

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CÂMPUS CANOINHAS  
AGRONOMIA

Henrique Stolte

**EFEITO ALELOPÁTICO DA CANOLA  
NA PRODUÇÃO DE FEIJÃO PRETO**

Canoinhas – SC / 2024

Henrique Stolte

# **EFEITO ALELOPÁTICO DA CANOLA NA PRODUÇÃO DE FEIJÃO PRETO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Agronomia do Câmpus Canoinhas do Instituto Federal de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientador  
Luís Carlos Vieira

Canoinhas – SC (2024)

Henrique Stolte

**EFEITO ALELOPÁTICO DA CANOLA  
NA PRODUÇÃO DE FEIJÃO PRETO**

Este trabalho foi aprovado pela Banca Examinadora composta por Dr. Luís Carlos Vieira, Dr. Jefferson Schick e Dr. João Paulo Pereira Paes na data 09/08/2024, cujas notas e assinaturas constam em Ata de Defesa/Ficha de Avaliação. Por fim, as considerações propostas pela Banca foram incorporadas no trabalho, estando este apto para arquivamento.

Assinatura com certificação digital do orientador

Dr. Luís Carlos Vieira - Instituto Federal de Santa Catarina - Canoinhas- SC, 2024

## RESUMO

O Feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.) tem grande representatividade nas lavouras brasileiras, principalmente no Sul, região de maior produção da cultura. Além disso, o feijão tem expressiva importância na mesa dos brasileiros e na nutrição da maioria da população. Outro cultivo importante, e que nos últimos anos vem apresentando potencial de crescimento em produção, é a canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*), sendo no inverno uma alternativa de rotação, principalmente com trigo, nas lavouras sulinas. Apesar disso, muitas pesquisas apontam efeito alelopático da canola em culturas sucedentes, como por exemplo em soja, afetando produção e rendimento. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos alelopáticos exercidos pela palhada de canola na produção de feijão preto. A *Brassica napus* L. var. *oleifera* foi semeada em todo o campo experimental com posterior manejo de roçada, permanecendo a palhada sobre o solo. O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados (DBC) com 4 repetições. As unidades experimentais tinham 1,32m de largura e 5m de comprimento, perfazendo 6,6m<sup>2</sup> de área total. Foram semeadas 4 linhas espaçadas de 0,33m, na densidade de 8 plantas/m linear, num total de 240.000 plantas/ha. Para as avaliações foram utilizadas as duas linhas centrais, desprezando-se 0,50m de cada extremidade, resultando em 2,64m<sup>2</sup> de área útil. Foram feitos 4 tratamentos com a semeadura do feijão em : 0, 10, 20 e 30 dias após a roçada da canola. No momento da colheita foi avaliado o número de plantas finais. Do total de plantas de cada parcela foram escolhidas aleatoriamente 10 plantas que formaram a amostra de cada repetição. Foi avaliado o número de vagens e número de grãos por vagem. Em laboratório foram determinados a umidade, o peso de cada parcela, e determinação do peso de 1000 grãos e produtividade por hectare. Após, foi realizada a análise de variância e comparação de médias no teste de significância de Tukey a 5% de probabilidade. No número médio de plantas/m<sup>2</sup> e nº médio de vagens/planta o tratamento T2 apresentou, respectivamente, menor número de plantas, com 15,42 e maior número de vagens com 15,67 por planta. O tratamento T3 apresentou maior produtividade em kg/ha. Foi possível concluir que o efeito alelopático da canola é sentido pelo feijão preto em torno de 10 dias após manejo de roçada da Brassicaceae.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., *Brassica napus* L. var. *oleifera*, alelopatia.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>8</b>
2.1 O FEIJÃO PRETO	8
2.2 A CANOLA	9
2.3 EFEITOS ALELOPÁTICOS DA CANOLA SOBRE OUTRAS CULTURAS	10
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>12</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>14</b>
4.1 NÚMERO DE PLANTAS POR METRO QUADRADO	14
4.2 NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA	15
4.3 NÚMERO DE GRÃOS POR VAGEM	16
4.4 PESO DE GRÃOS	16
4.5 PRODUTIVIDADE DO FEIJÃO PRETO	17
<b>5. CONCLUSÕES</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>20</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.) tem representatividade relevante nas lavouras brasileiras sendo também amplamente cultivado no Sul na safra de verão e safrinha. É um alimento básico e que compõe a nutrição diária da maioria das famílias brasileiras. Por isso o sucesso da produção é fundamental ao abastecimento do país, sendo os fatores climáticos e ambientais, de grande importância para a produção da cultura, interferindo todos os anos nos preços praticados no mercado e impactando no orçamento familiar dos brasileiros.

