as células do bradimirizóbio (GOULART, 1998).

Em trabalho realizado por Barros et al. (2001) constatou-se que o uso de thiamethoxam + carboxin e thiamethoxam + fludioxonil são eficientes no controle da maioria dos fungos encontrados em sementes. Também atuando com tratamento químico de sementes, Vechiato et al. (2001) atestou que carbendazim + thiram, iprodione + thiram e iprodione + carbendazim + thiram reduziram significativamente a sintomatologia de antracnose nos cotilédones das plantas de feijão.

O fungo quando presente em sementes apresenta taxa de transmissão entre 70 a 80%, descartando o tipo de raça (REY et al., 2009). Goulart (1991) em estudo a campo com tratamento de sementes para antracnose na cultura da soja, verificou que todos os tratamentos aumentaram significativamente a população de plantas emergidas, confrontando com a testemunha não tratada. Em sementes de feijão infectadas com antracnose, são notadas lesões cotiledonares, dificultando o

desenvolvimento inicial das plântulas da leguminosa. (FURLAN, 2012). Em trabalho realizado por Jasper e Bonette (2020) constatou que o tratamento de sementes com Carboxina + Tiram obteve o melhor desempenho em função de danos causados pela antracnose, porém sem diferença estatística em comparação com outros 5 tratamentos, com índice de antracnose nos cotilédones em torno de 9%.

Henning (2005) salienta que 90% das plantas alimentícias são propagadas por sementes. Teixeira et al. (2005) e Carvalho e Nagakawa (2000) a capacidade de emergência das sementes e o vigor do desenvolvimento inicial são fatores importantes para manter o estabelecimento da cultura. Silva et al. (2013) cita os germinação e desenvolvimento inicial como condições determinantes na produtividade de grãos e ao desenvolvimento vegetativo de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) É de suma importância o estudo sobre controle do fungo em sementes e a tentativa da maximização do potencial produtivo da planta, proteção em seu estágio inicial de desenvolvimento aliado a tecnologias presentes no mercado.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Localização e caracterização da área experimental

A coleta de dados para estudo e pesquisa foi realizada na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, coordenadas 25° 42' 09.5" de latitude S e 53° 05' 45" de longitude W, com altitude na casa dos 450m. A área experimental possui solo do tipo Latossolo Vermelho Distroférico (BHERING et al., 2018). Segundo a classificação de Koppen, a região possui clima do tipo Cfa, possuindo baixa frequência de geadas no inverno e possui verões quentes.

4.2 Condução do Experimento

O experimento foi implementado dia 26 de fevereiro e foram realizados 10 tratamentos, 30 parcelas e 3 blocos. A colheita foi realizada dia 02 de junho de 2021, totalizando em um ciclo de 96 dias. Os tratamentos estão dispostos no quadro 1.

Quadro 1: Tratamentos utilizados no trabalho “USO DE TRATAMENTO QUÍMICO EM SEMENTES E PARTE AÉREA NO CONTROLE DA ANTRACNOSE DO FEIJÃO”

Tratamento	Tratamento de Sementes	Dosagem	Fungicida de Parte Aérea	Dosagem
T1	Testemunha	-	-	-
T2	Derosal Plus ®	300 mL.100 kg ⁻¹	Nativo ®	700 mL.ha ⁻¹
T3	Derosal Plus ®	300 mL.100 kg ⁻¹	Bravonil Top ®	1500 mL.ha ⁻¹
T4	Derosal Plus ®	300 mL.100 kg ⁻¹	Cerconil ®	2500 mL.ha ⁻¹
T5	Cruiser Advanced ®	200 mL.100 kg ⁻¹	Nativo ®	700 mL.ha ⁻¹
T6	Cruiser Advanced ®	200 mL.100 kg ⁻¹	Bravonil Top ®	1500 mL.ha ⁻¹
T7	Cruiser Advanced ®	200 mL.100 kg ⁻¹	Cerconil ®	2500 mL.ha ⁻¹
T8	Standak Top ®	200 mL.100 kg ⁻¹	Nativo ®	700 mL.ha ⁻¹
T9	Standak Top ®	200 mL.100 kg ⁻¹	Bravonil Top ®	1500 mL.ha ⁻¹

T10	Standak Top ®	200 mL.100 kg ⁻¹	Cerconil ®	2500 mL.ha ⁻¹
-----	---------------	--------------------------------	------------	--------------------------

Fonte: Autoria própria (2021)

Os efeitos dos tratamentos foram avaliados manualmente por meio de escalas diagramáticas contendo a severidade da antracnose e com base em conhecimentos técnicos sobre a fenologia da cultura. O tratamento de semente foi do tipo on farm, onde as sementes foram misturadas junto ao produto em sacos plásticos para sua mistura e homogeneização, todos os cuidados necessários foram tomados para manusear esse tipo de produto químico (Uso de EPI's e evitou-se o contato direto com o produto). Foram realizadas duas pulverizações de parte aérea, a primeira aplicação foi feita em R5 e a segunda aplicação foi realizada 21 dias após a primeira aplicação, utilizando pulverizador propelido a CO₂, na vazão de 200 L ha⁻¹.

