

INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Câmpus Rio Verde

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**ASSOCIAÇÃO DE HERBICIDAS COM MOLIBDÊNIO NA
CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI**

DAYANA CARDOSO CRUZ

Rio Verde, GO
2019

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE**

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**ASSOCIAÇÃO DE HERBICIDAS COM MOLIBDÊNIO NA
CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI**

DAYANA CARDOSO CRUZ

Trabalho de Curso apresentada ao Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Jakelaitis

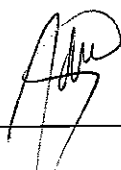
Rio Verde - GO

Julho, 2019

DAYANA CARDOSO CRUZ

**ASSOCIAÇÃO DE HERBICIDAS COM MOLIBDÊNIO
NA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI**

Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 23 de julho de 2019, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:



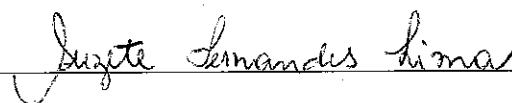
Prof. Dr. Adriano Jakelaitis

IF Goiano – Campus Rio Verde



Prof. Dr. Frederico Antonio Loureiro Soares

IF Goiano – Campus Rio Verde



Suzete Fernandes Lima

Dra. Ciências Agrárias- Agronomia

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

CD275a Cruz, Dayana Cardoso
Associação de herbicidas com molibdênio na cultura do feijão-caupi / Dayana Cardoso Cruz; orientador Adriano Jakelaitis. -- Rio Verde, 2019.
27 p.

Monografia (Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2019.

1. Fitointoxicação. 2. rendimento de grãos. 3. Vigna unguiculata. 4. mistura de tanque. I. Jakelaitis, Adriano, orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Dayana Cardoso Cruz

Matrícula: 2015102200240030

Título do Trabalho: Associação de herbicidas com molibdênio na cultura do feijão-caupi

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 29/07/2019

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

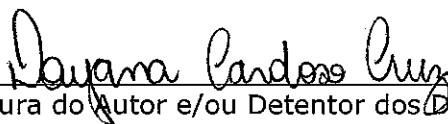
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

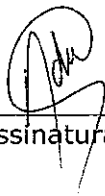
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde-GO, 29/07/2019.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO (TC)

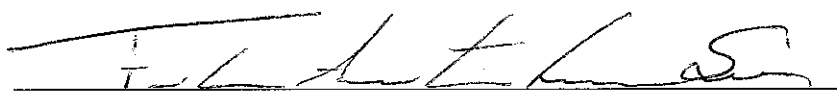
ANO	SEMESTRE
2019	01

No dia 23 do mês de julho de 2019, às 10:30 horas, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes Adriano Jakelaitis, Frederico Antônio Loureiro Soares e Suzete Fernandes Lima, para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado “Associação de herbicidas com molibdênio na cultura do feijão-caupi”, da acadêmica Dayana Cardoso Cruz, Matrícula 2015102200240030 do curso de Agronomia do IFGoiano – Campus Rio Verde. Após a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela Aprovação da acadêmica. Ao final da sessão pública da defesa foi lavrada a presente ata, que segue datada e assinada pelos examinadores.

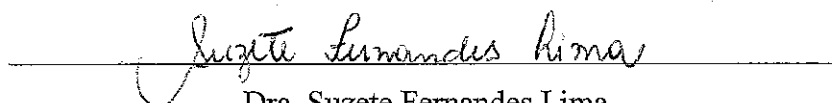
Rio Verde, 23 de julho de 2019.



Dr. Adriano Jakelaitis
Orientador



Dr. Frederico Antônio Loureiro Soares
Membro



Dra. Suzete Fernandes Lima
Membro

Observação:

() O acadêmico não compareceu à defesa do TC

A Deus, razão da minha existência, por ser meu amigo fiel e por estar sempre comigo em todos os momentos.

Aos meus pais, José Antônio e Sônia, e as minhas irmãs, Bruna e Cynthia, pelo carinho e dedicação. Sou eternamente grata.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela preciosa dádiva da minha existência, por me fortalecer, abençoar e guiar meu caminho para a realização dos meus sonhos.

A minha família, por todo apoio, carinho e cuidado em todos os momentos.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, pela oportunidade de realização de mais um curso de graduação, pelo aprimoramento profissional e pessoal, e aos professores, pelos ensinamentos e contribuição na minha formação, em especial aos professores Alan Carlos, Bruno Saleh, Carlos Ribeiro, Cássia Cristina, Ednalva Patrícia, Eduardo Severiano, Edson Souchie, Fernando Higino, Frederico Loureiro, Gisele Menino, João Cleber, José Milton, Juliana Sales, Leandro Carlos, Leonardo Nazário, Marconi Teixeira, Osvaldo Resende, Paulo Menezes e Wellington Guimarães, os quais tenho grande carinho e admiração.

Ao meu orientador Adriano Jakelaitis, pela orientação, disponibilidade, dedicação e amizade.

A todos participantes do laboratório de Plantas Daninhas do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde que fizeram parte da execução desse trabalho.

Aos meus amigos que conquistei nessa trajetória, que sempre auxiliaram e contribuíram para a minha formação, em especial a família nerd, Vinicius Marques, Leandro Spíndola, Higor Ferreira, Gustavo Silva, Gustavo Dorneles, Rafael Batista.

Enfim, a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desse trabalho.

RESUMO

CRUZ, Dayana Cardoso. **Associação de herbicidas com molibdênio na cultura do feijão-caupi**. 2019. Monografia 27p. (Curso de Bacharelado de Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, GO, 2019.

A mistura de tanque entre produtos fitossanitários e fertilizantes foliares é prática comum na agricultura. Todavia, podem ocorrer efeitos adversos na produtividade das culturas em função do antagonismo entre produtos. Objetivou-se nesta pesquisa avaliar os efeitos da associação de molibdênio (Mo) em mistura de tanque com herbicidas sobre a produtividade da cultura do feijão-caupi variedade BRS Guariba e no controle de plantas daninhas. O delineamento experimental usado foi de blocos casualizados com quatro repetições, em arranjo fatorial 6x2. O primeiro fator foi constituído por seis manejos de plantas daninhas: parcela capinada, parcela não capinada e a aplicação dos herbicidas bentazona, imazetapir e as misturas bentazona + imazamoxi e bentazona + imazetapir e o segundo fator pela ausência e aplicação de 80 g ha⁻¹ de Mo. Foram avaliados a densidade e a massa seca de plantas daninhas, a fitointoxicação, comprimento da haste principal, diâmetro da haste, teores de clorofila *a* e *b* e os componentes de produção da cultura do feijão caupi. A aplicação de Mo associado aos herbicidas bentazona, imazetapir, bentazona + imazamoxi, bentazona + imazetapir não afeta a eficiência de controle de plantas daninhas e nem a seletividade dos herbicidas para a cultura do feijão caupi BRS Guariba. A fitointoxicação promovida pelos herbicidas foi leve (<5%) aos 7 dias após a aplicação dos tratamentos, com desaparecimento dos sintomas aos 14 DAA. A aplicação de Mo, mesmo em mistura com os herbicidas, aumenta os teores de clorofila *a* e *b* no florescimento, o comprimento da haste principal e o número de vagens por planta por ocasião da colheita da cultura. As plantas daninhas reduzem o rendimento de grãos do feijão caupi, independente da aplicação foliar de Mo.