A Canola (*Brassica napus* L. var. *oleífera*) é uma planta pertencente à família das Brassicaceae, derivada do melhoramento genético da colza, tendo em comparação menor teor de ácido erúico do que sua planta originária. É uma cultura que apresenta potencial de crescimento no Brasil, principalmente na região sul, como cultura de inverno, podendo ser uma alternativa ao trigo. Seu cultivo é amplamente difundido em países com clima temperado como Canadá (país de origem), União Europeia e China. Como o sul brasileiro tem no seu inverno, clima semelhante a época de cultivo de canola nesses países, por isso possui algumas regiões produtoras no Rio Grande do Sul, destinadas à produção de biodiesel.

Porém, grandes culturas, como o feijão preto e a soja, apresentam dificuldades produtivas, e um ponto que impacta, mesmo que em menor expressão, são os efeitos alelopáticos exercidos por algumas plantas, como por exemplo, o azevém na cultura da soja. A alelopatia é o efeito causado por substâncias expelidas por plantas daninhas ou culturais (e seus restos culturais), que interferem benéficamente ou prejudicialmente no crescimento e desenvolvimento de outras plantas (Ferguson; Rathinasabapathi, 2003).

Em trabalhos realizados com canola e seus efeitos alelopáticos na soja (Silva et al, 2011) e em azevém anual (Asaduzzaman et al, 2012), foram constatados efeitos na produtividade e na supressão, respectivamente, das duas culturas, afetando a germinação e desenvolvimento inicial das plantas. Não foram encontrados na literatura trabalhos de alelopatia de canola em feijão, mas devido às suas características semelhantes à soja, se tratando de leguminosa, pode-se supor, em hipótese, que ocorra interferência no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro.

Para este trabalho, a primeira hipótese (H<sub>0</sub>) teve como base a presença de efeito alelopático da canola na produtividade do feijão. A hipótese alternativa (H<sub>1</sub>), descartou a interferência por alelopatia na produtividade da cultura.

Diante disso, o presente trabalho teve como principal objetivo analisar o efeito alelopático da canola na produtividade do feijão, após o manejo da *B. napus* L var. *oleífera*

comparando as diferentes épocas de semeadura (0, 10, 20 e 30 dias após a roçada). Outros objetivos específicos buscaram analisar o stand final de plantas por m<sup>2</sup>, o número de vagens por planta, número de grãos por vagem, a altura da primeira vagem e o peso de 1000 grãos da cultura do feijão preto.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 O FEIJÃO PRETO

O feijão comum é uma planta autógama que pertence à ordem *Rosales*, à família *Fabaceae*, gênero *Phaseolus* L., espécie *Phaseolus vulgaris* L.. É uma planta herbácea de cultivo anual, que pode apresentar, ou não, hábito trepador (Senff, 2000). Dentro da espécie *Phaseolus vulgaris* L., se encontram os três grupos de feijão mais consumidos no Brasil, o grupo carioca, o especial e grupo preto (Ferreira; Almeida, 2012).

O feijoeiro possui origem na América Latina, e tem duas principais regiões de domesticação, a mesoamericana e andina, sendo que a primeira derivou a maioria das cultivares de maior relevância no Brasil, entre elas o feijão preto (Carbonell et al., 2021). Porém, no Brasil há falta de pesquisas com amostras arqueológicas encontradas de feijão, o que acaba dificultando a jornada histórica do *P. vulgaris* no país (Freitas, 2006).

As diferentes cultivares de feijão apresentam dois hábitos de crescimento, determinado e indeterminado, identificado pelo meristema apical do caule principal (Carbonell et al., 2021). No hábito determinado ocorre a presença de inflorescência na terminação do caule principal e nos laterais tendo o florescimento, na maioria dos casos, do ápice para a base da planta. Já nas plantas de hábito indeterminado, os meristemas apicais continuam vegetativos com a florescência geralmente acontecendo da base para o ápice da planta (Santos et al. 2015).

O fruto do feijão é do tipo legume, ou comumente chamado de vagem, uma característica típica das *Fabaceae*, com os grãos internos entre as duas valvas (Carbonell et al., 2021).

Na safra 2021/2022 a área utilizada para o cultivo de feijão preto foi de 402,6 mil hectares, sendo o Sul brasileiro o maior produtor, com 367,4 mil hectares e com produtividade média de 1.500 kg/ha, seguido do Nordeste com 18,2 mil hectares semeados (Conab, 2023).

