



## USO DA BORRA DE CAFÉ FRESCA NO DESENVOLVIMENTO DO GIRASSOL E CONTROLE DA *BRACHIARIA*

USE OF FRESH COFFEE GROUNDS IN SUNFLOWER DEVELOPMENT AND *BRACHIARIA* CONTROL

Sabrina Assunção Silveira<sup>1</sup>  
Polyana Placedino Andrade<sup>2</sup>

### RESUMO

No Brasil, o cultivo do girassol vem se expandindo, porém a cultura sofre pela competição de plantas daninhas nos estágios iniciais. Sendo assim, esta pesquisa objetivou avaliar os efeitos do uso borra de café no desenvolvimento do girassol em vaso, bem como o controle de brachiaria. A pesquisa foi realizada de agosto a outubro de 2023 em Varginha-MG, utilizando-se sementes de girassol da cultivar “Multissol”. Os tratamentos avaliados foram 4 doses de borra de café (0,50,75 e 100g). O delineamento utilizado foi em DBC, com 4 tratamentos e 6 repetições totalizando-se 24 parcelas, contendo 3 sementes de girassol/vaso e 50 sementes de *Brachiaria decumbens*. Além disso, os tratamentos foram aplicados após o plantio das sementes de brachiaria, antes da emergência das mesmas nos vasos. As avaliações foram realizadas aos 90 dias após o plantio do girassol, avaliando-se: altura do girassol; diâmetro da haste; curvatura do caule e o número de folhas. Além disso avaliou-se o controle de brachiaria por vaso. Os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F) a 5% de probabilidade e as médias dos dados quando significativas foram submetidas a análise de regressão, pelo SISVAR. Ao final, os resultados indicaram que a borra de café aplicada diretamente como substrato no girassol não foi positiva para o desenvolvimento das plântulas de girassol. Já o uso da borra de café fresca como herbicida no controle de *Brachiaria decumbens* foi positiva, causando a diminuição das plântulas emergidas de braquiária conforme o aumento da concentração de borra de café.

**Palavras-chave:** *Helianthus annuus* L.; Plantas daninhas; Herbicida.

### ABSTRACT

*In Brazil, sunflower cultivation has been expanding, but it ends up suffering from plant competition apparently in the initial projects. Therefore, this research aims to evaluate the effects of using coffee grounds on the development of potted sunflowers, as well as the control of brachiaria. A survey was carried out from August to October 2023 in Varginha-MG, using sunflower seeds from the “Multissol” cultivar. The studies evaluated were 4 doses of coffee grounds (0,50,75 and 100g). The design used was DBC, with 4 treatments and 6 replications, totaling 24 plots, containing 3 sunflower*

<sup>1</sup> Bacharelado em Agronomia, Centro Universitário do Sul de Minas. Sabinasilveira-2011@hotmail.com.

<sup>2</sup> Doutora, Centro Universitário do Sul de Minas. polyana.andrade@unis.edu.br.

*seeds/pot and 50 Brachiaria decumbens seeds. Furthermore, the treatments were applied after planting the brachiariaseeds, before they emerged in the pots. The evaluations were carried out 90 days after planting the sunflower, evaluating: sunflower height; diameter of the rush; stem curvature and number of leaves. In addition, brachiaria control per vessel was evaluated. The results were subjected to analysis of variance (F test) at 5% probability and the data averages were subjected to regression analysis, using SISVAR. In the end, the results indicated that the coffee grounds applied directly as a substrate to the sunflower were not positive for the development of the seedlings. The use of coffee grounds as a herbicide to control Brachiaria decumbens was positive for the development of seedlings, increasing their germination rate as the concentration of coffee grounds increased.*

*Keywords: Helianthus annuus L.; Weeds; Herbicide.*

## 1 INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta anual da família Asteraceae, originária do continente americano. Atualmente é cultivada em todos os continentes, sendo seus maiores produtores Ucrânia e Rússia. Seu cultivo tem como objetivo principal a extração de óleo, cuja alta concentração de ácidos graxos insaturados o torna apropriado ao consumo humano (Nagarathna et al., 2011). Além disso, a cultura é utilizada na alimentação animal, como farelo ou silagem, e apresenta teor de proteína mais elevado que o do milho.

No Brasil, a área de cultivo do girassol vem se expandindo principalmente na região dos Cerrados, como uma opção para o cultivo na época de safrinha, como cultura alternativa em sucessão ao milho e à soja, pela sua tolerância ao déficit hídrico. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento - Conab (2022) na safra 2021/2022, foram colhidas cerca de 41,1 mil toneladas de girassol. Nas projeções iniciais da Conab, a área plantada com girassol no Brasil deve aumentar 2,5% na temporada 2022/2023, e atingir 40,5 mil hectares (Conab, 2022).

Porém, para o seu desenvolvimento o girassol enfrenta vários problemas, sendo os principais, a necessidade nutricional e a interferência de plantas daninhas. Sendo que o manejo de plantas daninhas é uma das principais práticas adotadas no sistema de produção do girassol. A interferência dessas plantas pode resultar em perda de produtividade, menor qualidade do produto colhido ou aumento do custo de produção da cultura.

Uma alternativa para o controle alternativo de plantas daninhas é o uso da borra de café, que é um resíduo obtido no processo da bebida do café, sendo este gerado em grande quantidade pelo fato da grande produção e consumo de café em residências, ambientes corporativos e cafeterias no Brasil (Andrade, 2011). Esse resíduo tem sido

um transtorno ambiental para as indústrias produtoras de café solúvel, que para elas é um produto não aproveitável, servindo apenas para descarte ou queima (Oliveira et al., 2011). Na maioria das vezes, esse resíduo é descartado sem tratamento prévio, visto que, aplicações ou tratamentos mais apropriados não são conhecidos pela maioria, levando ao descarte direto, desse resíduo, no meio ambiente. E isso acaba causando a poluição do meio ambiente.

Em relação a sua ação herbicida, a borra de café, no controle de plantas daninhas, age através do efeito alelopático sobre as plantas, causando a inibição da mineralização de nitrogênio (N) e fósforo (P) reduzindo o crescimento das plantas, o que também pode estar associada à presença da cafeína (Dantas, 2011).

Já o uso da borra de café como composto orgânico para a agricultura, ainda é pouco frequente no Brasil, sendo sua utilização mais voltada para a geração de energia nas unidades produtoras de café, pelo seu grande volume produzido. Entretanto, de acordo Andrade (2011), a borra é um resíduo rico em materiais orgânicos e inorgânicos e pelo seu elevado teor de M.O. (matéria orgânica) e da presença de macro e micronutrientes essenciais para os vegetais, sendo então possível utilizar a borra de café em programas de fertilização orgânica (Dantas, 2011).

Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo geral avaliar os efeitos do uso borra de café no desenvolvimento do girassol em vaso, bem como o controle das plantas daninhas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Características agrônômicas do girassol

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma dicotiledônea anual da família Asteraceae e seu gênero possui 49 espécies. Ele é originário do continente americano, tendo como centro de origem o México. A cultura adapta-se a diferentes condições ambientais, podendo ser cultivado desde o Rio Grande do Sul até o hemisfério Norte, no estado de Roraima (Castro; Farias, 2005). Após a sua domesticação (a princípio era usado pelos indígenas como alimento e remédios) no final do século 16, foi levado para a Europa como planta ornamental, estendendo-se por países como a Espanha, Itália, França, Bélgica, Holanda, Suécia, Alemanha e Inglaterra. Passou a ser utilizado como cultura oleaginosa a partir do século XVIII, mais precisamente na Inglaterra (Dall Agnol et al., 2005).

No Brasil, os primeiros cultivos de girassol iniciaram-se na época da colonização,

principalmente na região Sul, com a introdução do hábito de consumo das sementes torradas (Câmara, 1997), porém a cultura não estava adaptada às condições ambientais. A cultura enfrentava grande competição com outras culturas, como algodão e milho, além da falta de pesquisas, que dificultavam a produção (Lira, 2016).

O girassol é uma oleaginosa que apresenta características agrônômicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor do que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil. Essa planta apresenta uma ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas, podendo ser cultivado desde o Rio Grande do Sul até o hemisfério Norte, no estado de Roraima (Castro; Farias, 2005).

Seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, pela altitude e pelo fotoperíodo, além disso ele possui uma ampla flexibilidade quanto a épocas de semeadura. Graças a essas características, apresenta-se como uma importante alternativa econômica para o cultivo na época de safrinha nos sistemas de rotação consórcio e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos, como cultura alternativa em sucessão ao milho e à soja, pela tolerância ao déficit hídrico (Bore, 1991; Porto et al., 2007; Backes, 2008).

O caule do girassol é ereto, possui sistema radicular pivotante, muito ramificado, que explora profundamente o solo, tendo a vantagem de absorver nutrientes e água que estão disponíveis nos solos profundos (Castro et al., 1996). A sua altura pode variar de 1,0 a 2,5 m e com cerca de 20 a 40 folhas por planta. A inflorescência do girassol é tipo capítulo, que é um receptáculo onde as flores estão inseridas, possuindo formato arredondado, achatado, nela também se desenvolvem os grãos, denominados aquênios. O sistema radicular dessa planta é pivotante e bastante ramificado e, não havendo impedimentos químicos ou físicos, explora grande profundidade de solo, absorvendo água e nutrientes onde outras plantas normalmente não alcançam. Entretanto, essa planta é sensível a solos compactados, apresentando baixa capacidade de penetração, o que pode inibir seu crescimento em profundidade (Rezende et al., 2003).

O girassol é uma planta alógama de polinização cruzada, sendo que esta é feita por meio de insetos, tendo-se na abelha (*Apis melífera*) o principal agente polinizador (Castro et al., 1996). O seu ciclo vegetativo gira em torno de 90 a 130 dias, dependendo da região e das condições climáticas e de semeadura (Rezende et al., 2003).

O girassol destaca-se atualmente, como a segunda maior fonte de óleo vegetal comestível do mundo que se extrai de seus aquênios, sendo assim utilizado como matéria-prima alternativa para agroindústria de óleo, aproveitando sua capacidade ociosa de extração (Yokomizo, 2003; Santos Júnior et al., 2011). A utilização mais

tradicional dessa oleaginosa refere-se ao consumo de seus frutos (aquênios) in natura ou na alimentação de aves, além disso, é feito o aproveitamento dos subprodutos da extração como tortas e/ou farinhas para rações animais. De qualquer maneira, apesar das inúmeras possibilidades de uso de matérias-primas extraídas do girassol, deve ser destacada a importância do óleo (Leite, 2005).

No Brasil, o girassol uma das oleaginosas potencialmente promissora, capaz de fomentar o programa Biodiesel no país. Existem diversas usinas de biodiesel nas áreas de baixo risco para a produção de girassol, sendo um fator muito favorável para o transporte e logística da produção (Gazzola et al., 2012).

## **2.2 Influência das plantas daninhas na cultura do girassol**

Com a expansão do cultivo da cultura do girassol, o manejo de plantas daninhas se torna uma das principais práticas adotadas, pois os problemas com plantas daninhas têm aumentado significativamente, uma vez que o girassol é muito sensível à competição com plantas daninhas. Além de que a interferência dessas plantas pode resultar em perda de produtividade, menor qualidade do produto colhido ou aumento do custo de produção da cultura (Adegas et al., 2010).

Na cultura do girassol, o período crítico de competição compreende os primeiros 30 dias após a emergência das plantas, fase de crescimento lento. Os prejuízos causados por espécies de plantas daninhas na cultura do girassol podem variar de 23 a 70% de perda de rendimento de aquênios (Vidal; Merotto Jr., 2001). O girassol apresenta certa competitividade com as plantas daninhas na segunda metade de seu período vegetativo, entretanto, estas podem causar danos irreversíveis à cultura quando presentes nas fases iniciais (Vrânceanu, 1977). Isso pode ser atribuído pelo fato do lento crescimento inicial apresentado pela cultura nas primeiras semanas após a emergência (Chubb; Friesen, 1985). A presença das espécies daninhas durante essas primeiras etapas do ciclo da cultura resulta em plantas cloróticas, de menor porte, menor área foliar, menor diâmetro de caule e do capítulo (Leite et al., 2007).

Em levantamento fitossociológico realizado sobre comunidades infestantes de espécies daninhas na região do cerrado, atualmente maior região produtora de girassol, houve predominância das dicotiledôneas anuais sobre as monocotiledôneas. Em ordem decrescente de importância, as principais daninhas são: mentrasto (*Mentha suaveolens*) erva-de-Santa-Luzia (*Commelina erecta*), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), picão-preto (*Bidens pilosa*), amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*), trapoeraba

(*Commelia benghalensis* L.), soja voluntária (*Glycine max*), capim-colchão (*Digitaria sanguinalis* L.), corda de viola (*Ipomoea* sp.) e cordão-de-frade (*Leonotis nepetifolia*) (Brighenti et al., 2003).