Palavras-chave: Fitointoxicação, rendimento de grãos, *Vigna unguiculata*, mistura de tanque.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Fitointoxicação (%) de plantas de feijão caupi aos 7 e 14 dias após aplicação (DAA) dos herbicidas associados ou não com molibdênio em mistura de tanque 17
- Tabela 2.** Densidade (DS) e massa seca (MS) de plantas daninhas na cultura do feijão caupi tratado com herbicidas associados ou não com molibdênio em mistura de tanque, avaliadas aos 40 e 77 dias após a emergência (DAE) 19
- Tabela 3.** Comprimento da haste principal (CHP) e diâmetro de haste (DH) de plantas de feijão-caupi tratado com herbicidas associados ou não com molibdênio em mistura de tanque, avaliadas aos 40 e 77 dias após a emergência 20
- Tabela 4.** Teores de clorofila *a* e *b* de plantas de feijão-caupi tratado com herbicidas associados ou não com molibdênio em mistura de tanque, avaliado aos 40 dias após a emergência 21
- Tabela 5.** Massa de mil grãos (MMG), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP) e rendimento de grãos (RG) de plantas de feijão-caupi, tratado com herbicidas associados ou não com molibdênio em mistura de tanque..... 22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 Feijão-caupi: aspectos botânicos, fisiológicos e econômicos.....	10
2.2 Molibdênio na cultura do feijão-caupi.....	11
2.3 Controle químico de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi.....	12
2.4 Mistura de Agroquímicos	13
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5 CONCLUSÕES.....	23
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é uma leguminosa de suma importância para o agronegócio do país, que além do seu papel na alimentação humana, é fonte de renda e emprego para pequenos e médios produtores, principalmente para as regiões Norte e Nordeste, onde é mais produzido e consumido. Nos últimos anos houve uma expansão dessa cultura para a região Centro-Oeste, como uma alternativa de rotação de cultura, nos arranjos produtivos em safrinha (FREIRE FILHO et al., 2011).

A produtividade média nacional ainda é baixa, aproximadamente 469 kg ha⁻¹, e um dos fatores que influenciam nessa baixa produtividade está relacionado ao baixo nível tecnológico empregada na cultura, com a falta de produtos registrados para o controle de espécies de plantas daninhas dicotiledôneas e o manejo nutricional inadequado (CONAB, 2018).

Dentre os micronutrientes requeridos pela cultura do feijão, o que mais apresenta respostas ao incremento da produtividade é o molibdênio (Mo). O Mo está diretamente envolvido com o processo biológico de fixação de nitrogênio (N) e na incorporação do N em moléculas orgânicas (ASCOLI et al., 2008).

A aplicação via foliar do Mo resulta em aumento da produtividade do feijoeiro (VIEIRA et al., 1992, AMANE et al., 1994, BERGER et al., 1996). Campo et al. (2009) constataram que a aplicação de Mo nas plantas prolonga o período de alta atividade da enzima nitrato redutase, havendo também, um maior acúmulo de proteína nos grãos. Corroborando com esses resultados, Pessoa et al. (2001) e Kubota (2006), verificaram que com a aplicação de Mo na cultura do feijão, proporcionou taxas adequadas de fixação de N₂ e aumento do conteúdo de nutrientes nas sementes. Apesar disso, para o feijão-caupi, ainda existem poucas pesquisas que demonstram os efeitos e benefícios da aplicação de Mo, necessitando à amplificação de trabalhos nessa linha de pesquisa (LEITE et al., 2009; NUNES e tal., 2017).

O manejo inadequado de plantas daninhas afeta diretamente a produtividade da cultura do feijão-caupi, devido a competição que as mesmas exercem por recursos do ambiente. Estudo realizado por Freitas et al. (2009) demonstram que a produtividade dessa cultura pode diminuir em até 90% quando se tem a interferência de plantas daninhas. Para o controle das mesmas, o uso de herbicidas é o método mais comumente empregado, por permitir o controle durante todo o ciclo da cultura, aliado a maior rapidez e eficiência.

A mistura em tanque de herbicidas com outros agroquímicos ou fertilizantes é uma prática muito utilizada por produtores (GAZZIERO, 2015). Porém uma grande indagação é saber se um micronutriente, em aplicação foliar, pode ser aplicado associado a herbicidas, sem

que com isso ocorra interferência na atividade biológica do produto ou danos na cultura do feijoeiro.

Diante do exposto, nesta pesquisa objetivou-se avaliar a associação de Mo em mistura de tanque com herbicidas e os efeitos sobre a produtividade da cultura do feijão-caupi variedade BRS Guariba e no controle de plantas daninhas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Feijão-caupi: aspectos botânicos, fisiológicos e econômicos

O feijão-caupi ou feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*) é uma cultura de origem africana, introduzida no Brasil na segunda metade do século XVI, no Estado da Bahia pelos colonizadores portugueses (FREIRE FILHO, 1988). A partir da Bahia, o feijão-caupi teve sua produção expandida para outras regiões do país, principalmente para as regiões Nordeste e Norte. Começou a ser cultivado em larga escala na região Centro-Oeste em 2006, principalmente no estado de Mato Grosso, apresentando como uma alternativa para rotação de culturas, sendo muito utilizado no cultivo de safrinha (FREIRE FILHO et al., 2011).

O feijão-caupi é uma planta dicotiledônea, pertencente à ordem das Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, gênero *Vigna*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. e subespécie unguiculata (SMARTT, 1990; PADULOSI; NG, 1997). É uma planta herbácea, autógama, anual e uma das mais adaptadas, versáteis e nutritivas. Apresenta metabolismo fotossintético do tipo C3 e uma raiz principal pivotante profunda e com muitas raízes laterais próximas à superfície do solo (SANTOS, 2011).

O feijão-caupi é rico em proteína, minerais e fibras (SINGH, 2007; FROTA et al., 2008), apresentando em média 56,8% de carboidratos, 1,3% de gorduras, 3,9% de fibras e 23,4% de lipídeos (OLIVEIRA et al., 2015) e compõe a alimentação básica da população das regiões Norte e Nordeste. Possui grande importância tanto para a alimentação, quanto para a geração de emprego e renda dessas regiões. O feijão-caupi pode ser consumido na forma de vagem, grão verde e seco, além de outras formas de preparo, como enlatados e farinha para acarajé, biscoitos e pães (MATOS FILHOS et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2015).

É uma planta de fácil adaptação aos diferentes ambientes, possuindo tolerância a altas temperaturas e veranicos, pelas suas características de rusticidade e precocidade, além disso, adapta-se bem a solos de baixa fertilidade, por meio da sua elevada capacidade de fixação biológica do N₂, através da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* (FREIRE FILHO et al., 2003).