No estado de Santa Catarina, na safra 2021/2022, a produção de feijão atingiu 84,1 mil toneladas do grão e 1.627 kg de média produtiva por hectare, sendo a segunda maior média produtiva do Brasil. Também no mesmo ano, segundo a Conab (2023), a área plantada no estado ficou em torno de 51,7 mil hectares.

O feijoeiro, apesar dos diferentes tipos e adaptações regionais, é muito suscetível e pouco tolerante ambientalmente e muito exigente nas condições edafoclimáticas (Andrade et

al. 2015). Uma condição com grande risco para o feijão e que afeta significativamente o rendimento é o estresse hídrico, tanto pela falta como também pelo excesso de água nos diferentes estágios da cultura, afetando diretamente os preços praticados ao mercado (Fernandes, 2012). Outros dois fatores que afetam a produtividade e rendimento da cultura é a temperatura e a radiação solar (Didonet; Silva, 2004)

Um fator biótico que também pode afetar a produção de feijão é o efeito alelopático exercido por outras plantas, o qual foi notado por Faria et al. (2009) através de testes com extratos de milho que diminuíram a germinação das sementes. Estudos realizados com soja por outros autores, como Silva et al. (2011) e Borella (2017) também reforçam a condição de alelopatia devido ao pertencimento à mesma família botânica, nesse caso das Fabaceae, ou comumente chamadas de leguminosas.

## 2.2 A CANOLA

A canola é a denominação de três espécies cultivadas, *Brassica napus*, *B. juncea* e *B. rapa*, pertencentes à família das Crucíferas (Brassicaceae) (Grimaldi; Tomm 2017). No Brasil a espécie cultivada é a *B. napus* L var. *oleífera*, uma canola de primavera (Dotto, 2014).

Para ser considerada “CANOLA” (termo derivado de CANadian Oil Low Acid), o teor de ácido erúico deve ser inferior a 2% do óleo, e a torta desengordurada e seca deve conter menos de 30 micromoles de um ou qualquer mistura de glucosinatos por grama. Acima desses 2% de ácido erúico, já passa a ser denominado óleo de colza. Essas características se devem ao melhoramento genético convencional entre plantas de colza espécies *B. napus* e *B. campestris*, e os sucessivos programas de melhoramento e obtenção de variedade (Santos et al., 2001).

Devido ao alto teor de óleo derivam produtos para o consumo humano, produção de biodiesel e aproveitamento do farelo na formulação de rações para animais. Além disso, outro benefício que a canola proporciona aos agricultores brasileiros é a utilização na rotação de culturas com o trigo, diminuindo doenças e pragas de ambos os cultivos nos sistemas de produção aliados às culturas sucedentes de verão como soja, milho e feijão (Dotto, 2014). Outro fator para o cultivo é que a canola apresenta bom desenvolvimento em solos com baixa disponibilidade de fósforo, comuns em algumas regiões do sul. (Rizzardi, 2007).

O cultivo da canola tem sido estimulado em lavouras do Rio Grande do Sul e Paraná devido aos benefícios na rotação e sucessão nos sistemas de cultivo, produção e qualidade do

óleo e adaptação ao clima e solos dessas regiões (Rizzardi, 2007). Na safra de 2022 a área semeada com canola no Brasil foi estimada em 55,2 mil hectares, aproximadamente 41% a mais que na safra anterior, com 39,1 mil hectares (Conab, 2023).

A canola não é comumente utilizada como cobertura de solo, apesar do aumento da biomassa quando cultivada, por conta da produção de compostos aleloquímicos em suas raízes e consequentes perdas produtivas para a cultura de verão (Freier et al., 2021).

### 2.3 EFEITOS ALELOPÁTICOS DA CANOLA SOBRE OUTRAS CULTURAS

A alelopatia é o efeito causado por substâncias expelidas por plantas daninhas ou culturais que interferem no crescimento e desenvolvimento de outras plantas (Ferguson; Rathinasabapathi, 2003). Tais substâncias podem ser liberadas tanto de plantas vivas através da exsudação, lixiviação e volatilização, como também da palhada e restos culturais em fase de decomposição (Wu et al., 1999)

A canola apresenta grande potencial alelopático, devido à presença de metabólitos secundários glucosinolatos, uma característica das brássicas. Esse grupo de glicosídeos, armazenados nos vacúolos celulares, quando são exsudados ou entram em contato com o solo, são convertidas por enzimas em outros compostos químicos. Essas substâncias podem ser isotiocianatos, nitrilas, ticionatos e ácido tiociônico, derivadas das ações enzimáticas e que apresentam variações em quantidade e disponibilidade de acordo com a umidade e temperatura (Silva et al., 2011). Devido a seu efeito, há grande interesse em estudos para a produção de herbicidas derivados desse composto (Rizzardi, 2007).