4.3 Manejo e condução da área

A figura 1 demonstra o padrão do tratamento de sementes utilizado. Para a adubação de base utilizou-se 300 kg.ha⁻¹ de adubo 05-20-20 em sulco. Para fins de adubação de cobertura, utilizou-se o fertilizante nitrogenado Ureia na formulação 45-00-00. Também, utilizou-se tratamento químico de semente. Utilizou-se a densidade de semeadura de 15 sementes por metro linear utilizando a cultivar IAC 1850. O quadro 3 demonstra o manejo utilizado durante todo o ciclo da cultura.

Fotografia 1: Tratamento químico de sementes utilizadas para condução do experimento



Fonte: Autoria própria (2021)

Quadro 3: TRATAMENTOS CULTURAIS

Trato Cultural	Produto	Princípio Ativo	Alvo	Data
Inseticida	Engeo Pleno ®	Tiametoxam + Lambda-Cialotrina	Mosca Branca e Vaquinha	08/03/2021
Herbicida	Flex ®	Fomesafem	Folhas Largas	08/03/2021
Inseticida	Engeo Pleno ®	Tiametoxam + Lambda-Cialotrina	Mosca Branca	23/03/2021
Adubação de Cobertura	Ureia 45-00-00	-	-	26/03/2021
Herbicida	Basagran ®	Bentazona	Folhas Largas	02/04//2021
Fungicida	Nativo ®	Trifloxistrobina + Tebuconazol	-	05/04/2021
Fungicida	Bravonil Top ®	Clorotalonil + Difenoconazol	-	05/04/2021
Fungicida	Cerconil ®	Tiofanato-metílico + Clorotalonil	-	05/04/2021
Fungicida	Nativo ®	Trifloxistrobina + Tebuconazol	-	26/04/2021
Fungicida	Bravonil Top ®	Clorotalonil + Difenoconazo	-	26/04/2021
Fungicida	Cerconil ®	Tiofanato-metílico + Clorotalonil	-	26/04/2021

Fonte: Autoria própria (2021)

Além do manejo químico, utilizou-se o auxílio da capinagem e remoção manual de plantas daninhas infestantes. A figura 2 demonstra as plantas daninhas presentes na área previamente a primeira aplicação de herbicida e a figura 3 demonstra o padrão de aplicação de ureia na cultura do feijão. A figura 4 apresenta o padrão de aplicação e o tipo de maquinário utilizado para as aplicações (costal), também demonstra o aplicador utilizando EPI's.

Fotografia 2: Plantas daninhas infestantes na cultura do feijoeiro.



Fonte: Autoria própria (2021)

Fotografia 3: Aplicação de ureia na cultura do feijoeiro.



Fonte: Autoria própria (2021)

Fotografia 4: Aplicação de defensivos agrícolas na cultura do feijão.

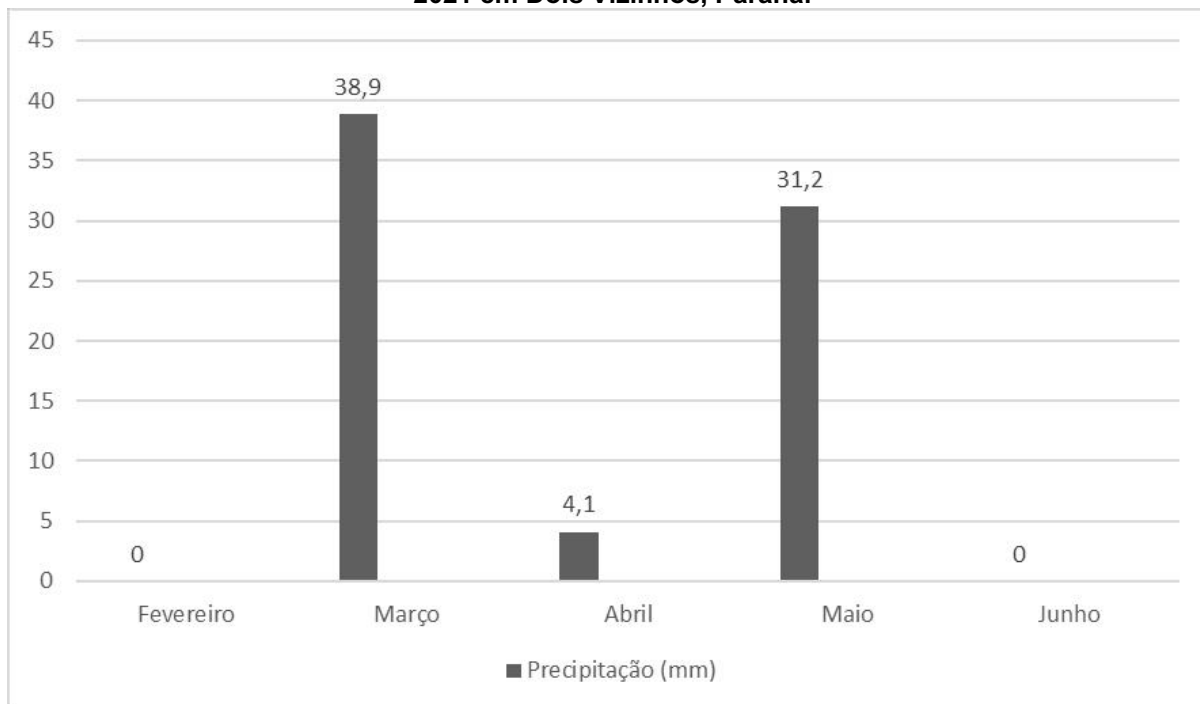


Fonte: Autoria própria (2021)

4.4 Dados climatológicos

A figura apresenta os dados de Precipitação (mm) entre os dias 26 de fevereiro de 2021 a 02 de junho de 2021. Os elementos foram coletados na Estação Climatológica da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.