No Brasil, o feijão-caupi contribui com 25,4% do volume total produzido de feijão (feijão-caupi + feijão-comum + feijão-comum-preto), concentrado nas regiões no Norte e Nordeste e no Mato Grosso. Na safra 18/19 a estimativa de produção é de 715 mil toneladas, tendo uma redução de 9,1% se comparada a safra 17/18. A produtividade média nacional estimada é de 469 kg ha⁻¹, tendo a região Centro-Oeste apresentando produtividade acima da média nacional, de 1.008 kg ha⁻¹ e a região Nordeste apresenta os menores índices, 326 kg ha⁻¹.

¹. A área cultivada estimada na safra 18/19 é de 1.524,8 mil ha, com um aumento de área de maior destaque na região Sudeste, no Estado de Minas Gerais, prevento um aumento de 15,1% de área cultivada (CONAB, 2019).

A produtividade média nacional ainda é considerada baixa, devido principalmente ao baixo nível tecnológico empregado ao cultivo, pelas condições climáticas adversas e pelo manejo cultural e fitossanitário inadequado. Desse modo, verifica-se a necessidade de incorporação de novos conhecimentos e tecnologias acerca do manejo do feijão-caupi, como o manejo integrado de plantas daninhas e o manjo da adubação, para que se tenha aumento na produtividade da cultura (SILVA et al., 2014).

2.2 Molibdênio na cultura do feijão-caupi

O Mo desempenha papel fundamental na nutrição das plantas, atuando em reações de transferência de elétrons, participa no metabolismo do N, como cofator das enzimas nitrogenase, envolvida na fixação simbiótica do N, e a nitrato redutase, que atua na redução do nitrato à amônia, e participa da estrutura da enzima oxidase do sulfato e na formação da proteína Mo-Fe-S (MARSCHNER, 1995; TAIZ & ZEIGER, 2004).

O Mo atua no complexo enzimático da transformação do N₂ atmosférico em amônia (NH₃), como cofator específico no transporte de elétrons, juntamente com a flavinaadenina-dinucleotídeo e com o citocromo-b, reduzindo o nitrato a nitrito (MARSCHNER, 1995). Esse processo denominado de fixação biológica de nitrogênio (FBN) é realizado pela enzima nitrogenase, constituída de duas proteínas contendo íons de Mo e de Fe, em que a redução do nitrato (NO₃⁻) a nitrito (NO₂⁻) é catalisado pela enzima nitrato redutase (SHAH et al., 1984; SALYSBURY et al. 1991).

Devido seu papel no processo de FBN, o Mo é, dentre os micronutrientes requeridos pela cultura do feijão, o que mais apresenta respostas ao incremento da produtividade (ASCOLI et al., 2008). Vieira et al. (1992), Amane et al. (1994) e Berger et al. (1996) constataram aumentos significativos do rendimento de grãos do feijoeiro tratado com Mo aplicado via foliar. Gomez & Sierra (1989) observaram aumento na atuação da enzima nitrato redutase em raízes de feijão, com aplicação de Mo via foliar. Vieira et al. (1998), também analisaram os efeitos da aplicação de Mo em feijão sobre a atividade da redutase do nitrato e da nitrogenase, verificando aumento da atividade da nitrogenase quando comparada a plantas não adubadas. Além disso, constataram que a aplicação de Mo nas plantas prolonga o período de alta atividade da enzima nitrato redutase, havendo também, maior acúmulo de proteína nos grãos (CAMPO et al., 2009). Desta maneira, o Mo proporciona taxas adequadas de FBN e um aumento do conteúdo de

nutrientes nas sementes de feijão (PESSOA et al., 2001; KUBOTA, 2006).

Apesar disso, para o feijão-caupi os resultados da literatura são escassos sobre os efeitos e benefícios da aplicação de Mo, necessitando de mais trabalhos nessa linha de pesquisa (EMBRAPA, 2002; LEITE et al., 2009; NUNES e tal., 2017).

2.3 Controle químico de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi

A interferência de plantas daninhas nos agrossistemas pode afetar no crescimento e desenvolvimento das culturas, devido a competição que as mesmas exercem por recursos como água, luz, CO₂ e nutrientes. Além disso, algumas plantas daninhas desempenham o papel de hospedeiras de pragas e doenças ou liberam substâncias alelopáticas, afetando o crescimento da cultura (SILVA et al., 2007).

Algumas condições afetam o grau de interferência da planta daninha com a cultura, como o clima, solo, manejo, densidade de plantas, cultivar e o período de convivência entre as plantas (PITELLI, 2015). O período de convivência é um dos principais fatores que causam prejuízos no crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas (KARAM e CRUZ, 2004). Moraes et al. (2009) e Silva et al. (2009), verificaram que na cultura do feijão-caupi houve redução de 70 a 90 % de produtividade decorrente da competição com plantas daninhas. Para a cultura do feijão-caupi, o período em que cultura deve ficar livre da interferência de plantas daninhas situa-se dos 8 aos 53 dias após a emergência, para não haver redução significativa de produtividade (CORRÊA et al., 2015).

O controle de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi, na maioria dos casos, é realizado por capina manual, devido o feijão-caupi ser cultivado principalmente por pequenos produtores (MANCUSO et al., 2016). Porém, em sistemas de cultivos com maior aporte tecnológico e, ou, cultivado em maiores áreas, o uso de herbicidas para o controle de plantas daninhas se torna essencial e se destaca pela sua eficiência operacional, rapidez e eficiência de controle (SANTRA e BAUMANN, 2008). Além disso, com o uso de herbicidas tem-se uma redução de mão de obra, se comparado a capina manual e é possível controlar as plantas daninhas durante todo o período de cultivo da cultura (MANCUSO et al., 2016).

Entretanto, há uma indisponibilidade de produtos registrados para o controle de espécies de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura do feijão-caupi. Pereira (2019) relata que a mistura pronta dos herbicidas [bentazona + imazamoxi] foi seletiva ao feijoeiro cultivar BRS Guariba e o herbicida imazetapir associado ou não a bentazona também foram seletivos à esta cultivar. Todavia, Bandeira et al. (2017) avaliando a seletividade de herbicidas no feijão-caupi cultivar BRS Aracê verificaram que a mistura [bentazona + imazamoxi] causou intoxicação de

48,75% aos 3 dias após a aplicação (DAA), com folhas que exibiram redução da espessura foliar e posterior queda; porém, os feijoeiros apresentaram recuperação com fitointoxicação de 18,0% aos 21 DAA. Sendo assim, é fundamental a realização de pesquisas para uma maior eficiência no emprego do herbicida correto, visto que, a cultura do feijão-caupi apresenta um ciclo curto, fazendo com que fique mais suscetível à interferência de plantas daninhas.