O manejo de plantas daninhas é uma das principais práticas adotadas no sistema de produção do girassol. A interferência dessas plantas pode resultar em perda de produtividade, menor qualidade do produto colhido ou aumento do custo de produção da cultura (Adegas et al., 2010).

Podem-se usar diversos métodos de controle de plantas daninhas, como o manual, com enxada; mecânico com o uso do cultivador; o químico, com o uso de herbicidas e o integrado, envolvendo pelo menos dois dos métodos citados, ao mesmo tempo. Em regiões onde a mão de obra é muito escassa, podem-se usar herbicidas (Brighenti et al., 2003).

A *Brachiaria decumbens* é uma das plantas que podem interferir direta e indiretamente sobre as plantas cultivadas. Diretamente elas interferem por meio da competição por água, luz e nutrientes, mas também, através da alelopatia e do parasitismo. Indiretamente, as plantas daninhas podem ser hospedeiras de pragas, doenças e nematoides, atrapalham os tratos culturais e podem reduzir a qualidade do produto (Syngenta, 2021).

### **2.3 Uso de borra de café como fertilizante**

O uso de materiais orgânicos como adubo ou como condicionador do solo é uma importante alternativa ambiental para uma agricultura sustentável (Dantas, 2011). A borra de café doméstica ou industrial é um resíduo que pode ser reaproveitado como composto orgânico ou substrato para produção de mudas, diminuindo o impacto ambiental gerado pelo seu descarte, sendo utilizada como adubo para plantações, para isso pode ser misturada diretamente no solo, úmida ou seca, segundo Viotto (1991). De acordo com Ferreira (2011), a borra é uma excelente fonte de matéria orgânica, de macro e micronutrientes (Tabela 1).

**Tabela 1:** Composição orgânica e mineral da borra de café.

Parâmetros	Concentração (%)
Matéria Orgânica	90,46
Carbono/Azoto (C/N)	22/1
Azoto	2,30
Fósforo	0,15
Potássio	0,35
Cálcio	0,08
Magnésio	0,13
Alumínio	0,03
Ferro	0,01

Fonte: Mussatto et al. (2011)

Ferreira (2011), utilizando resíduos do café, a borra na forma fresca e na forma compostada, verificou que as doses devem ser diferentes conforme o tipo de borra utilizada, colocando menores doses para o uso *in natura* (2,5% a 5%), enquanto que para a forma compostada podem ser utilizadas doses superiores a 15%. Entretanto, nos dois casos o trabalho conseguiu evidenciar um incremento em biomassa vegetal, de pigmentos fotossintéticos e de macronutrientes foliares na hortaliça, superiores aos obtidos nas plantas sem aplicação da borra de café.

Brito et al. (2010) avaliaram a influência do pó de café coado, utilizado como substrato na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L. cv Vera.), sobre a respiração microbiana. Os autores constataram que o resíduo de café promoveu um efeito significativo sobre a respiração microbiana, sendo que as amostras que possuíam a mesma proporção de solo e resíduo foram as que mais liberaram dióxido de carbono e que tiveram maior eficiência no processo de mineralização.

#### 2.4 Uso de borra de café como herbicida

A borra de café possui de 0,02 a 0,08% de cafeína (Fan; Soccol, 2005), e sua composição pode variar de acordo com o diferentes blends e a quantidade de cada espécie de café contida na mistura em pó (Torres et al., 2012).

O café moído é o resíduo da preparação do café que permanece depois que a água é fervida e infundida com café pó. Possui em sua composição a cafeína, quimicamente conhecida como 1,3,7-trimetilxantina, com relação C/N de 22/1 e uma concentração de nitrogênio de 2,3% (Mussato et al., 2011). Esse mesmo autores, relatam que a borra de café pode ter um efeito alelopático em espécies cultivadas, seja inibindo a germinação de sementes ou o crescimento de mudas (Chou; Waller, 1980).

Segundo Cruz (2015), em um experimento com a aplicação de borra de café, observou a diminuição de alface, cenoura e crescimento do espinafre, revelando que a inibição da mineralização de nitrogênio (N) e fósforo (P) reduziu o crescimento das plantas, o que também pode estar associada à presença de cafeína.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no período de agosto a outubro de 2023 no município de Varginha-MG, nas coordenadas geográficas 21° 34' 30" S (Latitude) e 45° 26' 34" W (longitude), com uma altitude do local de 900 m (Clamate-Date.Org, 2023).

O clima da região de Varginha é ameno, tropical de altitude, com temperaturas moderadas, verões quentes e chuvosos. A temperatura média anual é de 11°C a 29°C, a média anual máxima é de 20°C e a média mínima anual é de 14 a 20°C, com índice pluviométrico médio anual de 1336 mm (Clima tempo, 2023).

A espécie cultivada foi o girassol (*Helianthus annuus* L.), cultivar "Multissol", da empresa Germiverde (Germ.:90%; Pur.:99%). Além disso, será cultivado juntamente com o girassol a *Brachiaria decumbis* cv Basilisk (Germ.:85%; Pur.:95,5%).

Foram avaliados 4 (quatro) tratamentos, sendo diferentes doses de borra de café, nas concentrações: 0, 50, 75 e 100 gramas/vaso. Sendo assim, os tratamentos consistiram em: T1 – Dose 0g de borra de café/vaso - (testemunha), T2 – Dose 50g de borra de café/vaso; T3 – Dose 75g de borra de café/vaso e T4 – Dose 100g de borra de café/vaso.

O delineamento estatístico utilizado foi em Blocos Casualizados (DBC), utilizando-se de 4 (quatro) tratamentos e 6 (seis) repetições com o total de 24 parcelas experimentais.

Cada parcela foi composta de um vaso com capacidade de 10 litros (24,5cm de largura a

boca, 29cm de altura e 19cm de fundo), contendo por vaso três sementes de girassol e cinquenta sementes de *Brachiaria decumbens*.

Os vasos foram dispostos a céu aberto, sendo preparados apenas com terra de barranco, não sendo feito nenhum tipo de adubação. As sementes de girassol foram semeadas em covas de 2cm feitas no centro do vaso e após a emergência do girassol, quando ele tiver cerca de 10cm e foi feita a semeadura das sementes de *brachiaria* na mesma profundidade de 2cm em volta do girassol. Além disso, os tratamentos foram aplicados após o plantio das sementes de *brachiaria*, antes da emergência das mesmas nos vasos. A borra de café foi proveniente da mistura de restos de cafés arábica utilizados em uma empresa que trabalha no ramo de classificação e degustação de cafés.