Experimentos com soja, realizados por Silva et al. (2011), tiveram como resultado a constatação do efeito alelopático da canola na cultura e diferenças significativas no rendimento de grãos, número de legumes por planta e número de grãos por planta. Os sintomas de alelopatia também são notados na germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de soja (Borella, 2017).

Em plantas daninhas, entre elas o carrapichão (*Xanthium strumarium*), a canola também exerce efeito inibitório pela alelopatia, afetando a germinação de parte das sementes, constatado por Rizzardi (2007). Outra planta daninha que sofre interferência pela brassica é o picão-preto (*Bidens sp.*) tendo sua germinação relativamente menor, e potencializada com a palhada cobrindo e impedindo a passagem de luz (Rizzardi et al. 2008).



### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O campo experimental foi implantado na área de Culturas de Lavoura, localizado aos fundos do bloco agrícola do IFSC - Campus Canoinhas, Avenida dos Expedicionários, nº 2150, Campo da Água Verde, Canoinhas - SC.

O clima é classificado como temperado, mesotérmico úmido, tendo geadas predominantes em junho, julho e agosto, e verão relativamente ameno (Cfb, segundo Köppen). Quanto à precipitação, a média anual é de 1.473,3 mm. As temperaturas no verão oscilam em média de 18 a 28°C, e no inverno ficam abaixo de 21° C na maioria dos meses. Vale ressaltar que durante o decorrer do experimento não foram observadas condições climáticas que possam ter afetado significativamente as variáveis analisadas tendo chuvas bem distribuídas e temperaturas ideais a cultura.

A correção e adubação do solo foi feita com base nas indicações para o cultivo de feijão, descritas no Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SBCS, 2016)

Foi efetuado a semeadura da canola no dia 04/07/2022, em toda a área experimental, com espaçamento de 17 cm entrelinhas, com densidade de semeadura de 40 sementes viáveis por metro quadrado. O manejo da canola foi feito por meio da roçada na última semana de outubro, momento da florada.

O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados (DBC) com 4 repetições. As unidades experimentais tinham 1,32m de largura e 5m de comprimento, perfazendo 6,6m<sup>2</sup> de área total. Foram semeadas 4 linhas espaçadas de 0,33m, na densidade de 8 plantas/m linear, num total de 240.000 plantas/ha. As avaliações foram realizadas nas duas linhas centrais, desprezando-se 0,50cm de cada extremidade, resultando em 2,64m<sup>2</sup> de área útil. Os tratamentos foram os seguintes: T1: semeadura do feijão no dia da roçada da canola; T2: semeadura 10 dias após a roçada da canola; T3: semeadura 20 dias após a roçada da canola; T4: semeadura 30 dias após a roçada da canola.

A variedade de feijão implantada foi a BRS FP403 da Embrapa, com ciclo médio de 90 dias, hábito de crescimento indeterminado tipo II e porte de planta ereto.

As datas de semeadura foram nos dias : 25/10/2022, 04/11/2022, 14/11/2022, 24/11/2022; respectivamente para os tratamentos T1, T2, T3 e T4, épocas indicada para cultivo de 1ª safra, segundo o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC).

No controle de plantas daninhas foi feito a capina até o fechamento das linhas de plantio. O número de pragas permaneceu abaixo do nível de controle, não sendo necessário o uso de inseticidas químicos. Para o controle de doenças foram realizadas aplicações preventivas de Bravonil® (Clorotalonil) e Manzate® (Mancozebe), respectivamente, com intervalo de 15 dias. Demais manejo foram realizados conforme recomendações técnicas preconizadas para a cultura de acordo com as informações da Comissão Técnica Sul-Brasileira de Feijão (CTSBF, 2012)

A colheita das parcelas foi escalonada conforme o tratamento, quando atingiu o estágio da maturação fisiológica nos dias 06/02/2023 (T1), 16/02/2023 (T2), 27/02/2023 (T3) e 05/03/2023 (T4).

No momento da colheita foi avaliado o número de plantas finais que efetivamente perduraram no ciclo que definiram o stand de plantas por metro quadrado. Após, as plantas foram armazenadas em local adequado para secagem e posterior avaliações.