2.4 Mistura de Agroquímicos

A mistura em tanque de herbicidas com outros agroquímicos é um hábito comum entre os agricultores, que pode resultar em efeito sinérgico, aditivo ou antagônico comparado a aplicação do produto separadamente (GAZZIERO, 2015; MACIEL et al., 2009). Algumas vantagens podem ser observadas quando ocorre essa associação de produtos, como a redução dos custos operacionais, com menor tempo de aplicação, economia de trabalho e combustível, além de reduzir a compactação do solo, por diminuir o número de operações na área (GUIMARÃES, 2014).

Geralmente os agroquímicos aplicados simultaneamente atuam de forma independente, tendo assim um efeito aditivo. Todavia, podem ocorrer alterações na atividade biológica de um dos agroquímicos contidos na mistura (ZANATTA et al., 2007). Maciel et. al. (2009), trabalhando com misturas de tanque de formulações de glyphosate e suas associações com óleo mineral e inseticidas, observaram sintomas aparente de intoxicação inicial nos cultivares estudados, caracterizados por clorose e encarquilhamento nas folhas para todas as misturas em tanque das formulações de glyphosate + chlorimuron-ethyl, associadas ou não ao óleo mineral e os inseticidas novaluron, permethrin e methomyl.

Araújo et al. (2008) trabalhando com mistura de Mo com os herbicidas metolachlor + fomesafen, metolachlor + bentazon, fluazifop-p-butyl + fomesafen e imazamox, observaram aumento de produtividade do feijoeiro com o Mo misturado aos herbicidas, além de manter a eficácia dos herbicidas no controle de plantas daninhas, quando o Mo foi misturado a calda. Moraes et.al (2016), observaram que não houve efeitos significativos para a interação entre herbicidas (glyphosate, glyphosate + imazethaphyr, lactofen+ tepraloxymidim) e o adubo foliar na fitointoxicação da soja, no controle de plantas daninhas e nos componentes de rendimento avaliadas na cultura.

Porém, de acordo com Rezende et al. (2012), o uso simultâneo de adubos foliares e outros defensivos agrícolas na calda com herbicidas, pode alterar a capacidade da planta em tolerar o herbicida, ocasionando a perda da seletividade e na eficiência no controle de plantas daninhas. Assim, torna-se imprescindível novas pesquisas referentes a possíveis interações dos

agroquímicos quando aplicados em mistura de calda.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre março e junho de 2019, no campo experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano), Campus Rio Verde, GO, sob as coordenadas geográficas 17° 48' 28.2" Sul e 50° 54' 09.9" Oeste e altitude de 720 metros. A precipitação total durante a condução da pesquisa foi de 375 mm.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférico, cujas características química e físicas apresentadas na camada de 0 a 20 cm são: pH 6,2 (SMP), Ca de 4,64 cmol_c dm⁻³, Mg de 2,50 cmol_c dm⁻³, Al³⁺ de 0,04 cmol_c dm⁻³, H+Al de 4,5 cmol_c dm⁻³, CTC de 12,1 cmol_c dm⁻³ e K de 0,46 cmol_c dm⁻³ e P (Melich) de 13,1 mg dm⁻³, matéria orgânica de 3,62 mg dm⁻³ e Zn 4,5 mg dm⁻³, saturação por bases de 62,8%, saturação por alumínio de 0,5%, argila de 64,5%, silte 10,0% e areia de 25,5%.

O preparo da área para a instalação do experimento foi realizado com a dessecação de plantas daninhas, aplicando glifosato na dose de 1.440 g e.a ha⁻¹. Após quinze dias realizou-se a semeadura direta das sementes de feijão-caupi cultivar BRS Guariba, de porte semi-ereto e grãos brancos. A adubação de semeadura foi de 250 kg ha⁻¹ da formulação 04-18-20. Em cobertura aplicou 50 kg de N por hectare na forma de ureia, quando as plantas de feijão situavam em estágio fenológico V₃ a V₄.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados completos, com quatro repetições, em arranjo fatorial 6x2. O primeiro fator foi constituído por seis manejos de plantas daninhas: parcela capinada, parcela não capinada e a aplicação dos herbicidas bentazona (Basagran 600[®]) na dose de 720 g ha⁻¹, imazetapir (Vezir 100[®]) na dose de 42,4 g ha⁻¹ e as misturas bentazona + imazamoxi (Amplo[®]) nas doses de 600 + 28 g ha⁻¹, respectivamente e bentazona + imazetapir (Basagran 600[®] + Vezir 100[®]) nas doses de 720 + 42,4 g ha⁻¹, respectivamente. O segundo fator pela ausência e aplicação de 80 g ha⁻¹ de Mo, aspergido na forma de molibdato de sódio (39% de Mo). Cada unidade experimental foi composta por cinco linhas de feijão-caupi, espaçadas a 0,45 m, com 5,5 metros de comprimento totalizando 12,38 m².

A aplicação dos herbicidas associados ou não ao Mo foi realizada com o uso de um pulverizador pressurizado por CO₂, equipado com barra de quatro pontas TT 11002, espaçadas de 0,50 m, posicionados a 0,5 m de altura em relação à superfície das plantas, volume de calda de 200 L ha⁻¹ e pressão de trabalho de 2,5 bar. A aplicação ocorreu aos 16 dias após a emergência (DAE), em 05/04/2019, no período matutino, entre 7:00h e 9:30h. No momento das

aplicações a temperatura do ar estava entre 26,3 a 27,7°C; umidade relativa do ar entre 67,4 a 74,2%, velocidade do vento inferior a 1,0 m s⁻¹, e solo úmido à superfície.

As parcelas adjacentes foram protegidas no momento da aplicação com lona plástica para evitar à deriva. Na parcela capinada, as parcelas foram mantidas sem convivência de plantas daninhas por meio de capinas manuais semanais até o final do ciclo da cultura. Nos tratamentos com herbicidas, com ou sem Mo, foi aplicado o herbicida haloxifope-p-metílico na dose de 62,35g para o controle de gramíneas. Não foram realizados tratamentos fitossanitários com fungicidas ou inseticidas.

Aos 7 e 14 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas foi avaliada a porcentagem de fitointoxicação da cultura, atribuindo notas por meio de escala percentual de 0 a 100%, sendo zero a ausência de injúrias nas plantas e cem à morte das mesmas (SBCPD, 1995). Aos 40 e 77 DAE, foi realizado o levantamento de plantas daninhas, por meio do lançamento ao acaso de dois quadrados amostrais, vazados, de 0,25 m² por parcela. As plantas daninhas identificadas foram coletadas, contabilizadas, separadas, e acondicionadas em saquinhos de papel e conduzidas à estufa de renovação e circulação forçada de ar a 65 °C por 72 horas, até atingir massa constante, sendo posteriormente, pesadas.

No florescimento da cultura (40 DAE) foram colhidas duas plantas, por parcela, as quais foram cortadas rentes ao solo e determinadas o comprimento da haste principal (CHP) e diâmetro da haste (DH). Para determinação do CHP utilizou régua graduada, medindo da base até o meristema apical da planta, e com auxílio de paquímetro digital, aferiu-se o DH. Na mesma época, também foram avaliados os teores de clorofila, com auxílio do aparelho Clorofilog®/CFL 1030, realizando a aferição de cinco leituras aleatórias de folhas do 4º trifólio das plantas de feijão-caupi, por unidade experimental.