Figura 1: Dados de precipitação (mm) entre os dias 26 de fevereiro de 2021 a 02 de junho de 2021 em Dois Vizinhos, Paraná.



Fonte: Estação Climatológica da UTFPR-DV, 2021.

4.5 Produtividade

A produtividade foi avaliada após o processo de colheita manual da área do experimento, realizada no ponto de maturação de colheita. As plantas das parcelas foram arrancadas partindo de 10 plantas aleatórias e posteriormente identificadas e trilhadas com batedor estacionário. Após esse processo, os grãos foram pesados em balança de precisão (0,01g) e o peso dos grãos foi extrapolado em kg.ha⁻¹. Pela equação: $Produtividade = \left(\frac{Peso\ área\ útil}{9 \times 10.000}\right)/1000$.

4.6 Componentes de rendimento agrônômico

4.6.1 Altura de inserção de primeira vagem

A altura de inserção de primeira vagem foi realizada com o auxílio de uma trena presa por fita em uma mesa e com a planta completamente esticada sob ela, assim, mediu-se a altura do local onde apareceu a primeira vagem, independentemente se a vagem permaneceu fixada a planta ou não.

4.6.2 Altura de inserção de última vagem

A altura de inserção de última vagem foi realizada com o auxílio de uma trena presa por uma fita em uma mesa e com a planta completamente esticada sob ela, assim, mediu-se a altura do local onde apareceu a última vagem, independentemente se a vagem permaneceu fixada a planta ou não.

4.6.3 Número de vagens por planta

O número de vagens foi obtido com a retirada de todas as vagens da planta e posterior contagem delas, obtendo-se então, o número de vagens por planta.

4.6.4 Número de grãos por planta

O número de grãos por planta foi obtido após realizado o número de vagens por planta, realizando a contagem de todos os grãos de feijão provenientes das vagens recém retiradas do feijoeiro.

4.6.5 Altura de planta

A altura de planta foi realizada com o auxílio de uma trena presa por uma fita em uma mesa e com a planta completamente esticada sob ela, assim, mediu-se a altura total da planta, partindo do colo da mesma até o topo da planta.

4.6.6 Stand inicial da cultura

O stand inicial da cultura foi obtido com base no número de plantas por metro linear. Pela seguinte equação: $\left(\frac{10.000}{0,45}\right) \times PM$, Onde:

- 10.000 = 1 ha em metros quadrados;
- 0,45 = Espaçamento entrelinhas da cultura;
- PM = Plantas emergidas por metro linear.

4.6.7 Peso de mil grãos

O peso de mil grãos (PMG) foi realizado por cálculo matemático. Contou-se 300 sementes e as pesou-se, após isso, realizou-se a estimativa para 1000 grãos seguindo a equação: $(1000 \times g)/300$, Onde:

- 1000: 1000 Sementes
- g: Peso das 300 sementes
- 300: 300 sementes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Incidência de Antracnose

A incidência e severidade da antracnose não pode ser avaliada pois a precipitação e umidade na época em que a cultura estava em campo foi consideravelmente baixa, o que impossibilita a incidência da doença.

Fotografia 5: Feijão em v2, sem sintomas de antracnose.



Fonte: Autoria própria (2021)

5.2 Componentes de Rendimento Agrônomico

5.2.1 Altura de inserção de primeira vagem e altura de inserção de última vagem

QUADRO 4: Resultados relacionados à altura de primeira vagem e altura de última vagem.

Tratamento	Tratamento de Sementes	Fungicida de Parte Aérea	AIPV (cm)		AIUV (cm)	
T1	Testemunha	Testemunha	13,93	n.s*	41,13	b
T2	Derosal Plus®	Nativo®	14,73		39,03	b
T3	Derosal Plus®	Bravonil Top®	14,97		31,20	b
T4	Derosal Plus®	Cerconil®	15,47		33,97	b
T5	Cruiser Advanced®	Nativo®	15,60		34,63	b
T6	Cruiser Advanced®	Bravonil Top®	14,70		35,20	b
T7	Cruiser Advanced®	Cerconil®	13,93		34,20	b
T8	Standak Top®	Nativo®	14,97		31,97	b
T9	Standak Top®	Bravonil Top®	12,87		33,83	b
T10	Standak Top®	Cerconil®	14,23		52,80	a
			Média		36,80	
			C.V (%)		15,34	

Fonte: Autoria Própria (2021)

Não se obteve diferença significativa para a altura de inserção de primeira vagem (AIPV). Com relação a altura de inserção de última vagem (AIUV) o T10 (Standak Top + Cerconil) destacou-se positivamente, sendo considerado o melhor tratamento neste parâmetro agrônomico com 52,80 cm. GRIGOLO et al., (2018) afirma que genótipos com AIPV maiores facilitam a colheita mecanizada. A média de AIPV foi de 36,80.

Às médias de altura de inserção de primeira vagem, obtidas pelo presente estudo chegam a 14,54 cm, dessa forma, a média de 6,5 cm obtidas por Abrantes (2011) são inferiores, indicando bons resultados aos tratamentos.

5.2.2 Número de grãos por planta e número de vagens por planta

QUADRO 5: Resultados relacionados a número de grãos por planta e número de vagens por planta.