Do total de plantas de cada parcela foram escolhidas aleatoriamente 10 plantas que formaram a amostra de cada repetição. Foi avaliado o *número de vagens por planta, altura da primeira vagem e número de grãos por vagem*. Da soma total foi calculado as médias de cada critério de avaliação, estabelecendo assim as médias de cada repetição.

Em laboratório foram determinados a *umidade, o peso de cada parcela e peso de 1000 grãos* para assim ser estabelecidos a produção, extrapolados para quilogramas por hectare (kg/ha) com a umidade padrão de 13%. Por último, foi realizada a análise de variância e comparação de médias no teste de significância de Tukey a 5% de probabilidade, através do software estatístico SISVAR (Ferreira, 2019).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 NÚMERO DE PLANTAS POR METRO QUADRADO

A variável nº de plantas por m<sup>2</sup> apresentou 15,42 plantas por m<sup>2</sup> no tratamento T2 (plantio 10 dias após manejo da canola), sendo a única significativamente diferente dos demais tratamentos que tiveram 21,67(T1), 23,47 (T3) e 23,75 (T4) plantas/m<sup>2</sup>, como mostra a Tabela 1. Essa variável pode evidenciar o efeito alelopático da canola 10 dias após o manejo da mesma em relação a germinação das sementes de feijão.

**Tabela 1: Teste de médias para o número médio de plantas por m<sup>2</sup>**

TRATAMENTOS	MÉDIAS	RESULTADO DO TESTE
T2	15,42	<b>a1</b>
T1	21,67	<b>a2</b>
T3	23,47	<b>a2</b>
T4	23,75	<b>a2</b>

Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autor. CV: Coeficiente de Variação; DMS: Diferença Mínima Estatística.  
CV(%) = 8,72 DMS = 4,05

Schuster et al (2014) obteve porcentagens menores de germinação de sementes de girassol à medida que aumentou as doses de extratos de canola. Borella, 2017, notou sintomas de alelopatia na germinação de sementes de soja. Em plantas daninhas, entre elas o carrapichão (*Xanthium strumarium*) e picão-preto (*Bidens sp.*) também tiveram a germinação relativamente menor, e potencializada com a palhada cobrindo e impedindo a passagem de luz, comprovado por Rizzardi et al., em 2007 e 2008 respectivamente.

Apesar da diferença no stand final de plantas, estatisticamente a produtividade em kg/ha não teve diferença, dos tratamentos T1, T3 e T4, porém, ficou menor em relação aos

outros tratamentos. Sugere-se que isso se dá pelo desenvolvimento das plantas ser maior devido a menor densidade entre as mesmas (Arf et. al. 1996).

#### 4.2 NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA

A variável número médio de vagens por planta, o tratamento T2 apresentou o maior número de legumes, com 15,65 unidades por planta (Tabela 2). Porém, foi o tratamento que obteve a menor produtividade, sendo explicado, em hipótese, pelo menor stand final de plantas. Silva et al. (2011), obteve maior número de legumes de soja semeada 10, 15 e 20 dias pós-colheita de canola. Isso é possível pela tendência das plantas se desenvolverem mais devido a menor densidade, tendo maior oferta de luz, água e nutrientes divididos por menos indivíduos.

**Tabela 2: Teste de médias para o número médio de vagens por planta nos diferentes tratamentos.**

TRATAMENTOS	MÉDIAS	RESULTADO DO TESTE
T4	10,70	<b>a1</b>
T1	11,12	<b>a1</b>
T3	11,92	<b>a1</b>
T2	15,65	<b>a2</b>

Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autor. CV: Coeficiente de Variação; DMS: Diferença Mínima Estatística. CV(%)= 13,59 DMS= 3,70

### 4.3 NÚMERO DE GRÃOS POR VAGEM

No número médio de grãos por vagem, não foi identificada diferença significativa entre os tratamentos, mostrando assim que não houve efeito para essa variável. Um componente que pode ter alterações significativas é o número de grãos por planta, já que seus valores dependem também da quantidade de vagens por planta.

**Tabela 3: Teste de médias para o número médio de grãos por vagem nos diferentes tratamentos.**

TRATAMENTOS	MÉDIAS	RESULTADO DO TESTE
T1	5,47	a1
T2	5,77	a1
T4	5,96	a1
T3	6,06	a1

Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autor. CV: Coeficiente de Variação; DMS: Diferença Mínima Estatística. CV(%) = 6,95 DMS= 0,89

### 4.4 PESO DE GRÃOS

No teste estatístico não foi encontrada diferenças entre as médias no peso de mil grãos entre os tratamentos, como apresentado na Tabela 4. Porém, é possível notar 8,48% a mais de

massa do tratamento maior (T1: 303,75g) em comparação com o menor (T4: 280g). Esse efeito, se isolado, não justificaria o aumento ou diminuição de produtividade, mas se combinado com o número de legumes por planta e número de grãos por planta o efeito na produção poderia ter mais significância (Motta et al., 2007).