Durante a condução experimental foi realizada a irrigação por aspersão convencional, através do uso de um regador de 5 litros nos períodos de ausência de chuvas, sendo feita essa rega sem deixar o solo encharcar.

As avaliações foram realizadas aos 90 dias após o plantio do girassol. As características avaliadas do girassol foram: altura da planta (cm) – tendo como medida a inserção do capítulo até o colo da planta, utilizando fita métrica (Schneiter; Miller, 1981); diâmetro da haste (cm) – medindo-se com paquímetro a 5 cm do nível do solo; Curvatura do caule - obtida por estimativa, baseada em uma escala numérica de 1 a 7, de acordo com Knowles (1978), sendo que as classes 1 e 7 representam a menor e a maior curvatura, respectivamente e o número de folhas por planta, obtida pela contagem manual.

Além disso, foi avaliado aos 90 dias após o plantio o controle de plantas daninhas por vaso, através da contagem manual das plantas de braquiária foi realizada uma contagem das plantas de braquiárias emergentes (no início), para verificar o número controlado posteriormente.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F) em nível de 5% de probabilidade e as médias dos dados quando significativas, serão submetidas a análise de regressão, utilizando o programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (Ferreira, 2019)

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

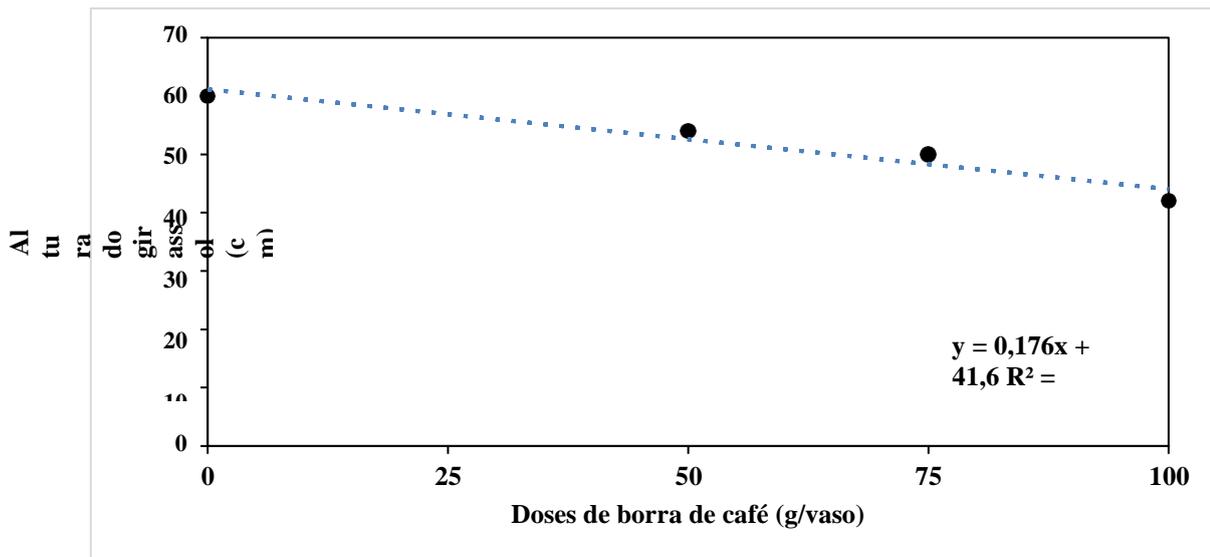
Após à análise dos dados pela ANOVA foi possível observar que houve significância para todas as características avaliadas no experimento (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resumo da ANOVA para a altura de planta (AP), diâmetro de haste (DH), curvatura do caule (CC), número de folhas (NF) e controle de plantas daninhas (CPD) das plantas de girassol submetidas a diferentes doses de borra de café. Varginha/MG,2023.

FV	GL	Pr>Fc (AP)	Pr>Fc (DH)	Pr>Fc (CC)	Pr>Fc (NF)	Pr>Fc (CPD)
<b>Tratamentos</b>	3	0,0000*	0,0000*	0,0003*	0,0000*	0,0025*
<b>Repetição</b>	5	0,0000	1,0000	0,5988	0,6299	0,0000
<b>Erro</b>	15					
<b>Total</b>	23					
<b>CV (%) =</b>		5,25	0,74	5,04	15,72	5,86
<b>Média geral:</b>		51,50	0,57	5,92	6,96	24,75

\*Significativo a 5% de probabilidade

Para a altura de plantas (Gráfico 1), foi evidenciado que quanto maior foi a dose de borra de café, menor foi o desenvolvimento das plantas de girassol, havendo um decréscimo na altura das plantas. A presença da cafeína pode ter diminuído a disponibilidade de nitrogênio as plantas. Além disso, relação C/N na borra de café fresca acabou indisponibilizando os nutrientes para a planta de girassol principalmente o nitrogênio, fazendo com que o mesmo não se desenvolvesse. A relação C/N possui influência direta sobre a atividade microbiana e sobre os grupos que vão predominar em sua decomposição, resultando em maior ou menor tempo de completa decomposição ou humificação (Inacio; Miller, 2009). Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 156 p. O nitrogênio na planta de girassol desempenha importante função no metabolismo da nutrição da planta, sendo o nutriente que mais limita a sua produção, já que a sua deficiência causa desordens nutricionais e seu excesso ocasiona decréscimo na porcentagem de óleo (Biscaro et al., 2008).



**Gráfico 1.** Valores médios da altura de plantas de girassol (cm), quando submetidas a diferentes doses de borra de café, Varginha/MG, 2023.

