

USO DO BIORRESÍDUO DO CAFÉ COMO ADUBO ALTERNATIVO PARA A PRODUÇÃO DE ALFACE (*Lactuca sativa*)

Sabrina Guedes Rodrigues¹; Patricia Macedo dos Santos¹, Álison Moreira da Silva², Tamires Partelli Correia³, Jonathan da Rocha Miranda⁴

¹Graduação em Agronomia (IFMG – Campus São João Evangelista, MG)

²Mestre em Ciências Florestais (UFES – Campus Alegre, ES)

³Prof. Mestre em Ciências Florestais (IFSUDESTEMG, Campus Barbacena – MG)

⁴Prof. Doutor em Engenharia Agrícola (IFMG – Campus São João Evangelista, MG)

Correspondente: jonathan.rocha@ifmg.edu.br

RESUMO

O cultivo de alface é uma atividade importante na horticultura, sendo amplamente consumida devido às suas propriedades nutritivas e benefícios à saúde. No entanto, a sustentabilidade na produção de hortaliças é um desafio, e a utilização de resíduos orgânicos, como a borra de café, pode contribuir para práticas agrícolas mais sustentáveis. Este projeto teve como objetivo investigar os efeitos da aplicação da borra de café no crescimento e desenvolvimento de alfaces cultivadas em vasos sob condições de ambiente protegido. Os resultados mostraram que a aplicação da borra de café causou um efeito negativo no desenvolvimento das plantas de alface 20 dias após a semeadura e 60 dias após o transplantio. Observou-se um crescimento linear inversamente proporcional ao aumento das doses de borra de café, afetando variáveis como altura da plântula, comprimento da raiz, diâmetro, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz. A aplicação da borra de café não se mostrou benéfica para o cultivo de alface em vasos sob as condições testadas. No entanto, é importante considerar que os efeitos podem variar de acordo com as condições ambientais e a forma de aplicação do resíduo orgânico. Portanto, mais estudos são necessários para determinar as melhores práticas de uso da borra de café na agricultura sustentável.

INTRODUÇÃO:

A alface (*Lactuca sativa* L.) é um vegetal com folhas consumido em larga escala e de grande relevância econômica no Brasil, fonte rica de minerais, vitaminas e antioxidantes (JUSTINO ALVES JUSTINO *et al.*, 2021; YURI *et al.*, 2017). Com a crescente popularidade da alface e a necessidade de uma agricultura mais sustentável, buscam-se alternativas ao uso de fertilizantes químicos, que, apesar de sua eficácia, estão ligados a problemas ambientais, como a poluição do solo e da água (FIGUEIRA, 2003).

Neste cenário, fertilizantes orgânicos surgem como uma solução eficiente e ecologicamente correta, podendo atenuar os impactos negativos gerados pelo uso de adubação química. Um exemplo promissor é a borra de café, um resíduo orgânico proveniente do consumo da bebida (FERREIRA, 2011). Seu uso na horticultura pode melhorar a produtividade, minimizar impactos no solo, fornecer nutrientes e contribuir para o crescimento das plantas (CANUTO *et al.*, 2019).

A borra de café apresenta características vantajosas, como baixo teor de umidade, pH ligeiramente ácido, alto conteúdo de carbono e nitrogênio, poucas cinzas, boa capacidade de retenção de água e alto conteúdo de matéria orgânica (SANTOS, 2010). Sua utilização como composto orgânico ou substrato na produção de mudas é atraente devido à sua riqueza em matéria orgânica e macro e micronutrientes. Pesquisas mostram melhorias na fertilidade do solo (CIPRIANI *et al.*, 2016; TORRES *et al.*, 2012), no crescimento das plântulas (FERREIRA, 2011) e na diminuição do impacto ambiental (TORRES *et al.*, 2012) ao usar a borra de café. Em vários países, esse resíduo já é usado como fertilizante, graças ao seu conteúdo rico em matéria orgânica, nitrogênio e potássio (SILVA *et al.*, 2012).

