

INFLUÊNCIA DAS DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DE ALFACE ORGÂNICA

Rhyllary Coelho e Silva¹;

Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás.

<http://lattes.cnpq.br/8350624094662920>

Aline Cristina Mendes Façanha²;

Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás.

<http://lattes.cnpq.br/5911426534153159>

Edmilson Júnio Medeiros Caetano³;

Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás.

<http://lattes.cnpq.br/2941350348045303>

Evandro Inácio da Costa⁴;

Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás.

<http://lattes.cnpq.br/7018895417222156>

Lívia Abdala⁵;

Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás.

<http://lattes.cnpq.br/1353570547421553>

Wilson Mozena Leandro⁶.

Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás.

<http://lattes.cnpq.br/9052207260053937>

RESUMO: Altas temperaturas podem ser consideradas como fator limitante na produção ocasionando perdas de até 60%. Diante do exposto, objetivou-se com essa pesquisa avaliar a eficiência do uso de diferentes coberturas de solo no desempenho agrônomo da alface orgânica. O experimento foi realizado no espaço EDEM na Universidade Federal de Goiás, Goiânia, no bioma Cerrado. O delineamento experimental foi constituído em blocos casualizados com três tratamentos (resto de capina, mulching e serrapilheira) e um controle sem cobertura, sendo 4 blocos e 4 repetições de cada tratamento, totalizando 16 parcelas e 32 plantas por parcela. Os resultados indicaram que o uso de mulching proporcionou melhorias significativas no diâmetro do caule, número de folhas, massa fresca e seca da parte aérea das plantas. A cobertura com resto de capina (braquiária) e mulching também

resultou em maior altura das plantas comparado ao solo sem cobertura.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa* L. Manejo agroecológico do solo. Produção de hortaliças.

INFLUENCE OF DIFFERENT GROUND COVERS ON THE AGRONOMIC PERFORMANCE OF ORGANIC LETTUCE

ABSTRACT: High temperatures can be considered a limiting factor in production, causing losses of up to 60%. In view of the above, the aim of this research was to evaluate the efficiency of using different soil covers on the agronomic performance of organic lettuce. The experiment was carried out in the EDEM space at the Federal University of Goiás, Goiânia, in the Cerrado biome. The experimental design consisted of randomized blocks with three treatments (leftover weeding, mulching and burlap) and a control with no cover, with 4 blocks and 4 repetitions of each treatment, totaling 16 plots and 32 plants per plot. The results indicated that the use of mulch provided significant improvements in stem diameter, number of leaves, and fresh and dry mass of the aerial part of the plants. Covering with weeding residue (brachiaria) and mulching also resulted in greater plant height compared to the soil without covering.

KEY-WORDS: *Lactuca sativa* L. Agroecological soil management. Vegetable production.

INTRODUÇÃO

O cultivo da alface é diversificado e pode ser desenvolvida em canteiros, de forma convencional, orgânica, agroecológica, hidropônica, com vários métodos desenvolvidos para cada uma dessas formas (Silva 2024). Dentre estes métodos está o cultivo orgânico, que devido à sua crescente demanda, necessita de técnicas que aliem a sustentabilidade ao cultivo, como o uso de compostos orgânicos, adubação verde e cobertura viva ou morta do solo (Dos Santos Farias *et al.* 2017).

Os princípios agroecológicos envolvem a utilização da cobertura de solos, pensando na proteção do solo contra a ação direta das chuvas, do sol e dos ventos, para ajudar a manter a sua fertilidade (FAS 2021). Essa prática objetiva manter a umidade e a temperatura do solo, evitando a erosão pelo vento, pela chuva e o excesso de radiação solar (Alfaia *et al.* 2018). O uso de cobertura nos solos favorece a umidade e beneficia a ação de microrganismos, minhocas e organismos importantes para a respiração e a fertilidade do solo (Alfaia *et al.* 2018)

A cobertura do solo pode ser natural, com palha, serragem e podas de capim ou sintética, utilizando *mulching* e polietileno (Dos Santos Farias *et al.* 2017). Essas coberturas favorecem a criação de um microclima propício ao melhor desenvolvimento das plantas,

dado que promove a retenção de umidade e diminui o crescimento das ervas daninhas no local do cultivo, evitando a matocompetição (Khazaei *et al.* 2013). Assim, os agricultores podem aproveitar materiais existentes em suas propriedades, como as podas de capins e restos de folhas para realizar a cobertura dos canteiros, sem precisar de insumos externos.