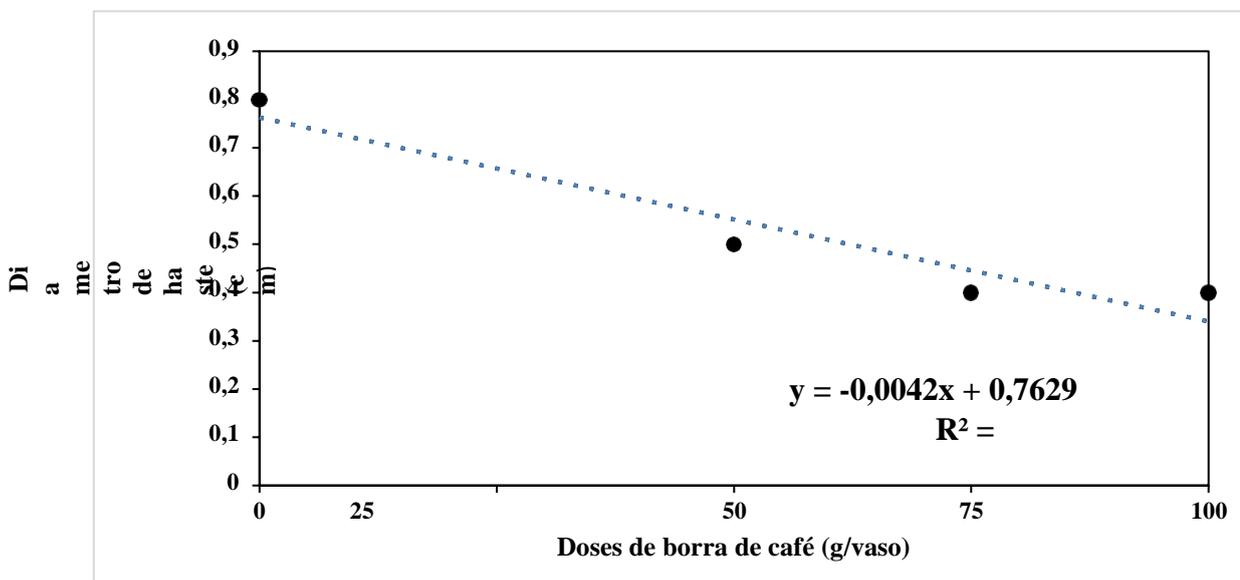
Outros autores também atribuem que a redução no crescimento pode estar relacionada ao composto cafeína, substância termostável e altamente solúvel em água, inibindo a germinação de sementes ou o crescimento de plântulas (Chou; Waller, 1980).

Resultados semelhantes ao deste trabalho foram encontrados por Cruz (2015) para o crescimento de alface, cenoura e espinafre, possivelmente devido a uma inibição da mineralização de nitrogênio e fósforo para as plantas devido à presença de cafeína. Outros autores também analisaram o efeito da borra de café fresca na nutrição de plantas de alface e verificaram redução progressiva dos nutrientes minerais proporcional ao aumento das quantidades de borra de café, provavelmente induzida pelos resíduos bioativos presentes (Souza et al., 2006; Ferreira, 2011).

De acordo com Butler et al. (2001), a borra de café pode ser tóxica para os componentes biológicos do solo devido a sua composição química, além disso, pode ocorrer a imobilização de nutrientes e problemas com fitotoxidez com a incorporação de resíduos orgânicos no solo sem a degradação completa.

Trabalhos como o de Gomes et al. (2013) e Cruz et al. (2014), tiveram como objetivo avaliar a aplicação de diferentes concentrações de borra de café seca e compostada na cultura da alface, analisando sua influência no crescimento das folhas e na composição foliar. Observou-se que com a aplicação de borra de café a concentração dos nutrientes foliares aumentou, juntamente com sua taxa de crescimento, o que promove maior qualidade da alface, sendo que borra de café compostada apresentou melhores resultados que a seca.

Em relação ao diâmetro de haste de plantas de girassol (Gráfico 2), foi observado que novamente houve um decréscimo no diâmetro de hastes conforme aumentou-se as doses de borra de café no solo. Sendo que a testemunha, onde utilizou-se a dose zero foi o tratamento que proporcionou as maiores médias para o diâmetro de caule do girassol. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que o uso de borra de café crua sem compostagem como adubo acaba interferindo na disponibilidade de nutrientes para as plantas e isso acaba fazendo com que as plantas diminuam seu desenvolvimento devido a deficiência de nutrientes importantes, como por exemplo o nitrogênio.



**Gráfico 2.** Valores médios do diâmetro de haste de plantas de girassol (cm), quando submetidas a diferentes doses de borra de café, Varginha/MG, 2023.

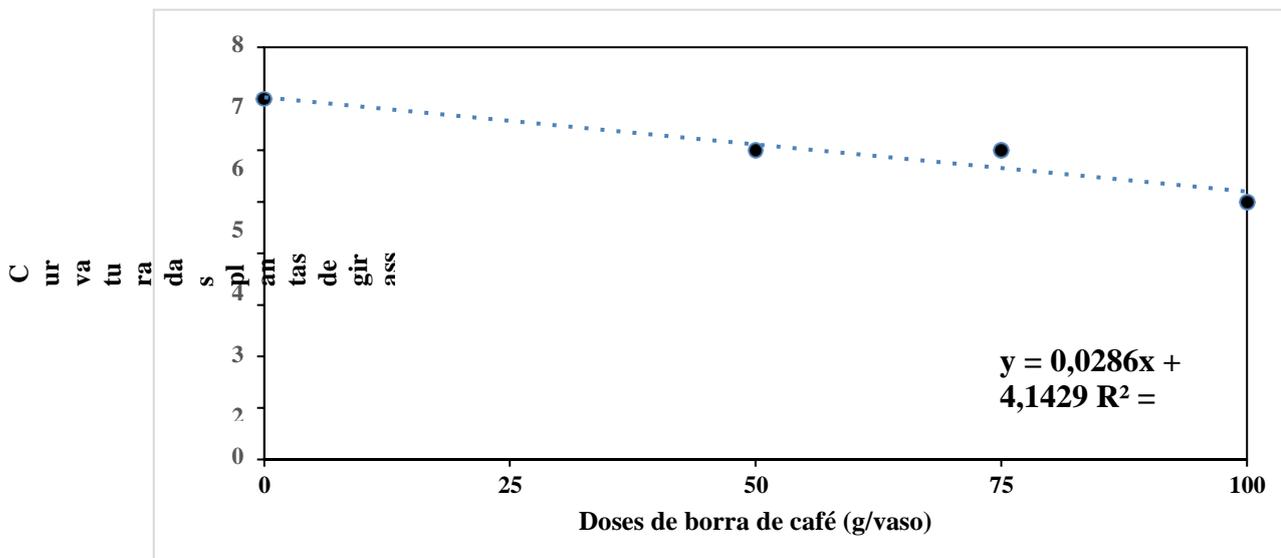
Segundo Ferreira (2011), a compostagem da borra de café é uma alternativa importante para a utilização desse resíduo como fertilizante orgânico. Segundo o autor, existem evidências de que o uso da borra de café crua, sem ser compostada, interfere na mineralização do nitrogênio da matéria orgânica, indisponibilizando os nutrientes para as plantas e assim fazendo com que elas não se desenvolvam. Deste modo, a borra de café ao ser aplicada diretamente no solo pode reduzir a disponibilidade deste nutriente para as plantas.