Este estudo pretende explorar o uso da borra de café como um adubo alternativo na produção de alface (*Lactuca sativa* L.), avaliando nas plantas de alface e na produtividade. O objetivo é propor métodos para o uso da borra de café como substrato, promover a reutilização de resíduos e contribuir para iniciativas que melhorem a qualidade de vida das pessoas no campo (CANUTO *et al.*, 2019).

O uso da borra de café na cultura da alface pode ser benéfico para os produtores e o meio ambiente. Essa prática, além de ser uma alternativa sustentável, pode aumentar a produtividade, diminuir os custos com fertilizantes químicos e apoiar o desenvolvimento de uma agricultura mais consciente e ecologicamente responsável.

METODOLOGIA:

O experimento foi realizado em uma casa de vegetação situada no setor de horticultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus São João Evangelista (IFMG-SJE), localizado na região Centro-Nordeste do estado de Minas Gerais.

Obtenção do biorresíduo do café

Aproximadamente 200 alunos consomem café da manhã na Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) do IFMG - Campus São João Evangelista. A produção diária de café na UAN é de 25 litros, gerando uma média de 2 kg de borra de café, que é atualmente descartada. A coleta diária desses biorresíduos oferece uma oportunidade de reaproveitamento. A borra de café foi coletada, embalada, identificada e seca em estufa com circulação de ar a 60°C até atingir umidade constante.

Aplicação da borra de café

Quantidades relativas de borra de café foram adicionadas ao substrato comercial, constituindo as variáveis respostas deste estudo nos seguintes teores gravimétricos:

- TB0: Tratamento sem adição de borra de café;
- TB5: Tratamento com adição de 5% de borra de café;
- TB10: Tratamento com adição de 10% de borra de café;
- TB15: Tratamento com adição de 15% de borra de café;
- TB20: Tratamento com adição de 20% de borra de café

Caracterização dos substratos utilizados

Foram realizadas análises dos cinco tratamentos propostos, visando determinar os teores totais dos elementos Ca, Mg, K e P. Inicialmente, o material foi incinerado para determinação das cinzas, conforme descrito por Al-Wabel *et al.* (2013). O material incinerado foi solubilizado em solução de HCl 0,5 mol L⁻¹, na proporção de 1:20, e após 12 horas de repouso, alíquotas foram retiradas para as análises. Os nutrientes foram quantificados utilizando espectrofotometria de absorção atômica (Ca e Mg), fotolorimetria (P) e fotometria de chama (K).

O pH foi determinado conforme o método proposto por Rajkovich *et al.* (2012). Para isso, pesou-se 1 g do biorresíduo (borra de café) em frascos plásticos, adicionando 20 mL de água deionizada. A mistura foi agitada em mesa agitadora orbital por 1,5 horas a 200 rpm. Após a agitação, os valores de pH das amostras foram determinados.

A capacidade de troca catiônica (CTC) foi analisada de acordo com o método padrão para fertilizantes orgânicos, com adaptações (Equação 1). Pesou-se 0,5 g de amostra em um erlenmeyer de 250 mL e adicionou-se 100 mL de HCl 0,5 mol L⁻¹, agitando a mistura em agitador orbital por 30 minutos a 100 rpm. A mistura foi filtrada (papel de filtro Whatman nº 42) e lavada com água destilada cerca de 10 vezes até completar o volume de 300 mL, sendo o resíduo descartado. Em seguida, adicionou-se 100 mL de solução de acetato de cálcio (CaOAc 0,5 mol L⁻¹, pH 7) diretamente sobre o material retido no filtro, em porções de 10 mL. Novas lavagens foram realizadas até completar o volume de 300 mL. A solução final foi titulada com NaOH (0,1 mol L⁻¹), incluindo o tratamento branco, onde não foi adicionada amostra.

$$CTC_{\left(\frac{\text{mmolc}}{\text{kg}}\right)} = \frac{1000 * M * (V_a - V_b)}{G} \quad (\text{Equação 1}),$$

Em que: V_a = volume de NaOH 0,1 mol L⁻¹ gasto na titulação da amostra, em mL; V_b = volume médio de NaOH 0,1 mol L⁻¹ gasto na titulação das provas em branco, em mL; G = massa da amostra (g); M = concentração molar da solução de NaOH padronizada.

Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Lactuca sativa* L.

Para o teste de emergência, os cinco substratos foram autoclavados para esterilização. Em seguida, sementes de *Lactuca sativa* L. foram incubadas em uma câmara de germinação tipo BOD a 20° C, com um fotoperíodo de 8 horas de luz e 16 horas de escuro, conforme especificações da RAS (BRASIL, 2009).

Cada tratamento foi composto por quatro repetições, com 25 sementes cada, totalizando 100 sementes por tratamento, e a distribuição seguiu um delineamento inteiramente casualizado (DIC).

As variáveis estudadas incluíram: porcentagem de emergência (%E), estabelecida com base na observação diária da emergência após a semeadura até o 20º dia, considerando as plantas como emergidas no momento em que se tornavam visíveis a olho nu; índice de velocidade de emergência (I.V.E.), conforme Maguire (1962) (Equação 2); tempo médio de emergência (T.M.E.), de acordo com Gouvea Labouriau (1983) (Equação 3); altura das plântulas e comprimento da raiz, medidos com o auxílio de uma régua graduada em milímetros e expressos em centímetros; diâmetro, medido com um paquímetro digital; massa seca da parte aérea e massa seca da raiz, obtidas após secagem em estufa de circulação de ar forçado a 65°C até a obtenção de peso constante, utilizando uma balança analítica com precisão de 0,0001 g. O teste de emergência foi conduzido com leituras diárias pelo tempo necessário para que a emergência se estabilizasse em pelo menos um dos tratamentos..

$$I. V. E. = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n} \quad (\text{Equação 2})$$

$$T. M. E. = \frac{(G_1 * N_1) + (G_2 * N_2) + \dots + (G_n * N_n)}{G_1 + G_2 + \dots + G_n} \quad (\text{Equação 3})$$

Em que: I.V.E. = índice de velocidade de emergência; G = número de plântulas normais computadas nas contagens; N = número de dias da semeadura à 1ª, 2ª ... enésima avaliação; T.M.E. = tempo médio de emergência.

Delineamento experimental e análise de dados

Para avaliar o efeito da dose de borra de café no crescimento das plântulas de alface e no desenvolvimento da alface em vasos, foi utilizado um teste de regressão para analisar a relação entre as variáveis. Foram testados quatro tipos de regressão: linear, quadrática, cúbica e de quarto grau.

Para cada modelo de regressão, foram calculados os coeficientes de determinação (R²) e os valores-p. Os modelos foram comparados com base nos valores de R² e nos valores-p.

O modelo de regressão que apresentou o melhor ajuste aos dados, ou seja, com maior valor de R² e valor-p significativo, foi selecionado para descrever a relação entre a dose de borra de café e o crescimento das plântulas de alface e o desenvolvimento da alface em vasos. Esse modelo permitiu estimar os efeitos da adição de borra de café nas variáveis respostas e identificar a dose ótima para obter melhores resultados no crescimento e desenvolvimento das plantas de alface.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

O efeito da borra de café no índice de velocidade de emergência (I.V.E.) não foi evidente, contudo, observou-se um impacto no tempo médio de emergência (T.M.E.). A discrepância entre o I.V.E. e o T.M.E. pode ser atribuída à influência da borra de café no processo de germinação das sementes.

Enquanto o I.V.E. indica que a maioria das sementes germinou em um curto período, o T.M.E. revela que algumas sementes levaram mais tempo para germinar, dependendo da dose de borra de café utilizada. Por exemplo, na dose de 20%, apesar de apresentar o menor valor de I.V.E., também exibiu o maior valor no T.M.E. (Tabela 1).

Tabela 1 – Resposta para Índice de velocidade de emergência (IVE) e Tempo médio de emergência (TME) das plântulas de *Lactuca sativa* L. para as diferentes dosagens de biorresíduo de borra de café.