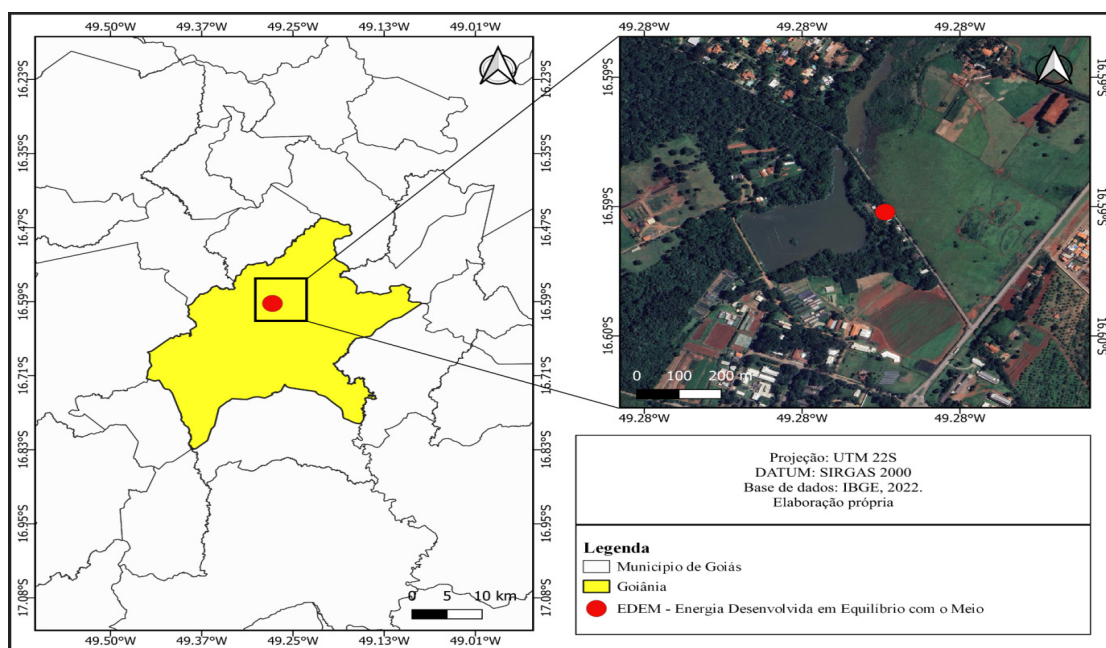
OBJETIVO

Devido à importância de observar a influência de coberturas de solo para melhorar o desenvolvimento de alface, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do uso de *mulching*, serapilheira e braquiária como cobertura de solo para o desempenho agrônômico de alface orgânica.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no espaço EDEM - Energia Desenvolvida em Equilíbrio com o Meio, localizado na Universidade Federal de Goiás - Campus Samambaia, Goiânia, Goiás (Figura 1). A área é certificada pelo Instituto Biodinâmico (IBD), a maior certificadora de produtos orgânicos da América Latina e a única certificadora brasileira de produtos orgânicos com certificação IFOAM (mercado internacional). Os fragmentos de vegetação nativa predominantes em Goiânia são do Bioma Cerrado, com presença de fitofisionomias de Floresta Estacional Semi-Decídua, Decídua e Floresta Estacional (Lopes & Romão 2006).

Figura 1: Mapa de localização do experimento.



Fonte: Dados do IBGE, 2022.

O solo da área é classificado como Cambissolo, caracterizados por serem solos imperfeitamente drenados, rasos a profundos de cor bruno ou bruna-amarelada, de alta a baixa saturação por bases, apresentando teores uniformes de argila (Embrapa 2021). Em áreas mais planas, os Cambissolos possuem maior fertilidade natural, argila de atividade baixa e de maior profundidade, apresentando potencial para o uso agrícola (Embrapa 2021).

O clima da área é classificado, segundo Koppen, como tropical, com chuvas de verão e mês mais frio com temperatura média de 18 °C, com clima tropical quente e úmido, controlado por massas de ar equatoriais e tropicais (Nascimento & Novais 2023). A área do experimento está localizada sob a latitude 16°35'39"S e longitude 49°16'38"W, e corresponde ao total de aproximadamente 43,14 m².

Na área experimental, no dia 19 de abril de 2024, foram coletadas amostras de solo, na profundidade de 0-20 cm, a fim de diagnosticar o estado do solo e realizar as correções necessárias (Tabela 1), utilizando adubação orgânica. Na mesma data, a área também foi preparada, utilizando micro trator motocultivador e, também foi realizada a montagem da irrigação, utilizando microaspersores rotativos tipo bailarina.

Tabela 1: Características químicas do solo nas camadas de 0-20 cm de profundidade da área experimental.