Tratamento	Tratamento de Sementes	Fungicida de Parte Aérea	Nº de Vagens		Nº de Grãos	
T1	Testemunha	Testemunha	11,47	a	28,93	b
T2	Derosal Plus ®	Nativo ®	7,90	b	22,00	b
T3	Derosal Plus ®	Bravonil Top ®	9,90	b	27,33	b
T4	Derosal Plus®	Cerconil ®	11,67	a	32,50	b
T5	Cruiser Advanced ®	Nativo ®	12,40	a	39,40	a
T6	Cruiser Advanced ®	Bravonil Top ®	12,57	a	36,40	a
T7	Cruiser Advanced®	Cerconil ®	11,37	a	32,93	b
T8	Standak Top®	Nativo ®	9,73	b	28,13	b
T9	Standak Top ®	Bravonil Top ®	12,90	a	39,83	a
T10	Standak Top ®	Cerconil ®	14,47	a	44,67	a
			Média		33,21	
			C.V (%)		13,37	

Fonte: Autoria Própria (2021)

Em relação ao número de vagens por planta T1 (Testemunha),T4 (Derosal Plus+ Cerconil),T5 (Cruiser Advanced+ Nativo),T6 (Cruiser Advanced + Bravonil Top),T7 (Cruiser Advanced + Cerconil), T9 (Standak Top + Bravonil Top) e T10 (Standak Top + Cerconil) apresentaram resultados superiores. A média para esta variável foi de 11,4 vagens por plantas. Resultados inferiores às 17 vagens por planta, encontrado por MOREIRA et al. (2012).

O déficit hídrico foi fundamental na construção desse baixo número de vagens por plantas,a mesma está relacionada com a redução do número de flores por planta e conseqüentemente diminuição do número de vagens por planta. Segundo

GUIMARÃES (2011) o componente de rendimento agrônômico mais afetado na cultura do feijão sob déficit hídrico é o número de vagens por planta.

5.2.3 Altura de planta e stand inicial de plantas

QUADRO 6: Resultados relacionados à altura de planta e stand inicial.

Tratamento	Tratamento de Sementes	Fungicida de Parte Aérea	Altura de Planta (cm)		Stand Inicial (
T1	Testemunha	Testemunha	54,27	n.s*	20,00	b
T2	Derosal Plus ®	Nativo ®	48,53		20,00	b
T3	Derosal Plus ®	Bravonil Top ®	53,83		20,00	b
T4	Derosal Plus®	Cerconil ®	55,03		20,00	b
T5	Cruiser Advanced ®	Nativo ®	57,60		26,66	a
T6	Cruiser Advanced ®	Bravonil Top ®	60,17		26,66	a
T7	Cruiser Advanced®	Cerconil ®	54,67		26,66	a
T8	Standak Top®	Nativo ®	48,93		26,66	a
T9	Standak Top ®	Bravonil Top ®	54,57		26,66	a
T10	Standak Top ®	Cerconil ®	60,27		26,66	a
		Média	54,79		24,00	
		C.V (%)	8,9		8,12	

Fonte: Autorial Própria (2021)

Com relação à altura de planta, não foi constatado diferença significativa entre os tratamentos, tendo média de 54,79. Com relação ao stand inicial, obteve-se média de 24, destacaram-se T5 (Cruiser Advanced + Nativo), T6 (Cruiser Advanced + Bravonil Top), T7 (Cruiser Advanced + Cerconil), T8 (Standak Top + Nativo), T9 (Standak Top + Bravonil Top) e T10 (Standak Top + Cerconil).

Nota-se um stand inicial inferior com a utilização de Derosal Plus. Em contrapartida, segundo MENDES (2021) a utilização de derosal plus obteve o melhor resultado, em comparação a tratamentos não convencionais de sementes. Em

paralelo, JURISCH et al (2019) não encontrou problemas no desenvolvimento inicial (primeiros 30 dias) na cultura da soja, com o uso de Derosal Plus.

O presente estudo obteve resultados satisfatórios para a altura de planta, com a média de 54,79, mostrando-se superior aos resultados de Abrantes (2011), chegando a atingir 51 cm.

5.2.4 Peso de mil grãos e produtividade

QUADRO 7: Resultados relacionados a peso de mil grãos e produtividade

Tratamento	Tratamento de Sementes	Fungicida de Parte Aérea	PMG (g)		Produtividade (kg.ha ⁻¹)	
T1	Testemunha	Testemunha	171,11	b	536,60	b
T2	Derosal Plus ®	Nativo ®	181,11	b	490,37	b
T3	Derosal Plus ®	Bravonil Top ®	188,89	a	562,96	b
T4	Derosal Plus®	Cerconil ®	190,00	a	462,96	b
T5	Cruiser Advanced ®	Nativo ®	191,11	a	802,96	a
T6	Cruiser Advanced ®	Bravonil Top ®	191,11	a	458,52	b
T7	Cruiser Advanced®	Cerconil ®	195,56	a	714,07	a
T8	Standak Top®	Nativo ®	191,11	a	540,74	b
T9	Standak Top ®	Bravonil Top ®	191,11	a	714,07	a
T10	Standak Top ®	Cerconil ®	196,67	a	808,15	a
			Média		609,11	
			C.V (%)		28,3	

Fonte: Aatoria Própria, 2021

Em um geral, o peso de mil grãos demonstrou a eficiência dos tratamentos (com exceção do T1 e do T2). O peso médio de mil sementes (188,78 g) é inferior aos 223,74 encontrados por AMARO (2015). Em relação a produtividade obteve-se destaque com o T5, T7, T9 e T10, tratamentos que apresentaram componentes de rendimento agrônômico elevados e em alguns casos superiores aos demais tratamentos (Vide quadros 4,5 e 6) explicando o motivo de suas melhores produtividades. É esperado que tratamentos com componentes de rendimento agrônômico elevado tenham produtividade superior aos demais. A produtividade média do presente trabalho (609,11 kg.ha⁻¹) é inferior à produtividade de 795,95 kg.ha⁻¹ encontrado por PAVEZI (2017). O PMG médio encontrado pelo presente trabalho é 67,42% inferior aos 280g especificados pelo obtentor.