Na colheita, aos 77 DAE, foram coletadas oito plantas de feijão-caupi da área útil da parcela para determinar o número de vagens (NVP) e o número de grãos por planta (NGP). Das duas linhas centrais da parcela, em cinco metros de comprimento, as plantas foram colhidas e trilhadas para obtenção do rendimento de grãos (RG) e da massa de mil grãos (MMG), a 13% de umidade, em base úmida.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e quando significativos, as médias foram contrastadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do software Sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sintomas de fitointoxicação observados nas plantas de feijão caupi foram considerados leves (<5%) em avaliações feitas aos 7 DAA, com o desaparecimento dos sintomas a partir dos 14 DAA para todos tratamentos testados (Tabela 1). Aos 7 DAA foi observada interação entre os fatores e quando não houve a aplicação de Mo junto aos herbicidas, a mistura em tanque de bentazona + imazetapir resultou em maior porcentagem de fitointoxicação. Associado ao Mo, a fitointoxicação da mistura bentazona + imazetapir foi semelhante a promovida pelo herbicida bentazona, os quais foram maiores em relação aos demais tratamentos. O Mo associado a bentazona promoveu maior fitointoxicação às plantas de feijão caupi aos 7 DAA. Mesmo assim, os herbicidas usados, associados ou não ao Mo, foram considerados seletivos às plantas de feijão caupi cultivar BRS Guariba.

Tabela 1. Fitointoxicação (%) de plantas de feijão caupi aos 7 e 14 dias após aplicação (DAA) dos herbicidas associados ou não com molibdênio em mistura de tanque.

Tratamentos	7 DAA			14 DAA		
	Molibdênio		Médias	Molibdênio		Médias
	Sem	Com		Sem	Com	
Bentazona	1,0 aA	3,3 bB	2,1	0,0	0,0	0,0
Imazetapir	0,0 aA	0,5 aA	0,2	0,0	0,0	0,0
Bentazona + imazamoxi	1,5 aA	1,3 aA	1,4	0,0	0,0	0,0
Bentazona + imazetapir	3,7 bA	4,1 bA	3,9	0,0	0,0	0,0
Parcela capinada	0,0 aA	0,0 aA	0,0	0,0	0,0	0,0
Parcela não capinada	0,0 aA	0,0 aA	0,0	0,0	0,0	0,0
Médias	1,0	1,5		0,0	0,0	0,0
CV (%)	19,32			0,0		

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Resultados semelhantes quanto à seletividade de herbicidas para a cultura do feijão caupi foram observados para a mistura dos herbicidas bentazona + imazamoxi, bentazona (MESQUITA et al., 2011; SILVA et al., 2014), imazetapir + fluazifope-p-butílico (SILVA et al., 2014), imazetapir (SILVA et al., 2010), imazamoxi (SILVA et al., 2003; SILVA et al., 2014; MESQUITA, 2011). Pereira (2019) trabalhando com seletividade de herbicidas na cultura do feijão-caupi BRS Guariba observou sintomas de fitointoxicação leves (1 a 5 %) aos 7 DAA para a mistura dos herbicidas bentazona + imazamoxi e para o herbicida imazetapir, com recuperação dos sintomas aos 28 DAA.

A fitotoxicidade promovida pela mistura de herbicidas é um fator relevante, pois dependendo da intensidade pode resultar em alterações nas características morfológicas da planta cultivada, e conseqüentemente, comprometer sua habilidade competitiva com plantas daninhas e produção (MORAES et al., 2016). Bandeira et al. (2017) ao avaliarem a seletividade de herbicidas no feijão caupi cultivar BRS Aracê, em ambiente protegido, verificaram que a mistura dos herbicidas bentazona + imazamoxi foi seletiva, no entanto, causou fitointoxicação de 48,75% aos 3 DAA, com folhas com redução da espessura foliar e posterior queda, e recuperação parcial dos sintomas (18%) aos 21 DAA.

A adição de Mo aos herbicidas não afetou o controle de plantas daninhas na avaliação feita aos 40 DAE (Tabela 2). A eficiência dos herbicidas e das misturas na redução da densidade e da massa seca de plantas daninhas foi semelhante ao observado na parcela capinada. Estes resultados corroboram com os observados por Pereira (2019) que avaliando a eficiência de herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura do feijão caupi BRS Guariba relataram que a utilização dos herbicidas imazetapir, bentazona + imazamoxi e bentazon + imazetapir, resultaram em valores de massa seca e de densidade de plantas daninhas estatisticamente semelhantes à parcela capinada, e inferiores as parcelas não capinadas.

Aos 77 DAE, na colheita do feijão caupi, a massa seca de plantas daninhas foi maior somente na parcela não capinada, demonstrando que a presença do Mo não afetou a eficiência dos métodos de controle de plantas daninhas (Tabela 2). Para a densidade de plantas daninhas aos 77DAE não foi observada interação entre os fatores, apenas efeitos entre os métodos de controle com maior densidade de plantas daninhas na parcela não capinada, seguida do tratamento com imazetapir e da mistura imazetapir + bentazona, enquanto os demais tratamentos assemelharam-se a parcela capinada.

A mistura de herbicidas com adubo foliar não influenciando o controle de plantas daninhas também foram observados por outros autores, como Moraes et al. (2016), em que não observaram efeitos da mistura do fertilizante foliar FTH Soja®, composto de N, P, K, Mo, B, Cu, Mn, Zn, Mg e S nas concentrações de 5; 10; 5; 1; 0,5; 0,35; 3; 4; 2; e 6%, respectivamente, com os herbicidas glifosato, glifosato + imazetapir e lactofen + tepraloxidim no controle de plantas daninhas na cultura da soja. Araújo et al., (2008) relatam que não houve redução no controle de plantas daninhas na cultura do feijão comum quando o Mo, na dose de 80 g ha⁻¹, foi adicionado a calda com os herbicidas metolachloro + fomesafen, metolachloro + bentazona, fluazifope-p-butílico + fomesafen e imazamoxi.

Tabela 2. Densidade (DS) e massa seca (MS) de plantas daninhas na cultura do feijão caupi tratado com herbicidas associados ou não com molibdênio em mistura de tanque, avaliadas aos 40 e 77 dias após a emergência (DAE).