Cruz (2015) ao utilizar a borra de café como adubo nas culturas de alface, cenoura e espinafre observou um decréscimo no crescimento de alface, cenoura e espinafre, revelando que a inibição da mineralização de N e P teve um efeito inibidor no crescimento das plantas, o que também pode estar associado a presença da cafeína. O

mesmo autor afirma que os resultados na literatura ainda são contraditórios mas a principal razão para tal inibição poderá ser a presença da cafeína a qual poderá ter diminuído a disponibilidade de nitrogênio as plantas.

A composição orgânica e a composição mineral da borra afetam a sua eficiência como adubo, como vantagem, podemos citar a alta porcentagem de matéria orgânica e a elevada quantidade de potássio (Viotto (1991). Porém, a baixa quantidade de nitrogênio e sua acidez, aproximadamente pH de 4,2 (Silva et al., 1997) são um inconveniente para o uso para este fim.

Já em relação a curvatura das plantas de girassol (Gráfico 3), foi observado que quanto maior foi a dose de borra de café menor foi a média da curvatura das plantas. Sendo que a testemunha novamente foi o tratamento que proporcionou a maior curvatura das plantas. Esses resultados ajudam a comprovar que o uso da borra de café crua não se torna viável para o girassol pois torna os nutrientes indisponíveis para a planta, interferindo no seu desenvolvimento.

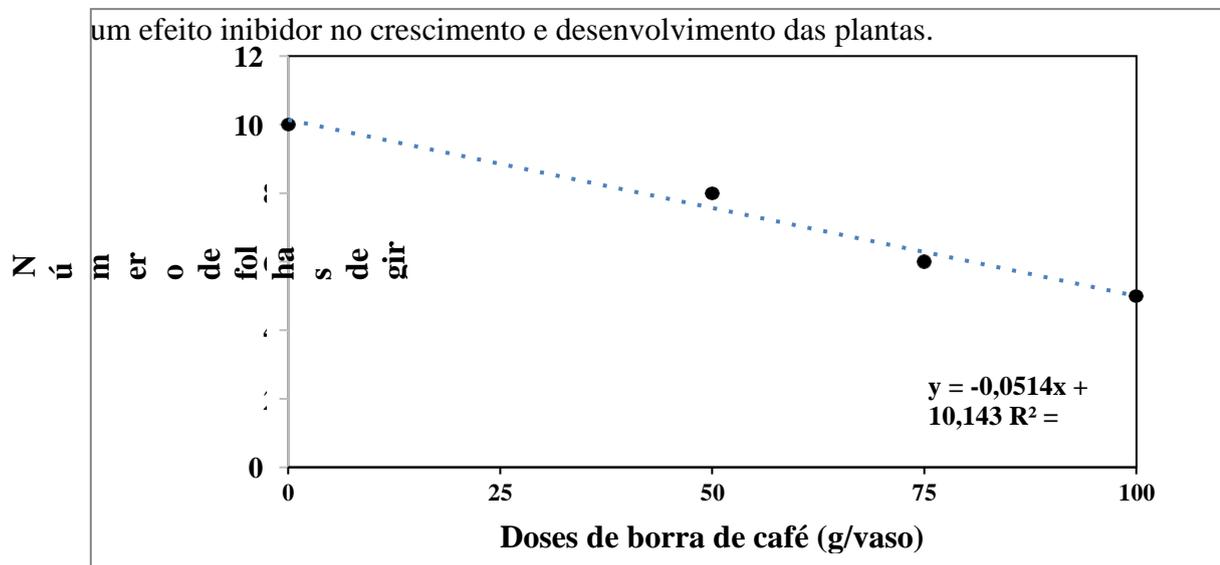


**Gráfico 3.** Valores médios da curvatura do caule das plantas de girassol (baseada em uma escala numérica de 1 a 7), quando submetidas a diferentes doses de borra de café, Varginha/MG, 2023.

Várias pesquisas sobre esse tema vêm sendo apresentadas, como as de Leal (2006), Abreu (2008) e Brito (2008), que demonstram a aplicação de adubo orgânico proveniente da compostagem da mistura de resíduos orgânicos (restos de alimentos) e resíduos de podas em diferentes cultivos, tais como alface, beterraba e girassol. O resultado dessas aplicações foi positivo, uma vez que o adubo produzido propiciou condições favoráveis ao desenvolvimento das mudas.

Para o número de folhas do girassol (Gráfico 4) foi evidenciado que novamente a

borra de café influenciou de forma negativa para o desenvolvimento das plantas de girassol, visto que quanto maior a dose de borra de café, menor foi o número de folhas da planta de girassol. A borra de café crua causou a inibição da mineralização de N e P teve um efeito inibidor no crescimento e desenvolvimento das plantas.



**Gráfico 4.** Valores médios do número de folhas das plantas de girassol, quando submetidas a diferentes doses de borra de café, Varginha/MG, 2023.