A produtividade média foi superada por 40% dos tratamentos (T5, T7, T9 e T10), porém nota-se que a produtividade média obtida foi baixa. Os 609,11 kg.ha⁻¹ ficam bem abaixo dos valores de produtividade média de feijão para o Paraná na casa dos 1.068 kg.ha⁻¹ (CONAB, 2020). Os resultados baixos de produtividades podem ser explicados por Meireles et al. (2003), ele afirma que a queda na produtividade do feijão pode chegar a 80% quando exposto ao déficit hídrico.

Fotografia 6: Plantas de feijão com 96 dias, após a colheita manual.



Fonte: Aatoria própria (2021)

5.3 Fatores para baixa produtividade

5.3.1 Feijão com baixo rendimento devido a déficit hídrico

É de conhecimento geral que as lavouras dependem de água para seu desenvolvimento pleno, sendo altamente dependentes de boas precipitações para atingir altas produtividades e conseqüentemente expressar seu máximo potencial genético. Neste experimento em questão, observou-se apenas 74,2 mm de precipitação total durante todo o ciclo da cultura, valor considerado baixo.

NASCIMENTO et al. (2009) observou em experimento comparando feijão sob déficit hídrico com feijão irrigado, uma produtividade cerca de 150% maior nas plantas irrigadas, também concluiu uma redução no potencial de produção de grãos em 60%.

OLIVEIRA et al. (2014) concluíram que em feijão-fava o déficit hídrico acarretou diminuição de índice de área foliar, índice de clorofila e contribuiu no aumento de abortamento de flores e de vagens.

BASTOS (2014) relatou que houve diminuição no teor de Cu, Mn e B em feijão cultivado sob déficit hídrico. Para BASTOS et al. (2013) os teores de potencial de água na folha, índice e área foliar e teor de clorofila total correlacionam-se com a disponibilidade de água para planta, neste caso em específico, cultivando feijão-caupi, os mesmos autores encontraram redução média de 13,8% e 18,8% nos teores de clorofila total, também encontraram um decréscimo de 116% no potencial de água na folha e cerca de 70% para a produção de grãos verdes.

SOUSA et al. (2009) citam que a supressão da irrigação em distintos estágios fenológicos de desenvolvimento do feijão, influencia negativamente nos seguintes componentes de rendimento: número de vagens por planta e número de grãos por vagem, os mesmos autores citam a diminuição da produção de feijão com a supressão da irrigação em qualquer estágio que a planta se encontre.

SANTOS (2016) afirma que o uso de irrigação acarreta melhorias na qualidade e na quantidade de grãos produzidos na planta de feijão.

Em um estudo realizado por RAMOS et al. (2014) constatou que a produtividade máxima foi alcançada com uma lâmina de irrigação de 640 mm e a mínima produtividade foi atingida com uma lâmina de 161 mm.

Figura 7: Lavoura de feijoeiro em déficit hídrico.



Fonte: Autoria própria (2021)

6 CONCLUSÃO

Não houve diferença significativa entre os tratamentos com relação a altura de inserção de primeira vagem;

O T10 (Standak Top® + Cerconil®) destacou-se aos demais com relação a altura de inserção de última vagem;

T1 (Testemunha), T4 (Derosal Plus ® + Nativo®), T5 (Cruiser Advanced® + Bravonil Top®), T6 (Cruiser Advanced® + Bravonil Top®), T9 (Standak Top® + Bravonil Top®) e T10 (Standak Top® + Cerconil®) destacaram-se com relação ao número de vagens por planta;

T5 (Cruiser Advanced® + Bravonil Top®), T6 (Cruiser Advanced® + Bravonil Top®), T9 (Standak Top® + Bravonil Top®) e T10 (Standak Top® + Cerconil®) destacaram-se com relação ao número de grãos por planta;

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para altura de planta;

T5 (Cruiser Advanced® + Bravonil Top®), T6 (Cruiser Advanced® + Bravonil Top®), T7 (Cruiser Advanced® + Cerconil®), T8 (Standak Top® + Nativo®), T9 (Standak Top® + Bravonil Top®) e T10 (Standak Top® + Cerconil®) destacaram-se com relação a produtividade.

7 REFERÊNCIAS

Abrantes, Fabiana Lima, et al. "USO DE REGULADOR DE CRESCIMENTO EM CULTIVARES DE FEIJÃO DE INVERNO". **Pesquisa Agropecuária Tropical**, vol. 41, nº 2, abril de 2011. *DOI.org (Crossref)*, <https://doi.org/10.5216/pat.v41i2.8287>.

AMARO, Hugo TR et al. Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 38, n. 3, p. 383-389, 2015.