Tratamentos	Avaliação aos 40 DAE					
	DS (plantas m ⁻²)			MS (g m ⁻²)		
	Molibdênio		Médias	Molibdênio		Médias
Sem	Com	Sem		Com		
Bentazona	9,3	7,0	8,1 a	5,8	8,9	7,3 a
Imazetapir	9,3	6,6	8,0 a	10,9	16,5	13,7 a
Bentazona + imazamoxi	4,3	5,5	4,9 a	0,7	2,5	1,6 a
Bentazona + imazetapir	10,5	7,3	8,9 a	3,7	3,9	3,8 a
Parcela capinada	0,0	0,0	0,0 a	0,000	0,0	0,0 a
Parcela não capinada	34,6	36,0	35,3 b	96,2	97,8	97,0 b
Médias	11,3	10,4		19,5	21,6	
CV (%)	22,51			24,00		
Tratamentos	Avaliação aos 77 DAE					
	DS (plantas m ⁻²)			MS (g m ⁻²)		
	Molibdênio		Médias	Molibdênio		Médias
Sem	Com	Sem		Com		
Bentazona	3,7	2,5	3,1 a	28,0	29,5	28,7 a
Imazetapir	12,0	6,0	9,0 b	35,4	31,5	33,4 a
Bentazona + imazamoxi	3,5	2,5	3,0 a	1,9	1,5	1,7 a
Bentazona + imazetapir	3,2	4,7	4,0 ab	3,1	2,0	2,5 a
Parcela capinada	0,0	0,0	0,0 a	0,0	0,0	0,0 a
Parcela não capinada	15,7	19,0	17,3 c	215,3	220,2	217,7 b
Médias	7,0	5,8		47,3	47,4	
CV (%)	23,92			39,55		

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Aos 40 DAE não foram observados efeitos para a interação entre os fatores testados e nem efeitos isolados para as variáveis CHP e DH (Tabela 3). Aos 77 DAE, colheita do feijoeiro, a adição de Mo às plantas de feijão caupi incrementaram a CHP em relação as plantas não tratadas, independente dos métodos de controle de plantas daninhas. Todavia, não foi observado efeitos de tratamentos para o DH aos 77 DAE. Quanto ao efeito de herbicidas, resultados semelhantes foram relatados por Prado (2016), que não observaram alterações na altura de plantas e no DH de cultivares de feijão caupi tratados com os herbicidas bentazona, fluazifope-p-butílico, fomesafen, imazamoxi e sethoxidim. Bandeira et al. (2017), relataram que a aplicação dos herbicidas haloxifope-p-etílico, bentazona, imazetapir e quizalofope-p-etpílico não promoveram redução na altura de plantas do feijão caupi, apresentando valores estatisticamente iguais ao da parcela sem aplicação. Linhares et al. (2014) também relataram que a mistura bentazona + imazamoxi não afetou as características relacionadas ao crescimento de plantas do feijão caupi.

Tabela 3. Comprimento da haste principal (CHP) e diâmetro de haste (DH) de plantas de feijão-caupi tratado com herbicidas associados ou não com molibdênio em mistura de tanque, avaliadas aos 40 e 77 dias após a emergência.

Tratamentos	Avaliação aos 40 DAE						
	CHP (cm)			DH (mm)			
	Molibdênio		Médias	Molibdênio		Médias	
	Sem	Com		Sem	Com		
Bentazona	73,2	82,9	78,1	8,0	9,4	8,7	
Imazetapir	86,7	68,4	77,6	7,9	8,8	8,4	
Bentazona + imazamoxi	85,3	96,0	90,7	8,4	8,1	8,3	
Bentazona + imazetapir	91,2	86,9	89,1	8,9	8,4	8,2	
Parcela capinada	86,6	97,2	91,3	8,7	8,8	8,7	
Parcela não capinada	87,8	84,9	86,3	8,5	8,7	8,6	
Médias	85,2	86,0		8,4	8,7		
CV (%)	14,66			7,68			
Tratamentos	Avaliação aos 77 DAE						
	Bentazona	97,9	115,1	109,4	8,5	8,9	8,7
	Imazetapir	103,4	99,9	101,6	8,4	8,3	8,4
	Bentazona + imazamoxi	101,5	122,4	111,9	8,2	8,7	8,5
Bentazona + imazetapir	108,9	110,3	109,6	8,3	9,0	8,7	
Parcela capinada	105,5	113,2	106,5	8,8	8,5	8,6	
Parcela não capinada	97,7	114,0	105,8	8,4	8,2	8,3	
Médias	102,5 B	112,5 A		8,5	8,6		
CV (%)	12,53			14,75			

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Para as leituras de clorofila *a* e *b* não foi observada interação significativa entre os fatores, apenas efeito da adubação foliar com Mo, sendo que a aplicação de Mo resultou em maiores valores de clorofilas *a* e *b* (Tabela 4). Esses resultados corroboram com os encontrados por Araújo et al. (2016), onde foi demonstrado que a aplicação de Mo associado ou não em mistura de tanque com herbicidas resultou em aumento nos valores das leituras feitas com clorofilômetro SPAD em folhas do feijoeiro comum, aos 55 DAE. Segundo os autores, o aumento nos teores de clorofila está relacionado com a maior concentração de N nas folhas, nutriente integrante das clorofilas, devido a ação direta do Mo com o metabolismo de assimilação do N, por meio da ação de enzimas nitrogenases e nitrato redutase.

Tabela 4. Teores de clorofila *a* e *b* de plantas de feijão-caupi tratado com herbicidas associados ou não com molibdênio em mistura de tanque, avaliado aos 40 dias após a emergência.

Tratamentos	Clorofila <i>a</i>			Clorofila <i>b</i>		
	Molibdênio		Médias	Molibdênio		Médias
	Sem	Com		Sem	Com	
Bentazona	39,0	40,1	39,6	17,2	20,7	19,0
Imazetapir	39,1	39,4	39,2	17,6	20,5	19,0
Bentazona + imazamoxi	38,5	39,4	38,9	19,0	18,9	18,9
Bentazona + imazetapir	39,3	40,5	39,9	19,4	20,5	19,9
Parcela capinada	39,7	40,2	39,9	18,2	18,7	18,4
Parcela não capinada	39,1	40,0	39,5	18,2	19,8	19,0
Médias	39,14 B	39,92 A		18,2 B	19,8 A	
CV (%)	6,62			18,62		

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Não foi observada interação entre métodos de manejo de plantas daninhas e a aplicação foliar de Mo para o RG, MMG e NVP na cultura do feijão caupi (Tabela 5). Para o RG, independente da associação do Mo na calda pulverizada, o controle químico de plantas daninhas foi eficiente e semelhante aos resultados observados para a parcela capinada e superior a parcela não capinada. De forma geral, o controle de plantas daninhas na cultura do feijão caupi aumentou o RG em 65% em relação as parcelas não tratadas. A eficiência do controle químico de plantas daninhas e a manutenção do RG na cultura do feijão caupi equivalente a obtida em parcelas capinadas também foi relatada por Silva et al. (2014) para os herbicidas S-metolachloro, bentazona + imazamoxi, S-metolachloro + bentazona + imazamoxi, imazamoxi + fluazifope-p-butílico, imazetapir + fluazifope-p-butílico, bentazona + fluazifope-p-butílico, bentazona + imazamoxi + fluazifope-p-butílico e fluazifope-p-butílico e por Mesquita et al. (2017) para os herbicidas imazetapir + fluazifope-p-butílico, imazamoxi + bentazona + fluazifope-p-butílico.