Dose	IVE	TME
0%	8.926	5.720
5%	7.750	5.956
10%	9.354	5.420
15%	7.543	6.653
20%	5.674	8.143

Essa divergência sugere que a presença da borra de café afetou a germinação das sementes de maneira não uniforme. Em doses mais elevadas, algumas sementes germinaram rapidamente, enquanto outras demoraram mais tempo, resultando em um T.M.E. mais elevado. Isso indica que a borra de café pode ter efeitos distintos na germinação das sementes, dependendo da quantidade utilizada, o que justifica a necessidade de uma análise mais aprofundada para entender a relação entre a dose de borra de café e o desempenho das sementes durante a germinação.

Além disso, a variação observada no T.M.E. pode estar relacionada a fatores adicionais, como a qualidade e a viabilidade das sementes, bem como às condições ambientais durante o experimento. Portanto, é crucial considerar esses aspectos ao analisar os resultados e desenvolver estratégias de manejo para otimizar a germinação das sementes e o crescimento das plântulas de alface.

A discussão sobre o índice de velocidade de emergência (I.V.E.) e o tempo médio de emergência (T.M.E.) com base sugere que a dosagem de 10% de borra de café apresentou os melhores resultados, conforme relatado por Filho *et al.* (2020), Torres *et al.* (2012) e Faria *et al.* (2020). Esses autores mostram a importância de encontrar a dosagem adequada de borra de café para garantir um bom desenvolvimento das plântulas de alface.

No entanto, Ferreira (2011) afirma que a dose de borra de café que não afeta a taxa de emergência das mudas de alface deve ser inferior a 5% se o material for utilizado na forma fresca. Isso indica que a quantidade de borra de café a ser utilizada pode variar dependendo do estado do material. Silva *et al.* (2018) acrescentam que, em compostagem, as doses de borra de café podem ser superiores a 15%, o que sugere uma maior tolerância das plântulas a concentrações mais altas de borra de café em compostagem.

A literatura também mostra que a aplicação de doses de 10 a 15% de borra de café tem um efeito facilitador no desenvolvimento de plântulas e mudas em outras culturas agrícolas e espécies florestais (ANDRINO, 2016; COUTO JÚNIOR *et al.*, 2013; DANTAS, 2011; FAN *et al.*, 2006; MAGALHÃES, 2013; SILVA *et al.*, 2018).

Na Tabela 2, observa-se que os resultados da regressão indicam que os efeitos lineares e quadráticos foram os mais significativos, com níveis de significância de 5% e 1%, respectivamente. Isso sugere que essas duas equações representam a relação entre a variável de resposta (produção de *Lactuca sativa* L.) e os tratamentos quantitativos (0, 5, 10, 15 e 20% de café).