BARROS, Rosana Gonçalves; YOKOYAMA, Massaru; DA SILVA COSTA, Jefferson Luis. Compatibilidade do inseticida thiamethoxam com fungicidas utilizados no tratamento de sementes de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, p. 153-157, 2001.

BARBOSA, Flávia Rabelo et al. Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírus-do-mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 6, p. 879-883, 2002.

BARBOSA, Flávia Rabelo; GONZAGA, AC de O. Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014. **Embrapa Arroz e Feijão-Documentos (INFOTECA-E)**, 2012.

BASSAN, DANIELLA ARAI ZANETTA et al. Inoculação de sementes e aplicação de nitrogênio e molibdênio na cultura do feijão de inverno: produção e qualidade fisiológica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 1, p. 76-83, 2001.

BENNETT, J. M.; JM, BENNETT; CY, SULLIVAN. Effects of water stress preconditioning on net photosynthetic rate of grain sorghum. 1981.

BHERING, Leonardo Lopes. Rbio: A tool for biometric and statistical analysis using the R platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, n. 2, p. 187-190, 2017.

BHERING, Silvio Barge et al. Mapa de solos do estado do Paraná. **Embrapa Solos-Documentos (INFOTECA-E)**, 2007.

BRAGA, Patricia. **Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de feijão em Dois Vizinhos-PR**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. Introduction to plant disease epidemiology. **New York NY. John Wiley & Sons**. 1990. 532 p.

CARDOSO, C.O.N. Fungos. In: GALLI, F.; TOKESHI, H.; CARVALHO, P.C.T.; BALMER, E.; KIMATI, H.; CARDOSO, C.O.N.; SALGADO, C.L.; KRUGNER, T.L.;

CARDOSO, E.J.B.N.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de fitopatologia**. 2.ed. São Paulo: Ceres, 1978. v.1, p.58-123.

CARDOSO, J. E. Doenças do feijoeiro causadas por patógenos de solo. **EMBRAPA-CNPAF. Documentos**, 1990.

CARNEIRO, JE de S.; PAULA JÚNIOR, TJ de; BORÉM, A. Feijão: do plantio à colheita. **UFV, Viçosa, 384p**, 2015.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CATÃO, Hugo Cesar Rodrigues Moreira et al. ASPECTOS SANITÁRIOS E FISIOLÓGICOS DE SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) NO ESTADO DE MINAS GERAIS. In: SILVA-MATOS, Raissa Rachel Salustriano da; OLIVEIRA, Paula Sara Teixeira de; PEREIRA, Ramón Yuri Ferreira (org.). **Ciências agrárias: conhecimentos científicos e técnicos e difusão de tecnologias 3**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2020. Cap. 5. p. 57-68.

CERBARO, Lilian et al. Dispersão e controle de antracnose em feijão. 2013. VIEIRA, Clibas. **Doenças e pragas do feijoeiro**. Viçosa^ eMG MG: UFV, 1983.

CHAVES, G. La antracnosis. In: SCHWARTZ, H.F; GÁLVEZ, G.E: (Eds). **Problemas de producción del frijol**: efermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de Phaeseolus vulgaris. Cali: CIAT, 1980. p.37-53

CIAT. **Standard system for the evaluation of bean germplasm**. Cali: CIAT, 1987. 54 p.

COÊLHO, JaD. Produção de grãos–feijão, milho e soja. **Caderno Setorial ETENE**, v. 19, 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). 8º. Levantamento da safra brasileira de grãos 2017/2018. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/19461_3e293e81ebe05101ef167a494fe67dd6 Acesso em: 10 set 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Perspectivas para a agropecuária. Vol. 5, safra 2017/2018, Produtos de Verão. Brasília: 2017. Disponível em: https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria/item/download/2531_c72c62e3c9c84d3b276389f5452c3946 Acesso em: 10 set. 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB), Análise Mensal. Brasília: 2020. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-feijao/item/download/33313_35dbdec2820947244251e54a2ceb851a. Acesso em: 28 nov. 2021.

COSTA, A. S. Fitoviroses do feijoeiro no Brasil. **Bulisani, EA Feijão: fatores de produção e qualidade**. Campinas: Fundação Cargil, p. 173-256, 1987.

CRISPÍN, M.A.; SIFUENTES, J.A; AVILA, J.C. **Enfermedades y plagas del frijol en México**. México: INIA, 1976. 42p. (INIA. Folleto de Divulgación, 39).

DA SILVEIRA, Pedro Marques; RAVA, Carlos Agustín. **Utilização de crotalária no controle de nematoides da raiz do feijoeiro**. Embrapa Arroz e Feijão, 2004.

DALLA PRIA, Maristella; AMORIM, Lilian; BERGAMIN FILHO, Armando. Quantificação de componentes monocíclicos da antracnose do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 401-407, 2003.

DALLA PRIA, M.; SILVA, O. C. Cultura do feijão: doenças e controle. **Ponta Grossa, UEPG. 454p**, 2010.

DE PAULA JÚNIOR, T. J. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira: 2007-2009**. Epamig, 2008.

DE SOUSA OLIVEIRA, Antônio Eudes et al. Desenvolvimento do feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) sob déficit hídrico cultivado em ambiente protegido. **Holos**, v. 1, p. 143-151, 2014.

DE SOUSA, Marliana Araújo et al. ESTRESSE HÍDRICO E PROFUNDIDADE DE INCORPORAÇÃO DO ADUBO AFETANDO OS COMPONENTES DE RENDIMENTO DO FEIJOEIRO. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 2, p. 175-182, 2009.