Apesar de não ter ocorrido aumento significativo do RG em função da aplicação de Mo, foi observado efeito da aplicação de Mo para o NVP, em que a adubação foliar com Mo aumentou NVP em 28%. Para o feijão comum, Araújo et al. (2008) em pesquisa com a mistura de Mo com herbicidas não observou interação entre os fatores, mas aumento médio de 17% no NVP com o uso de 80 g ha⁻¹ de Mo. Para o NGP foi observada interação entre os fatores testados, e apenas para o uso do herbicida imazetapir e para a parcela não capinada não houve efeitos do Mo sobre esta variável e para os tratamentos bentazona, bentazona + imzamoxi, bentazona + imazetapir e parcela capinada a adição de Mo incrementou o NGP em média de

48% em relação a ausência de Mo (Tabela 5). Entre os métodos de controle de plantas daninhas não foi observado diferença estatística para o NGP com o uso de 80 g ha⁻¹ de Mo. Para a MMG não foi observado efeitos de tratamentos (Tabela 5).

Tabela 5. Massa de mil grãos (MMG), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP) e rendimento de grãos (RG) de plantas de feijão-caupi, tratado com herbicidas associados ou não com molibdênio em mistura de tanque.

Tratamentos	MMG			NVP		
	Molibdênio		Médias	Molibdênio		Médias
	Sem	Com		Sem	Com	
Bentazona	165,3	186,8	176,0	6,1	8,7	7,4
Imazetapir	197,9	166,3	182,1	6,2	7,5	6,9
Bentazona + imazamoxi	188,1	208,0	198,1	7,3	8,2	7,7
Bentazona + imazetapir	182,6	191,5	187,1	6,7	10,0	8,3
Parcela capinada	178,1	189,2	183,7	6,7	8,2	7,4
Parcela não capinada	171,9	197,6	184,7	5,5	6,6	6,0
Médias	180,7	189,9		6,4 B	8,2 A	
CV (%)		13,30			19,78	
	NGP			RG (kg ha ⁻¹)		
Bentazona	36,9 aB	62,1 abA	49,5	849,1	828,5	838,8 a
Imazetapir	40,8 aA	55,1 abA	48,0	779,0	777,7	778,3 a
Bentazona + imazamoxi	35,3 aB	56,8 abA	46,1	903,1	963,4	933,3 a
Bentazona + imazetapir	52,0 aB	67,9 aA	59,9	899,3	985,2	942,3 a
Parcela capinada	40,1 aB	56,9 abA	48,5	959,1	838,6	898,8 a
Parcela não capinada	54,2 aA	41,3 bA	47,8	346,2	443,5	394,8 b
Médias	43,2	56,7		778,3	813,4	
CV (%)		21,47			14,43	

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

5 CONCLUSÕES

A aplicação de Mo associado aos herbicidas bentazona, imazetapir, bentazona + imazamoxi, bentazona + imazetapir não afeta a eficiência de controle de plantas daninhas e nem a seletividade dos herbicidas para a cultura do feijão caupi BRS Guariba.

A aplicação de Mo, mesmo em mistura com herbicidas, aumenta os teores de clorofila *a* e *b* no florescimento, o comprimento da haste principal e o número de vagens por planta por ocasião da colheita da cultura.

Independente da aplicação foliar de Mo, a presença de plantas daninhas reduz o rendimento de grãos do feijão caupi.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMANE, M. I. V.; VIEIRA, C.; CARDOSO, A. A.; ARAÚJO, G. A. de A. Resposta de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) às adubações nitrogenada e molíbdica. **Revista Ceres**, v.41, p.202-216, 1994.
- ARAÚJO, G. A. A., SILVA, A. A., THOMAS, A., ROCHA, P. R. R. Misturas de herbicidas com adubo molíbdico na cultura do Feijão. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 237-247, 2008.
- ARAÚJO, P.R.A. **Combinações de doses de nitrogênio e molibdênio na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 2000. Tese (Doutorado) -Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
- ASCOLI, A. A.; SORATTO, R. P.; MARUYAMA, W. I. Aplicação foliar de molibdênio, produtividade e qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro irrigado. **Bragantia**, v.67, n.2, p.377-384, 2008.
- BANDEIRA, H. F. S.; ALVES, J. M. A.; ROCHA, P. R. R.; STRUCKER, A.; TRASSATO, L. B.; JESUS VIEIRA, A. Crescimento inicial do feijão-caupi após aplicação de herbicidas em pós-emergência. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 6, n.2, p.112-121, 2017. <https://doi.org/10.7824/rbh.v16i2.503>
- BERGER, P. G.; VIEIRA, C.; ARAÚJO, G. A. de A. Efeitos de doses e épocas de aplicação de molibdênio sobre a cultura do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, p.473-480, 1996.
- CAMPO, R. J.; ARAÚJO, R. S.; HUNGRIA, M. Molybdenum-enriched soybean seeds enhance N accumulation, seed yield, and seed protein content in Brazil. **Field Crops Research**, v.110, p.219-224, 2009.

- CONAB, CNDA. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. V. 6 - Safra 2018/19 - N. 7 - Sétimo levantamento, Abril 2019, 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>, Acesso em: 5 jun 2019.
- CORRÊA, M.J.P.; ALVES, G.L.; ROCHA, L.G.F.; SILVA, M.R.M. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijão caupi. **Revista de Ciências Agroambientais**, v.13, n.2, p.50-56, 2015.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FREIRE FILHO, F. R. Origem, evolução e domesticação do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org). **O Caupi no Brasil**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP/Ibadan: IITA, 1988. p. 25-46.
- FREIRE FILHO, F. R.; GRANGEIRO, T. B.; CAVADA, B. S. Composição elementar e caracterização da fração lipídica de seis cultivares de caupi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 149-153, 2003.
- FREIRE FILHO, F.R. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. **Teresina: Embrapa Meio-Norte**, 2011.
- FREITAS, F. C. L., MEDEIROS, V. F. L. P., GRANGEIRO, L. C., SILVA, M. G. O., NASCIMENTO, P. G. M. L., & NUNES, G. H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.
- FROTA, K. M. G.; MENDONÇA, S.; SALDIVA, P. H. N.; CRUZ, R. J.; ARÊAS, J. A. G. Cholesterol-lowering properties of whole cowpea seed and its protein isolate in hamsters. **Journal of Food Science**, v. 73, n. 9, p. H235-H240, 2008.
- GAZZIERO, D. L. P. Misturas de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas do Brasil. **Planta Daninha**, Viçosa, v.33, n.1, p.83-92, 2015.
- GOMEZ, S. M.; SIERRA, D.S. Efecto del aporte de molibdeno sobre el crecimiento y actividad nitrato-reductazo de *Phaseolus vulgaris* L. **Anales de Edafología y Agrobiología**, Summaries, v.48, p.161-174, 1989.
- GUIMARÃES, G. L. Principais fatores comerciais condicionantes da disponibilidade de produtos isolados e em misturas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS**, 29., 2014, Gramado. Palestra... Gramado: 2014. CD ROM.
- KARAM, D.; CRUZ, M. B. Sem concorrentes - manter o terreno limpo, sem invasoras é o primeiro passo para garantir o desenvolvimento. **Cultivar Grandes Culturas**, v. 6, n. 63, p. 1-10, 2004.
- KUBOTA, F. Y. **Aumento dos teores de fósforo e de molibdênio em sementes de feijoeiro**

(Phaseolus vulgaris L.) via adubação foliar. Seropédica: UFRRJ, 2006. 58p. (Dissertação de Mestrado em Ciência do Solo).