**Tabela 4 : Teste de médias sobre o peso médio (gramas) de mil grãos nos diferentes tratamentos**

TRATAMENTOS	MÉDIAS	RESULTADO DO TESTE
T4	280,00	a1
T3	283,75	a1
T2	291,25	a1
T1	303,75	a1

Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autor. CV: Coeficiente de Variação; DMS: Diferença Mínima Estatística. CV(%): 3,82 DMS: 24,43

#### 4.5 PRODUTIVIDADE DO FEIJÃO PRETO

O teste de médias de kg/ha (Tabela 5), os tratamentos mostraram semelhanças na produtividade do feijoeiro, conforme a época após o manejo da canola, porém estatisticamente o tratamento T3 mostrou diferença significativa na produção, sendo a maior, com 3976,78 quilogramas por hectare, 26,11% a mais que o menor tratamento (T2) semeado 10 dias após manejo da canola. SILVA et al. (2011) obteve menor produtividade de soja semeada 0, 5, 10 e 15 dias depois da colheita da *B. napus L. var. oleifera*, evidenciando o efeito da alelopatia sobre os componentes de produção.

**Tabela 5: Teste de médias para a produtividade (em Kg/ ha)**

TRATAMENTOS	MÉDIAS	RESULTADO DO TESTE
T2	2938,29	a1
T4	3158,71	a1
T1	3238,78	a1

T3

3976,78

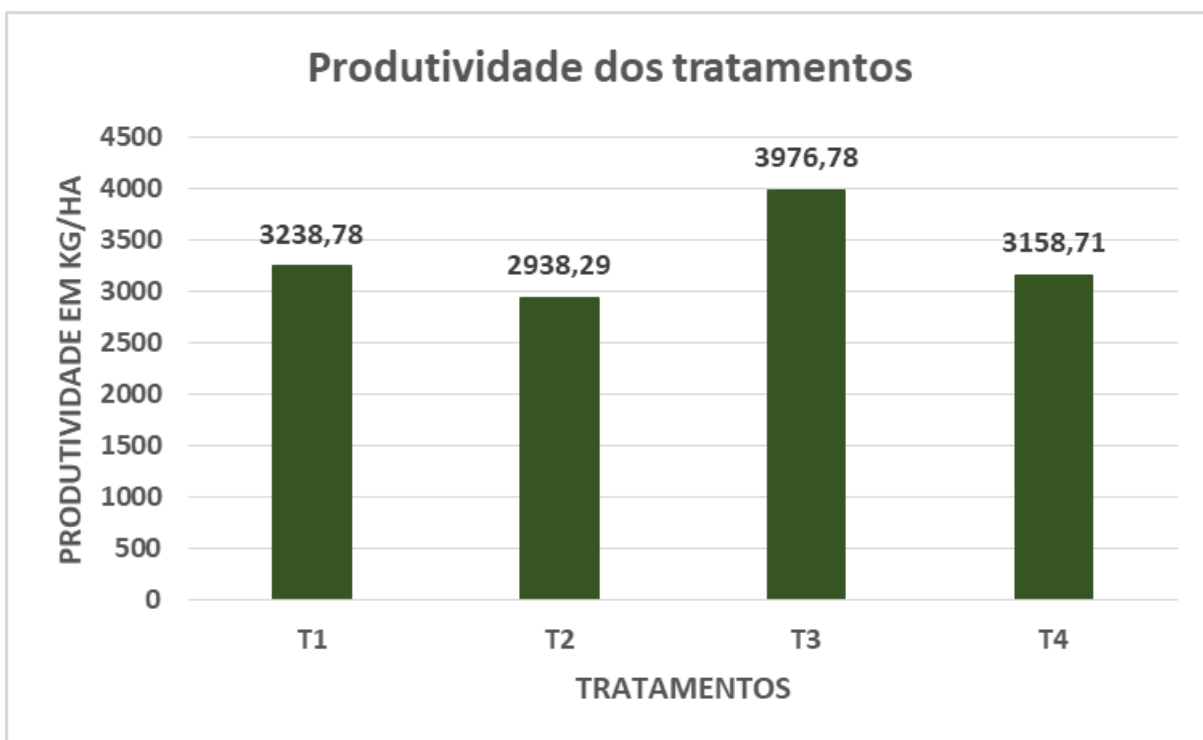
a2

Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autor. CV: Coeficiente de Variação; DMS: Diferença Mínima Estatística.