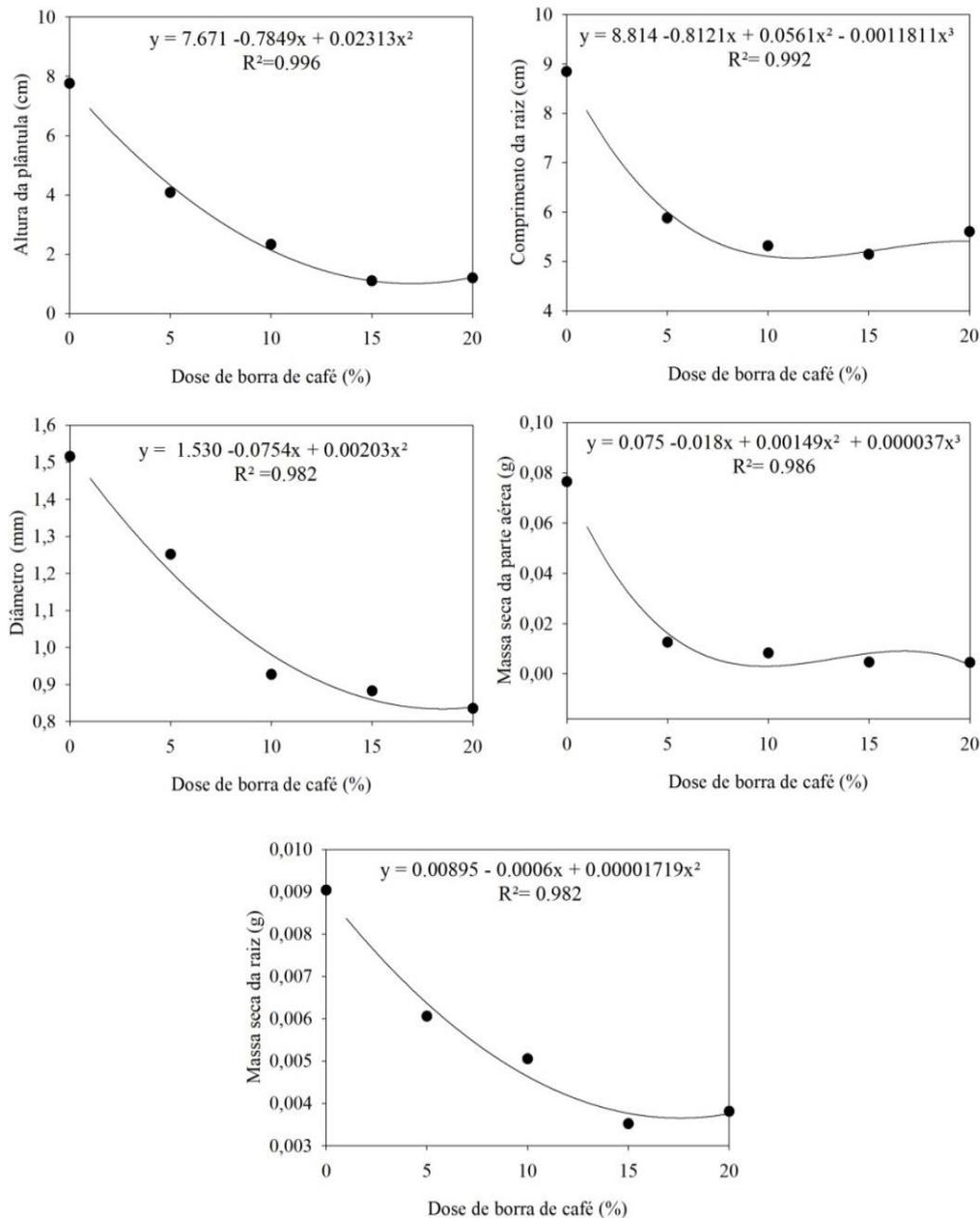
Tabela 2 – Regressão da variável resposta (30 dias após sementeira *Lactuca sativa* L.) e os tratamentos quantitativos (0, 5, 10, 15 e 20% do biorresíduo da borra de café).

Fonte de variação	GL	MSPA	MSR	DC	CF	CR	NF
Linear	1	0.00284**	0.0001**	32.969**	85.168**	174.231**	40**
Quadrática	1	0.00072**	0.00001ns	6.813**	4.42 ns	0.177 ns	6.222 ns
Cúbica	1	0.00013**	0ns	1.471**	0.018 ns	6.696 ns	1.737 ns
4º Grau	1	0.00008**	0.00002*	0.142 ns	1.19 ns	1.036 ns	1.944 ns
Tratamentos	4	0.00094--	0.00003--	10.349	22.699	45.535	12.476
Blocos	3	0.00001*	0.00001ns	0.232 ns	1.927 ns	3.356 ns	4.592 ns
Resíduo	12	0	0	0.118	1.557	3.103	2.013

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$), * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0.01 < p < 0.05$) e ns não significativo ($p > 0.05$). MSPA = massa seca parte aérea (g), MSR = massa seca da raiz (g), DC = diâmetro do caule (mm), CF = comprimento das folhas (cm), CR = comprimento das raízes (cm), NF = número de folhas

As cinco variáveis analisadas - altura da plântula, comprimento da raiz, diâmetro, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz - apresentaram um crescimento linear inversamente proporcional ao aumento das doses de borra de café. Isso indica que a borra de café não teve um efeito positivo no desenvolvimento das alfaces, mostrando, assim, uma correlação decrescente (Figura 1).