LEITE, L. F. C.; ARAÚJO, A. S. F.; COSTA, C. D. N.; RIBEIRO, A. M. B. Nodulação e produtividade de grãos do feijão-caupi em resposta ao molibdênio. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, n.4, p.492-497, 2009.

LINHARES, C. M. S.; FREITAS, F. C. L.; SILVA, K. S.; LIMA, M. F. P.; DOMBROSKI, J. L. D. Crescimento do feijão-caupi sob efeito dos herbicidas fomesafen e bentazon+imazamox. **Revista Caatinga**, v.27, n.1, p.41-49, 2014.

MACIEL, C. D. G.; AMSTALDEN, S. L.; RAIMONDI, M. A.; LIMA, G. R. G.; OLIVEIRA NETO, A. M.; ARTUZI, J. P. Seletividade de cultivares de soja RR® submetidas a mistura em tanque de glyphosate + chlorimuron-ethyl associadas a óleo mineral e inseticidas. **Planta Daninha**, v.27, n.4, p.755-768, 2009.

MANCUSO, M. A. C.; AIRES, B. C.; NEGRISOLI, E.; CORRÊA, M. R.; SORATTO, R. P. Seletividade e eficiência de herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Revista Ceres**, v.63, n.1. p.25-32, 2016.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2.ed. London: **Academic Press**, 1995. 889p.

MATOS FILHO, A.; HUMBERTO, C.; FERREIRA GOMES, R. L.; MOURA ROCHA, M.; FREIRE FILHO, R.; ALMEIDA LOPES, Â. C. D. Potencial produtivo de progênies de feijão-caupi com arquitetura ereta de planta. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, p. 348-354, 2009.

MESQUITA, H. C.; FREITAS, F. C. L.; FREIRE FILHO, F. R.; SILVA, M. G. O.; CUNHA, J. L. X. L.; RODRIGUES, A. P. M. S. Eficácia e seletividade de herbicidas em cultivares de feijão-caupi. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 16, n. 1, p. 50-59, 2017.

MORAES, N. C.; JAKELAITIS, A.; CARDOSO, I. S.; REZENDE, P. N.; ARAÚJO, V. T.; JUNIOR, N. S. V.; TAVERES, C. J. Efeitos de herbicidas e adubo foliar em mistura de tanque na cultura da soja. **Magistra**, v. 28, n. 2, p. 233-243, 2016.

MORAES, P. V. D.; AGOSTINETTO, D.; GALON, L.; RIGOLE, R. P. Competitividade relativa de soja com arroz-vermelho. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 35-40, 2009.

NUNES, R. T. C.; SOUZA, U. O.; NETO, A. C. A.; MORAIS, O. M.; FOGAÇA, J. J. N.; SANTOS, J. L.; SANTOS, J. L.; CARDOSO, A. D.; JOSÉ, A. R. S. Produção e qualidade de sementes de feijão-caupi em função de doses de molibdênio e da população de plantas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 3, p. 533-542, 2017.

OLIVEIRA, R. L.; QUARESMA, C. C. F.; CASTRO, H. G. C.; LIMA, J. M. P.; MOURA, M. F. V. Determinação de umidade, cinzas e fósforo em quatro variedades de feijão caupi. **Revista**

Química: Ciência, Tecnologia e Sociedade, v.4, n.2, p.24-32, 2015.

PADULOSI, S.; NG, N. Q. Origin taxonomy and morfology of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: SINGH, B. B. et al. (Eds.). **Advances in cowpea research**. Tsukuba: IITA: JIRCAS, 1997. p. 1-12.

PEREIRA, L. S. **Eficiência de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura do feijão-caupi**. (Monografia em Agronomia). Instituto Federal Goiano, 2019, 33p. <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/464>.

PESSOA, A. C. S.; RIBEIRO, A. C.; CHAGAS, J. M.; CASSINI, S. T. A. Atividades de nitrogenase e redutase de nitrato e produtividade do feijoeiro “Ouro Negro” em resposta à adubação foliar com molibdênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, p.217-224, 2001.

PITELLI, R. A. O termo planta-daninha. **Planta daninha**, v. 33, n. 3, p. 622-623, 2015.

PRADO, T. R. **Toxicidade de herbicidas pós-emergentes em cultivares de feijão-caupi**. Vitória da Conquista – BA: UESB, 2016. p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)

REZENDE, B. P. M.; TAVARES, C. J.; MARANGONI, R. E.; CUNHA, P. C. R.; JAKELAITIS, A. Efeito do fomesafen + fluazifop-p-butil associados com inseticidas no controle das plantas daninhas na cultura da soja. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7 n.4, p.608-613, 2012.

SANTRA, S.; BAUMANN, U. Experience of nitisinone for the pharmacological treatment of hereditary tyrosinaemia type 1. **Expert Opinion on Pharmacotherapy**, v. 9, n. 7, p. 1229-1236, 2008.

SANTOS, E. R. et al. Crescimento e teores de pigmentos foliares em feijão-caupi cultivado sob dois ambientes de luminosidade. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 14-19, 2011.

SHAH, V.; UGALDE, R. A.; IMPERIAL, J.; BRILL, W. J. Molybdenum in nitrogenase. **Annual Review Biochemistry**, v.53, p.231-257, 1984.

SILVA, K. S; FREITAS, F. C. L.; SILVEIRA, L. M.; LINHARES, C. S.; CARVALHO, D. R.; LIMA, M. F. P. Eficiência de herbicidas para a cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v.32, n.1, p.197-205, 2014.

SINGH, B. B. Recent progress in cowpea genetics and breeding. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 752, p. 69-76, 2007.

SMARTT, J. **Grain legumes: evolution and genetic resources**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 333 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

VIEIRA, C.; NOGUEIRA, A.O.; ARAÚJO, G.A. de A. Adubação nitrogenada e molíbdica na cultura do feijão. **Revista de Agricultura**, v.67, p.117-124, 1992.

VIEIRA, R. F.; CARDOSO, E. J. B. N.; VIEIRA, C.; CASSINI, S. T. A. Foliar application of molybdenum in common beans. I. Nitrogenase and nitrate reductase activities in a soil of high fertility. **Journal of Plant Nutrition**, v.21, n.2, p.169-180, 1998.

ZANATTA, J. F.; MANFREDI-COIMBRA, S.; PROCÓPIO, S. O.; MANICA-BERTO, R.; SGANZERLA, D. C.; CARNEIRO, J. C. Interações entre herbicidas e inseticidas na cultura do algodão – uma revisão. **Revista da FZVA**, v. 14, n. 2, p.34-45, 2007.