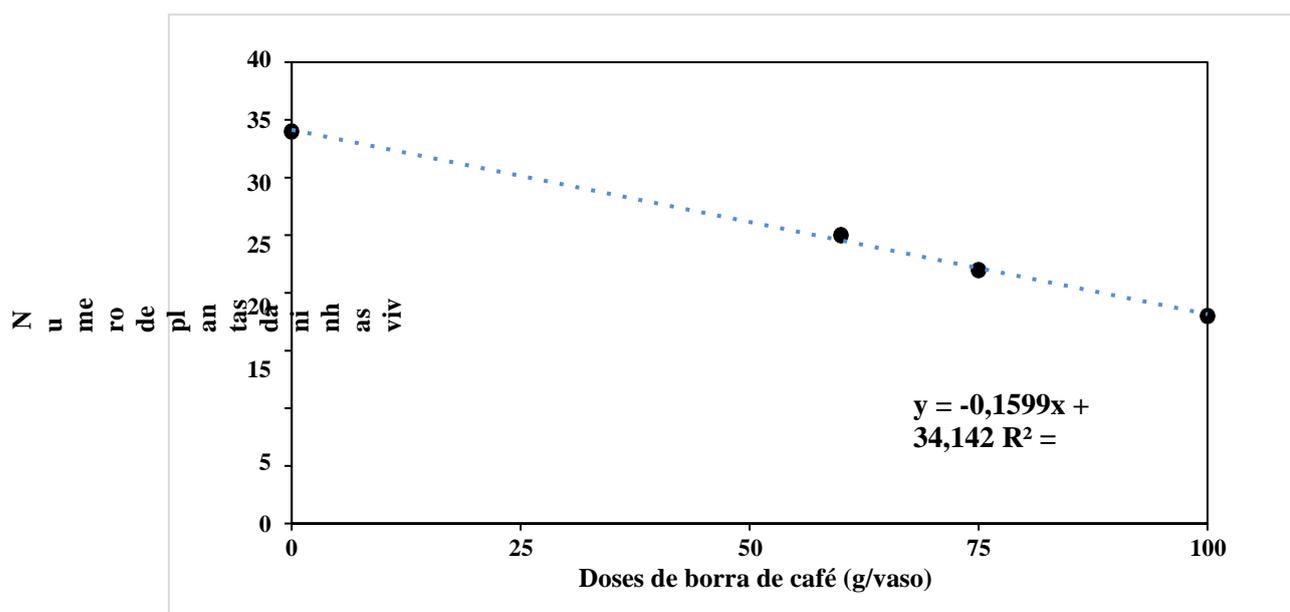
Ferreira (2011) averiguou que a borra de café fresca deve ser aplicada em doses baixas (2,5% ou 5%, v/v), sendo observado que em concentrações iguais ou superiores a 20%, ocorre a indução a binucleação das células meristemáticas radiculares das plantas e a redução do número de feixes vasculares do xilema, condicionando a absorção dos componentes minerais do substrato. O autor também observou que em tratamentos utilizando borra de café já compostada, os substratos apresentaram teores de nutrientes minerais superiores ao se comparar aos tratamentos com borra de café fresca, e desta forma melhorando significativamente o crescimento das plantas de alface na altura e na produção da massa fresca. Essa diferença entre a borra de café compostada e a borra de café fresca se dá pela relação C/N das mesmas, sendo que a relação C/N é muito importante na obtenção de composto equilibrado, em que os organismos encontram condições de se desenvolver satisfatoriamente (Inácio; Miller, 2009). Segundo Kiehl (2010), a borra de café fresca não deve ser usada diretamente como fertilizante orgânico, pelos seus efeitos danosos às plantas, porém, uma vez compostada ela se transforma em um excelente adubo orgânico.

Dantas (2010) ao avaliar a viabilidade da utilização da borra de café na produção de alface americana, observou a diminuição no desenvolvimento dessa planta hortícola. Da mesma forma, Ferreira (2011) também avalia um ensaio com diferentes

concentrações de borra de café e observou a influência negativa da utilização desse material fresco não compostada no crescimento de plantas, chegando à conclusão de que este é pouco eficiente devido aos resultados que este material proporcionou.

Estes resultados contrastam com aqueles obtidos por Oliveira et al. (2002), os quais, ao avaliarem as características químicas de substratos para produção de hortaliças, não identificaram na borra café nenhum fator negativo e indicaram sua utilização na produção de mudas de hortaliças. Da mesma forma, Muzilli (1982) também pode corroborar com os resultados anteriores onde ao testar diferentes doses de borra de café em culturas anuais, sobretudo, milho, observou um significativo aumento na produtividade de grãos do milho à medida que aumentou as doses da borra de café ao solo, observando também a melhoria do ambiente para o desenvolvimento de microrganismos benéficos responsáveis pela reciclagem de diversos nutrientes essenciais para as plantas.

Para o controle das braquiárias com o uso da borra de café (Gráfico 5), evidenciou-se que quanto maior foi a dose de borra de café, mais efetivo foi o controle das plantas daninhas, havendo assim um menor índice de germinação delas. Sendo que o tratamento onde não utilizou-se borra de café emergiram 34 plantas de brachiaria, já nos tratamentos onde houve aplicação de borra de café, quanto maior a dose menor o índice de emergência, sendo que no tratamento com 100 gramas de borra de café nasceram apenas 18 plantas de brachiaria. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que a borra de café possui um efeito alopático capaz de inibir a germinação de sementes, pois pressupõe-se que a borra apresenta melhor assimilação do resíduo no estágio de semente, provocando efeito citotóxico devido as alterações nucleares induzindo a binucleação das células meristemáticas (Ferreira, 2011).



**Gráfico 5.** Valores médios do número de braquiárias controladas por vaso, quando submetidas a diferentes doses de borra de café, Varginha/MG, 2023.

De acordo com Fan e Scoccol (2005), a borra do café, apresenta de 0,02 a 0,08% de cafeína, que podem atuar nas plantas daninhas pelo seu efeito alopático. De acordo com Dantas (2011), o efeito negativo da utilização da borra de café fresca na emergência de plântulas de rúcula parece estar ligado diretamente a uma lenta mineralização dos nutrientes disponíveis para as plantas, que, quando compostada, torna essa capacidade de liberação de nutrientes mineralizados mais eficiente, garantindo a demanda nutricional da cultura.

## 5 CONCLUSÕES

A borra de café fresca aplicada diretamente como substrato na cultura do girassol não foi positiva para o desenvolvimento das plântulas, para os parâmetros de altura da planta, diâmetro da haste, curvatura do caule e o número de folhas por planta.

Já o uso da borra de café fresca como herbicida no controle de *Brachiaria decumbens* foi positiva, causando a diminuição das plântulas emergidas de braquiária conforme o aumento da concentração de borra de café.

## REFERÊNCIAS

- ADEGAS, F.S.; OLIVEIRA, M.F.; VIEIRA, O.V.; PRETE, C.E.C.; GAZZIERO, D.L.P.; VOLL, E. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v.28, p.705- 716, 2010.
- ANDRADE, K. **Avaliação das técnicas de extração e do potencial antioxidante dos extratos obtidos a partir da casca e borra de café (*Coffea arabica* L.)**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.
- BACKES, R. L.; SOUZA, A. M.; BALBINOT JÚNIOR, A. A.; GALLOTI, G. J. M.; ALVIMAR, B. A. Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte catarinense. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 41-48. 2008.
- BERTOLDO, J. C. et al. Teste de comparação de médias: dificuldades e acertos em artigos científicos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 13, n. 4, p. 441-447, out./dez. 2007.
- BORE: **Une lutte eu préventif dans les zones à risque**. In: CETIOM. La culture du tournesol. Paris, CETIOM, 1991. p.16-17.
- BRITO, A. D.; SUGASTI, J.; NASCIMENTO, L. M.; FIGUEIREDO, C. C.; RAMOS, M.L.G. Influência do pó de café coado na respiração microbiana do solo e sua utilização como substrato. **Revista Acta Tecnológica**, v.5, 2010.
- BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C.; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; VOLL, E. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na cultura de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 5, p. 651-657, maio 2003.
- BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C.; OLIVEIRA JR., R.S.; SCAPIM, C.A.; VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, Viçosa, 22(2): 251-257, 2004.
- CABRAL, M. S, MORIS, V. A. S. **Reaproveitamento da borra de café como medida de minimização da geração de resíduos**. São Carlos-SP, 2010. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_tn\\_stp\\_121\\_788\\_17072.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_stp_121_788_17072.pdf)>. Acesso em 10 abr. 2023.
- CÂMARA, G.M.S.; ANDRADE, F.M.E. **Silagem de girassol**. In: Reunião nacional de pesquisa de girassol, XII. Campinas, SP, 1997. Resumos. Campinas: IAC e ITAL, 1997. p. 1-4.
- CASTRO, C. de. et al. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO. 1997. 36 p. (EMBRAPA-CNPSO, Circular Técnica, 13).
- CASTRO, C. de; CASTIGLIONI et al. **A cultura do girassol**. Londrina, EMBRAPACNPSO. 1996. 38p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular técnica. 13). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77468/1/CNPSO-CIR.-TEC.-13-96.pdf>>. Acesso em 31 mar. 2023.
- CHOU, C. H., WALLER, G. R. (1980). **Possible allelopathic constituents of *Coffea arabica* L.** J Chem Ecol, 6, 643-639.