Figura 1 – Modelo de Regressão para as variáveis da parte da plântulas *Lactuca sativa* L. 30 dias após a semeadura em diferentes dosagens de borra de café.



A influência da borra de café no desenvolvimento das plântulas de alface apresenta resultados divergentes quando comparada a outras culturas, como feijão, pepino e milho, que mostraram aumento significativo na produção de biomassa da parte aérea com a adição de borra ou biochar de café, desde que a proporção de borra não ultrapassasse 20% (ALMEIDA *et al.*, 2018).

As taxas de crescimento absoluto das plântulas de alface, segundo Dantas e Escobeto (1998), variam de acordo com o ambiente e a estação do ano. Filho *et al.* (2020) destacam que a borra de café em baixas doses pode promover respostas significativamente positivas no desenvolvimento de mudas florestais ou

agrícolas. Contudo, outros estudos afirmam que taxas entre 5-10% de borra de café podem alterar negativamente a altura e a massa fresca da parte aérea das plântulas de alface (SILVA *et al.*, 2018).

CONCLUSÕES:

Esses resultados sugerem que a borra de café, quando aplicada diretamente ao solo, pode ter efeitos negativos no crescimento das alfaces. Dessa forma, a pesquisa destaca a importância de se investigar mais a fundo os efeitos da borra de café no desenvolvimento de alfaces e outras culturas, bem como buscar métodos de tratamento ou processamento da borra de café antes de sua aplicação no solo, de modo a minimizar possíveis efeitos adversos. Também é importante considerar a utilização de alternativas sustentáveis e eficazes na promoção do crescimento das plantas e na melhoria das condições do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AL-WABEL, M. I.; AL-OMRAN, A.; EL-NAGGAR, A. H.; NADEEM, M.; USMAN, A. R. A. Pyrolysis temperature induced changes in characteristics and chemical composition of biochar produced from conocarpus wastes. **Bioresource Technology**, [s. l.], v. 131, p. 374–379, 2013.

ALMEIDA, K. M.; LO MONACO, P. A. V.; HADDADE, I. R.; KRAUSE, M. R.; GUIOLFI, L. P.; MENEGHELLI, L. A. M. Effect of different proportions of coffee chaff on the composition of alternative substrates for producing cucumber seedlings. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 515–522, 2018.

ANDRINO, M. A. Desenvolvimento De Substrato Para Produção De Mudanças De Hortaliças a Partir De Resíduos Orgânicos No Ifmg - Campus Bambuí. **Mestrado Profissional em Sustentabilidade em Tecnologia Ambiental**, [s. l.], p. 1–23, 2016.

CANUTO, C.; ANDRADE, D. da S.; LIMA, E. M. de; GOES, M. da C. C. de; ALMEIDA, M. M. V. de; LIMA, J. R. de S. Biochar e esterco bovino aumentam a eficiência no uso de água da alface. **Diversitas Journal**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 1082–1091, 2019.

CIPRIANI, H. N.; MENDES, A. M.; VIEIRA, A. H.; CHAGAS, J. O. N.; DE SOUZA, N. R.; DE OLIVEIRA, F. F.; SILVA, V. V. Propriedades químicas de substratos compostos de solo, borra de café e húmus de minhoca. [s. l.], 2016.

COUTO JÚNIOR, A. F.; DE CARVALHO JÚNIOR, O. A.; MARTINS, É. de S.; GUERRA, A. F. Phenological characterization of coffee crop (*Coffea arabica* L.) from MODIS time series. **Revista Brasileira de Geofísica**, [s. l.], v. 31, n. 4, p. 569–578, 2013.

DANTAS, A. M. Materiais orgânicos e produção de alface americana. [s. l.], 2011.