CV(%) = 8,2 DMS: 602,73

O DMS para essa variável foi de 602,73 Kg, em torno de 10 sacas/ha, e apesar de não haver significância estatística, as variações na quantidade produtiva nos tratamentos são importantes e se estipuladas para médias e grandes áreas de produção pois trarão rendimentos significativos aos produtores. No gráfico 1 abaixo é possível visualizar melhor as diferenças produtivas observadas no experimento.

**Gráfico 1: Produtividade dos tratamentos em kg/ha.**



Fonte: Autor.

## 5. CONCLUSÕES

A palhada da canola exerceu efeito alelopático nos componentes de produção do feijão preto, sobretudo no número médio de vagens por planta e no stand final de plantas na semeadura de feijão 10 dias (Tratamento T2) após manejo da roçada da canola e que conseqüentemente podem afetar a produtividade final. Devido a esse resultado, o intervalo de semeadura adequado foram os plantios no dia da roçada, 20 e 30 dias após. Porém é necessários mais estudos acerca do assunto, evidenciando também variáveis climáticas que podem interferir no efeito alelopático da canola sobre as outras culturas.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. J. B.; OLIVEIRA, D. P.; FIGUEIREDO, M. A.; MARTINS, F. A. D. Exigências Edafoclimáticas. In: CARNEIRO, J. E.; JÚNIOR, T. J. P.; BORÉM, A. **Feijão: do plantio a colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2015. p. 67-95.

ASADUZZAMAN, M.; AN, M.; PRATLEY, J. E.; LUCKETT, D. J.; LEMERLE, D. **Allelopathic effect of canola on annual ryegrass**. Eighteenth Australasian Weeds Conference, Victoria, Australia, p.174-177, 2012. Disponível em: <https://caws.org.nz/old-site/awc/2012/awc201211741.pdf>. Acesso em 27/03/2023

BORELLA, J.; LESCHEWITZ, R.; TRAUTENMÜLLER, J. W.; SILVA, D.R.O.; SCHIMIDT, D. Efeito alelopático de extrato de canola (*Brassica napus*) sobre a fase de germinação da cultura da soja. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering** v. 11(1): 18-25, 2017. Disponível em: <https://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/484/313>. Acesso em: 20/05/2023.

CARBONELL, S. A. M.; CHIORATO, A. F.; BEZERRA, L. M. C. A planta e o grão de feijão e as formas de apresentação aos consumidores. In: FERREIRA, C. M.; BARRIGOSSO, J. A. F. (ed.). **Arroz e feijão: tradição e segurança alimentar**. Brasília, DF: Embrapa; Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2021. p. 101 - 116. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1134410>

CONAB. Feijão preto total (1ª, 2ª e 3ª safras) – Safras 2021/22 e 2022/23. Grãos: safra 2022/2023 - 7º levantamento. Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 10/05/2023.

CTSBF - COMISSÃO TÉCNICA SUL-BRASILEIRA DE FEIJÃO. Informações técnicas para o cultivo de feijão na Região Sul brasileira. 2.ed., Epagri, Florianópolis, 2012. Disponível em: [http://docente.ifsc.edu.br/roberto.komatsu/MaterialDidatico/Agroecologia\\_4%C2%B0M%C3%B3duloGr%C3%A3os/Feijao/informacoes\\_tecnicas\\_cultivo\\_feijao.pdf](http://docente.ifsc.edu.br/roberto.komatsu/MaterialDidatico/Agroecologia_4%C2%B0M%C3%B3duloGr%C3%A3os/Feijao/informacoes_tecnicas_cultivo_feijao.pdf). Acesso em: 26/05/2023.

DIDONET, A. D.; SILVA, S. C. Elementos climáticos e produtividade do feijoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.25, n.233, p. 13-19, 2004. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/60989/1/Didonet-IA.pdf>

DOTTO, S. R. **Sistemas de Produção. Cultivo da Canola**. Apresentação, p.2. EMBRAPA, 2014, 2ª edição. Disponível em:

[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1gal1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column2&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=3703&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoId=3024](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1gal1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3703&p_r_p_-996514994_topicoId=3024).