CLIMATE-DATE.ORG. Clima de Três Pontas - Brasil. Disponível em: <[https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/varginha\\_-765129/](https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/varginha_-765129/)>. Acesso em: 22 abr. 2023.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Produção de girassol no Brasil**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/itemlist/category/810-girassol>>. Acesso em: 22 abr. 2023.

DANTAS, A. M. **Materiais orgânicos e produção de alface americana**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina veterinária. Universidade de Brasília, 2011, 38 folhas. Monografia. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1830/1/2011\\_AurelianoMoraisDantas.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1830/1/2011_AurelianoMoraisDantas.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2023

EMBRAPA. **Avaliação de cultivares de girassol no estado de Sergipe**. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju SE. Circular Técnica n. 53. ago. 2008.

FAN, L., SOCCOL, C. (2005). **Shiitake Bag Cultivation. Part, I Shiitake. Coffee Residues**. Mushroom Grower's Handbook. Mushroomworld All, 2, 92-94.

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.

FERREIRA, A. D. **Influência da borra de café no crescimento e nas propriedades químicas e biológicas de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.)**. Dissertação (Mestrado em Qualidade e segurança alimentar) – Escola Superior Agrária de Bragança, 2011.

FERREIRA, Anabela. **Influência da borra de café no crescimento e nas propriedades químicas e biológicas de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.)**. 2011. Tese de Doutorado. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/6889>>. Acesso em: 11 abr. 2023.

GAZZOLA, ADRIANO et al. **A cultura do girassol**. Piracicaba – SP: Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Departamento de Produção Vegetal, 2012, 69 p. Disponível em: <<http://www2.esalq.usp.br/departamentos/lpv/lpv506/LPV-0506%20-%20GIRASSOL%20APOSTILA%202012.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2023.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental** 14. ed. Piracicaba: USP/ESALQ, p.477, 2000.

INACIO, C. de T.; MILLER, P. R. M. **Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 156 p.

KNOWLES, P.F. Morphology and anatomy. In: Carter, J.F. **Sunflower science and technology**. Madison: ASA-CSSA-SSSA, 1978. p.55-87.

LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. / editores, Regina Maria Villas Boas de Campos Leite, Alexandre Magno Brighenti, César de Castro. – Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641 p.

LEITE, R.M.V.B.C. **Doenças do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997. 68p. (EMBRAPACNPSO). Circular Técnica, 19).

MUSSATTO, I. S., MACHADO, E. M. S., MARTINS, S., & TEIXEIRA, J. A. (2011). Production, composition and application of coffee and its industriais residues. Food and

Bioprocess Technology, 4(5), 661-672.

NAGARATHNA, T.K.; SHADAKSHARI, Y.G.; RAMANAPPA, T.M. Molecular analysis of sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes for high oleic acid using microsatellite markers. **Helia**, v.34, p.63-68, 2011.

OLIVEIRA, M. D; MINAMI K; ROSSI, R. A. **Avaliação do uso da borra de café como substrato para a horticultura.** São Paulo, 2011. Disponível em:

<<https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=4388&numeroEdicao=16>>. Acesso em: 10 abr. 2023

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P.; PINTO, R. J. B. **Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, p. 491- 499. 2007.

REZENDE, A. V.; EVANGELISTA, A. R.; BARCLOS, A. F. et al. Efeitos da densidade de semeadura sobre a produtividade e composição bromatológica de silagens de girassol (*Helianthus annuus* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. edição especial, p. 1672-1678, 2003.

SANTOS JÚNIOR, J. A.; GHEYI, H. R.; GUEDES FILHO, D. H.; DIAS, N. DA S.; SOARES, F. A. L. Cultivo de girassol em Sistema hidropônico sob diferentes níveis de salinidade. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 42, p. 842-849, 2011.

SCHNEITER, A. A.; MILLER, J. F. Description of sunflower growth stages. **Crop Science**, v. 21, n. 06, p. 901-903, 1981.

SYNGENTA. *Brachiaria decumbens*. 2021. Disponível em: <[TORRES, A. J., BREGAGNOLI, M., MONTEIRO, J. M. C., & CARVALHO, C. A. M. \(2012\). \*\*Emergência de plântulas de cafeeiro em substratos de borra de café.\*\* Revista Agrogeoambiental, 4\(3\), 1-7.](https://portal.syngenta.com.br/noticias/glossario-de-alvos/brachiaria-decumbens/#:~:text=Danos%20causados%20pela%20Brachiaria&text=Diretamente%20interferem%20por%20meio%20da, reduzir%20a%20qualidade%20do%20produto.></a>> Acesso em: 01 jul. 2023.</p></div><div data-bbox=)

VIDAL, R. A.; MEROTTO Jr., A. **Herbicidologia** Porto Alegre: Edição do Autor, 2001. 152 p. XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas 19 a 23 de julho de 2010 - Centro de Convenções - Ribeirão Preto – SP 1687.

VRÂNCEANU, A.V. El girassol. Trad. Espanhola. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 379 p., 1977. VRÂNCEANU, A.V. Técnica dei cultivo. In: El girasol. Madrid, Ediciones MundiPrensa, 1977. Capó 10, p.277-313.

VIOTTO, L. A. **Projeto e avaliação econômica de sistemas de secagem de borra de café.** Campinas-SP, 1991.

YOKOMIZO, E. **O combustível do girassol.** Revista CREA, Curitiba, n. 21, p. 18-23, fev./mar. 2003.