DANTAS, R. T.; ESCOBEDO, J. F. ÍNDICES MORFO-FISIOLÓGICOS E RENDIMENTO DA ALFACE (*Lactuca sativa* L.) EM AMBIENTES NATURAL E PROTEGIDO. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 27–31, 1998.

FAN, L.; SOCCOL, A. T.; PANDEY, A.; VANDENBERGHE, L. P. D. S.; SOCCOL, C. R. Effect of caffeine and Tannins on cultivation and fructification of *Pleurotus* on coffee husks. **Brazilian Journal of Microbiology**, [s. l.], v. 37, n. 4, p. 420–424, 2006.

FARIA, J. C. T.; DE OLIVEIRA PINTO, V. M.; GONÇALVES, D. S.; SOUZA, D. M. S. C.; FERNANDES, S. B.; BRONDANI, G. E. Carbonized and decomposed coffee husk as substrate component for ingá seedling production. **Nativa**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 224–230, 2020.

FERREIRA, A. D. **Influência da borra de café no crescimento e nas propriedades químicas e biológicas de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.)**. [S. l.]: Instituto Politécnico de Bragança (Portugal), 2011. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/6889/1/tese.pdf>.

FIGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção de hortaliças 2ª edição revista e ampliada**. [S. l.]: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 2003.

FILHO, S. T.; DA PAIXÃO, C. P. S.; DA SILVEIRA MARANHÃO, F.; FRANCO, H. A. Evaluation of the impact of solubilized extract of coffee waste on the germination of lettuce seeds. **Fronteiras**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 414–423, 2020.

GOUVEA LABOURIAU, L. **A germinação das sementes**. Washington: SGOEA, 1983. 1983.

JUSTINO ALVES JUSTINO, flailton; PINHEIRO NETO, R.; JOSÉ FALLEIROS DA SILVA, M.; OZINALDO ALVES DE SENA, J.; CESÁRIO MARQUES, P. AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALFACE AMERICANA (*Lactuca sativa* L.) EM FUNÇÃO DO MANEJO DO SOLO E ADUBAÇÃO COM RESÍDUOS DE ORIGEM ANIMAL E VEGETAL. **Revista Brasileira De Agroecologia**, [s. l.], v. 16, n. 3, 2021.

MAGALHÃES, E. H. P. Resíduo de café (borra) e seu efeito no carbono orgânico e nos atributos microbiológicos do solo cultivado com cafeeiro orgânico. [s. l.], 2013. Disponível em: <http://bdm.unb.br/handle/10483/5965>.

MAGUIRE, J. D. Speed of Germination—Aid In Selection And Evaluation for Seedling Emergence And Vigor 1 . **Crop Science**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 176–177, 1962.

RAJKOVICH, S.; ENDERS, A.; HANLEY, K.; HYLAND, C.; ZIMMERMAN, A. R.; LEHMANN, J. Corn growth and nitrogen nutrition after additions of biochars with varying properties to a temperate soil. **Biology and Fertility of Soils**, [s. l.], v. 48, n. 3, p. 271–284, 2012.

SILVA, C. J.; SILVA, C. A.; MELO, B.; FREITAS, C. A. Produção de mudas de cafeeiro com adição de material orgânico em substrato comercial. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 19, 2012.

SILVA, A. V. da; WANGEN, D. R. B.; FILHO, J. F. S.; PEREIRA, K. C.; SOUZA, L. G. de; DUARTE, I. N. COMPOSTO DE BORRA DE CAFÉ NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.). **Solos nos biomas brasileiros**, [s. l.], v. 11, n. 22, p. 129–137, 2018.

TORRES, A. J.; BREGAGNOLI, M.; MONTEIRO, J. M. C.; CARVALHO, C. A. M. Emergência de plântulas de cafeeiro em substratos de borra de café. **Revista Agrogeoambiental**, [s. l.], v. 4, n. 3, 2012.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; COSTA, N. D.; GOMES, A. S. Desempenho agrônômico de genótipos de alface americana no submédio do vale do são francisco. **Horticultura Brasileira**, [s. l.], v. 35, n. 2, p. 292–297, 2017.