FERGUSON, J.J.; RATHINASABAPATHI, B; CHASE, C. A. **Allelopathy: How Plants Suppress Other Plants**. University of Florida, 2013. Disponível em: <https://www.mssoy.org/uploads/files/ferg-and-rath-ifas-ext.pdf>. Acesso em 29/03/2023.

FERNANDES, L. M. Retorno financeiro e risco de preço da cultura do feijão irrigado via pivô central na região noroeste de Minas Gerais. **Informações Econômicas**, SP, v. 42, n. 1, jan./fev. 2012. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/publicacoes/IE/2012/tec4-0112.pdf>. Acesso em: 27/03/2023.

FERREIRA, L. T.; ALMEIDA, I. L. Notícias: O feijão nosso de todo dia. EMBRAPA, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1462995/o-feijao-nosso-de-todo-dia>. Acesso em: 27/03/2023.

FERREIRA, D. F.; SISVAR: A Computer Analysis System to Fixed Effects Split Plot Type Designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823.

FREIER, L.; BRAITENBAH, E. M.; OSTER, N. K.; UHDE, L. T.; CONCEIÇÃO, G. M. Produção de biomassa de plantas de cobertura do solo de inverno em sucessão com o cultivo de milho silagem sobre milho silagem. **XXVIII Seminário de Iniciação Científica**. Salão do Conhecimento, Unijuí, Rio Grande do Sul, 2021. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/20467>. Acesso em: 29/05/2023.

FREITAS, F. O. Evidências genético-arqueológicas sobre a origem do feijão comum no Brasil. EMBRAPA. **Pesq. agropec. bras. Brasília**, v.41, n.7, p.1199-1203, jul. 2006. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/7265>. Acesso em: 29/04/2023.

GRIMALDI, R.; TOMM, G.O. Ampliando conhecimentos sobre óleos e gorduras: Desvendando falácias sobre a canola. **Revista Óleos & Gorduras**.

RIZZARDI, A. Potencial de genótipos de canola (*Brassica napus L. var. oleífera*) na supressão de plantas daninhas. UPF, Passo Fundo, RS, maio de 2007. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/handle/tede/464>. Acesso em: 29/05/2023.

RIZZARDI, M. A.; NEVES, R.; LAMB, T. D.; JOHANN, L. B. Potencial alelopático da cultura da canola (*Brassica napus L. var. oleífera*) na supressão de picão-preto (*Bidens sp.*) e

soja. **R. Bras. Agrocência, Pelotas**, v.14, n.2, p.239-248, abr-jun, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/CAST/article/view/190>. Acesso em: 29/05/2023

SANTOS, H. P. dos; TOMM, G. O.; BAIER, A. C. Boletim de Pesquisa Online 6: Avaliação de germoplasmas de colza (*Brassica napus l. var. oleifera*) padrão canola introduzidos no sul do Brasil, de 1993 a 1996, na Embrapa Trigo. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. p. 10. Disponível em: [http://canolabr.com/system/filemanager/files/tecnologias\\_anexos\\_2\\_71\\_103\\_1537376217.pdf](http://canolabr.com/system/filemanager/files/tecnologias_anexos_2_71_103_1537376217.pdf). Acesso em: 20/04/2023

SANTOS, J. B.; GAVILANES, M. L.; VIEIRA, R. F.; PINHEIRO, L. R. Botânica. In: CARNEIRO, J. E.; JÚNIOR, T. J. P.; BORÉM, A. **Feijão: do plantio a colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2015. p. 37-66.

SBCS - SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 11ª ed. SBCS - Núcleo Regional Sul, RS, 2016.

SEFFF, C. Feijão: Classificação Botânica. 2000 Disponível em : <https://www.ufrgs.br/alimentus1/feira/mplegum/fej%C3%A3o/mplclass.htm> Acesso em: 20/04/2023.

SILVA, J. A. G.; MOTTA, M. B.; BIANCHI, C. A. M.; CRESTANI, M.; GAVIRAGHI, J.; FONTANIVA, C.; GEWBER, E. Alelopatia **da canola sobre o desenvolvimento e produtividade da soja**. Revista Brasileira Agrocência, Pelotas, v.17, n.4-4, p.428-437, out-dez, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/download/2078/1916>. Acesso em 07/03/2023.

WU, H.; PRATLEY, J.; LEMERLE, D. HAIG, T. Crop cultivars with allelopathic capability. Weed Research, Oxford, v. 39, n.3, p. 171-180, 1999. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/230241365\\_Crop\\_cultivars\\_with\\_allelopathic\\_capability](https://www.researchgate.net/publication/230241365_Crop_cultivars_with_allelopathic_capability). Acesso em: 09/05/2023.