DE TOLEDO-SOUZA, Eliane Divina et al. Sistemas de cultivo, sucessões de culturas, densidade do solo e sobrevivência de patógenos de solo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 43, n. 8, p. 971-978, 2008.

E. CARVALHO, J. J.; BASTOS, A. V. S.; SAAD, J. C. C.; NAVES, S. S.; SOARES, F. A. L.; VIDAL, V. M. TEOR E ACÚMULO DE NUTRIENTES EM GRÃOS DE FEIJÃO COMUM EM SEMEADURA DIRETA, SOB DÉFICIT HÍDRICO. **IRRIGA**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 104–117, 2014

Escola Superior de Agricultura Luis de Queiróz. Piracicaba, v.27, p. 411-437. 1970.

FANCELLI. **Feijão: Tópicos especiais de manejo**. ESALQ/USP, 2009.

FERNANDEZ, F.; GEPTS, P. 1984. A scale of development stages of the bean plant *Phaseolus vulgaris*. A summary for consultation. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, CO. 7 p.

FERREIRA, Carlos Magri; MARIA, J.; DE FARIA, Luís Cláudio. **Feijão na economia nacional**. Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, Ministério de Agricultura e do Abastecimento, 2002.

FRANZENER, Gilmar; JASKI, Jonas Marcelo. Extrato etanólico de própolis verde no controle de bacterioses do feijoeiro. **Extrato etanólico de própolis verde no controle de bacterioses do feijoeiro**, 2017.

FREITAS, Fábio de Oliveira. Evidências genético-arqueológicas sobre a origem do feijão comum no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 7, p. 1199-1203, 2006.

FURLAN, S.H. Guia de identificação de doenças do feijoeiro. **Instituto Biológico-CEIB**. Campinas, SP. 2012. 109 p.

GOMES, VINICIUS AUGUSTO REBONATO; WAURECK, ARIADNE. EFICÁCIA DE DIFERENTES PRINCÍPIOS ATIVOS NO CONTROLE DA ANTRACNOSE NA CULTURA DO FEIJÃO. **Revista Scientia Rural-ISSN 2178-3608**, v. 1, 2020.

GÖRGEN, C. A. et al. Controle de *Sclerotinia sclerotiorum* com o manejo de *Brachiaria ruziziensis* e aplicação de *Trichoderma harzianum*. **Embrapa Arroz e Feijão-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2008.

GOULART, Augusto César Pereira. Tratamento de sementes de soja com fungicidas: recomendações técnicas. **Embrapa Agropecuária Oeste-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 1998.

GOULART, Augusto César Pereira. Fungos em sementes de soja: detecção e importância. **Embrapa Agropecuária Oeste-Documentos (INFOTECA-E)**, 1997.

GOULART, Augusto César Pereira. Eficiência do tratamento químico de sementes de soja no controle de *Colletotrichum dematium* var. *truncata*. **Revista Brasileira de Sementes, Brasília**, v. 13, n. 1, p. 1-4, 1991.

GRIGOLO, S.; FIOREZE, A.C.C.L.; DENARDI, S.; VACARI, J. (2018) – Implicações da análise univariada e multi-variada na dissimilaridade de acessos de feijão comum. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, vol. 17, n. 3, p. 351-360.

GUIMARÃES, Cleber M. et al. Genótipos de feijoeiro comum sob deficiência hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 649-656, 2011.

HENNING, Ademir Assis. Patologia e tratamento de sementes: noções gerais. **Embrapa Soja-Documentos (INFOTECA-E)**, 2005.

JASPER, Mônica; BONETTE, Kelwin Felipe. TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO PARA O CONTROLE DA ANTRACNOSE. In: JASPER, Mônica et al (org.). **ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS DA AGRICULTURA 2**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2020. Cap. 5. p. 1-13.

JURISCH, Felipe Zeni; SIMONETTI, Ana Paula Morais Mourão; BRONDANI, Silene Tais. DESENVOLVIMENTO INICIAL DA SOJA SUBMETIDA A TRATAMENTO DE SEMENTES. **Revista Thêma et Scientia**, v. 9, n. 2, p. 253-260, 2019.

KIMATI, H. & GALLI, F. *Glomerella cingulate* (Stonem.) Spauld. Et V. Scherenk. f. sp. *Phaesoli*, fase ascogêna do agente causal da antracnose no feijão. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, 27:411-437, 1970.

KOZLOWSKI, Luiz Alberto et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta daninha**, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.

LACERDA, Claudivan F. et al. Análise de crescimento de milho e feijão sob diferentes condições de sombreamento. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 1, p. 18-24, 2010.

LANDAU, Elena Charlotte; MOURA, Larissa. Evolução da produção de feijão (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). **Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2020.

LIMA, Pedro Rogério de Araújo et al. Eficiência de fungicidas no controle da antracnose e da mancha angular do feijoeiro comum. **Revista da Faculdade de Engenharia e Ciências Agrárias do Unipam**, Patos de Minas, p. 54-59, ago. 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/67405081-Eficiencia-de-fungicidas-no-controle-da-antracnose-e-da-mancha-angular-do-feijoeiro-comum.html>. Acesso em: 01 ago. 2020.

MACENA, Andreia Maria Faria; CANTERI, Marcelo Giovanetti; FERREIRA JUNIOR, Jose Petruise. Espaçamento e manejo de restos culturais para o controle de *Sclerotinia sclerotiorum* em feijoeiro. **Ciência Rural**, v. 41, n. 11, p. 1871-1873, 2011.

MACHADO, JC da. Tratamento de sementes de feijão. In: **Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes**. 1986. p. 64.

MARINGONI, Antonio Carlos; DE BARROS, Érica Monteiro. NOTAS CIENTÍFICAS. **Summa Phytopathologica**, v. 28, p. 197-200, 2002.

Meireles, Elza Jacqueline Leite, et al. "Risco climático de quebra de produtividade da cultura do feijoeiro em Santo Antônio de Goiás, GO". *Bragantia*, vol. 62, nº 1, 2003, p. 163–71. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1590/S0006-87052003000100020>.

MENEZES, Maria. Aspectos biológicos e taxonômicos de espécies do gênero *Colletotrichum*. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v. 3, p. 170-179, 2006.

MESQUITA, Fabrício Rivelli et al. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): composição química e digestibilidade protéica. **Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2007.

MORAES, Sylvia Raquel Gomes. **Infecção e colonização de *Colletotrichum gloeosporioides* em goiaba e infecção de *Colletotrichum acutatum* em folhas de citros**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MOREIRA, Guilherme BL et al. Desempenho agrônômico do feijoeiro com doses de nitrogênio em semeadura e cobertura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 818-823, 2013.

NASCIMENTO, Sebastião P. do et al. Tolerância ao déficit hídrico em genótipos de feijão-caupi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 853-860, 2011.

PAVEZI, Alex; FAVARÃO, Simone Correia Molina; KORTE, Karollyne Portela. Efeito de diferentes bioestimulantes na cultura do feijoeiro-comum. **Campo Digital**, v. 12, n. 1, 2017.

QUINTELA, Eliane Dias. Manual de identificação dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro. **Embrapa Arroz e Feijão-Documentos (INFOTECA-E)**, 2002.

RAMOS, H. M. M. et al. Produtividade de grãos verdes do feijão-caupi sob diferentes regimes hídricos. **Engenharia Agrícola**, v. 34, n. 4, p. 683–694, ago. 2014.

REIS, E. M.; REIS, A. C.; CARMONA, M. A. Manual de fungicidas: guia para o controle químico de doenças de plantas. **Passo Fundo: UPF**, 2010.

REY, M. S. et al. Transmissão semente-plântula de *Colletotrichum lindemuthinum* em feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Arq. Inst. Biol., São Paulo**, v. 76, n. 3, p. 465-470, 2009.

ROSALES, Miguel A. et al. Physiological analysis of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars uncovers characteristics related to terminal drought resistance. **Plant physiology and biochemistry**, v. 56, p. 24-34, 2012.

RUAS, J.F. **Análise mensal: Feijão**. Conab, p. 1-7, set. 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-feijao/item/12144-feijao-analise-mensal-agosto-setembro-2019>. Acesso em: 01 ago de 2020.

SANTOS, Aruan Marcondes dos et al. Tratamento de sementes de feijão com óleos essenciais: efeitos na germinação e sanidade. 2021.

SARTORATO, Aloisio; RAVA, Carlos A. Controle químico da mancha angular do feijoeiro comum. **Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2003.

SARTORATO, Aloisio; RAVA, Carlos A. Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle. **EMBRAPA-CNPAF. Documentos**, 1994.

SARTORATO, A.; RAVA, C. A. Controle químico da mancha angular do feijoeiro comum pelo método de aplicação convencional. In: **Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., 1996, Goiânia. Anais. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1996., 1996.

SARTORATO, A.; RAVA, C. A. Patologia de sementes. In: VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. (Ed.). **Sementes de feijão: produção e tecnologia**: Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p. 201-218.

SARTORATO, A.; RIOS, G. P. Eficiência de misturas de fungicidas no controle da antracnose do feijoeiro comum. **Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico**, 2003.

SARTORATO, Aloísio. Sensibilidade" in vitro" de isolados de Colletotrichum lindemuthianum a fungicidas. **Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2006.

SCHWARTZ, H.F. Anthracnose. In: Robert Hall. **Compendium of bean disease**. The American Phytopathological Society. second printing. 1994, p.16-17

SILVA, Wesley Costa et al. Efeito da disponibilidade de água na germinação e no desenvolvimento inicial de plântulas de feijão-caupi. **Enciclopédia Biosfera, Goiânia**, v. 9, n. 16, p. 2984-2993, 2013.

TEIXEIRA, Itamar Rosa et al. Teores de nutrientes e qualidade fisiológica de sementes de feijão em resposta à adubação foliar com manganês e zinco. **Bragantia**, v. 64, n. 1, p. 83-88, 2005.

VALE, FXR do et al. Influência do clima no desenvolvimento de doenças de plantas. **Vale, FXR do; Jesus Junior, WC de; Zambolim, L.(Ed.) Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas. Belo Horizonte: Editora Perfil**, p. 47-87, 2004.

VECHIATO, M. H. et al. Antracnose do feijoeiro: tratamento de sementes e correlação entre incidência em plantas e infecção de sementes. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 68, n. 1, p. 83-87, 2001.

ZAGONEL, J. 2002. Eficiência de programas de controle de doenças fúngicas na cultura do feijão. p.145-148. In Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 7. Viçosa, Minas Gerais. 841 p. **Anais**