Profund.	pH	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	P (total)	P (Melich)	Zn	CTC	MO (g/dm ³)
cm	CaCl ₂		cmol _c dm ⁻³					Mg dm ⁻³			
0-20	5,6	0,35	9,3	2,0	0,0	1,9	137,3	56,0	12,3	13,55	46,0

Fonte: Autores.

Após a realização da análise de solo, foi feito o cálculo e identificada a necessidade de corrigir o solo a partir da aplicação de nitrogênio, que foi fornecido pelo esterco bovino coletado na Escola de Veterinária da UFG, na proporção de 50 toneladas por hectare, conforme recomendação da Embrapa Hortaliças (De Souza & De Alcântara 2009), o que corresponde a 160 kgs de esterco, distribuídos a lanço pela área.

O delineamento experimental foi constituído de blocos casualizados com três tratamentos e um controle, sendo estes: sem cobertura (C0 - tratamento controle), resto de capina (C1), *mulching* (C2) e serapilheira (C3), sendo 4 blocos e 4 repetições de cada tratamento, totalizando 16 parcelas e 32 plantas por parcela.

Quanto às coberturas utilizadas, foram utilizados 2 kg de restos de capina de capim brachiaria e 2kg de serapilheira coletados na Escola de Agronomia da UFG, formando uma camada protetora do solo. Para a cobertura de solo com *mulching*, foram utilizados 8 metros para cobrir as parcelas referentes a este tratamento.

No dia 13 de maio de 2024, foi realizado o transplântio das mudas de alface tipo crespa cultivar Mônica no espaçamento de 0,25 x 0,25 metros, totalizando 512 plantas nos canteiros, que estavam preparados de acordo com os tratamentos utilizados. Foi realizada uma capina no dia 05 de junho de 2024, que ocorreu de forma manual, para o controle das ervas daninhas.

A colheita foi realizada 45 dias após o transplântio, sendo colhidas 8 plantas centrais em cada parcela, totalizando 32 amostras por tratamento. A fim de minimizar os efeitos de borda existentes, não foram coletadas plantas dentro desses perímetros das parcelas, considerando a coleta de plantas no centro dos canteiros.

Para avaliação do desempenho agrônômico da alface, foram avaliados os parâmetros agrônômicos: diâmetro do caule em milímetro (DC), por meio de paquímetro digital, altura total da planta (AP), número de folhas comerciais (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e Clorofila total (CI total), utilizando-se um clorofilômetro portátil Influência da decomposição do material de cobertura.

Para medir a altura total da planta, foi utilizada uma trena milimetrada, medindo a altura da base da planta até a folha mais alta. O número de folhas foi contabilizado manualmente, no momento da coleta dos parâmetros.

Para estimar a massa fresca, foi utilizada uma balança digital para pesagem das amostras. Após isto, as amostras foram acondicionadas em sacos de papel e submetidas à estufa de circulação de ar forçada, para retirada da umidade, onde permaneceram por 72 horas, na temperatura de 70 °C. Passadas as 72 horas, as amostras foram retiradas da estufa e pesadas em balanças de precisão para estimar a massa seca.

Os parâmetros coletados foram tabulados em planilha de Excel para a realização das médias de cada tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância houve efeito significativo da cobertura do solo para o diâmetro do caule (DC), altura das plantas (AP), número de folhas por planta (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) das plantas de alface crespa. No entanto, não houve efeito significativo da cobertura do solo para a clorofila total (CI total).

Tabela 2: Resumo da análise de variância referente ao diâmetro do caule (DC), altura das plantas (Alt), número de folhas por planta (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e clorofila total (CI total), da alface crespa cultivada em solos sob diferentes tipos de coberturas, aos 45 dias após o transplântio.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio					
		DC	NF	MFPA	MSPA	Alt	CI total
Coberturas do solo (C)	3	7,87*	29,66*	10531,16*	22,36*	24,86*	2,41 ^{ns}
Blocos	3	0,125	0,94	77,01	0,61	3,91	1,99
Resíduo	9	0,801	4,11	297,63	2,19	1,31	2,00
CV (%)	-	7,76	12,25	14,40	23,41	5,96	7,44

ns, * respectivamente não significativo e significativo a $p \leq 0,05$. CV: Coeficiente de variação, GL: Graus de liberdade.

Fonte: Autores.

Com relação ao diâmetro do caule, verifica-se que o maior valor foi obtido nas plantas cultivadas em solo com a cobertura de *mulching* (Figura 2A). Já o menor valor foi observado em plantas cultivadas em solos sem cobertura. As plantas cultivadas em solo com a cobertura de *mulching* aumentaram em 24,07% (3,26 mm) o DC em comparação com aquelas cultivadas em solo sem cobertura.

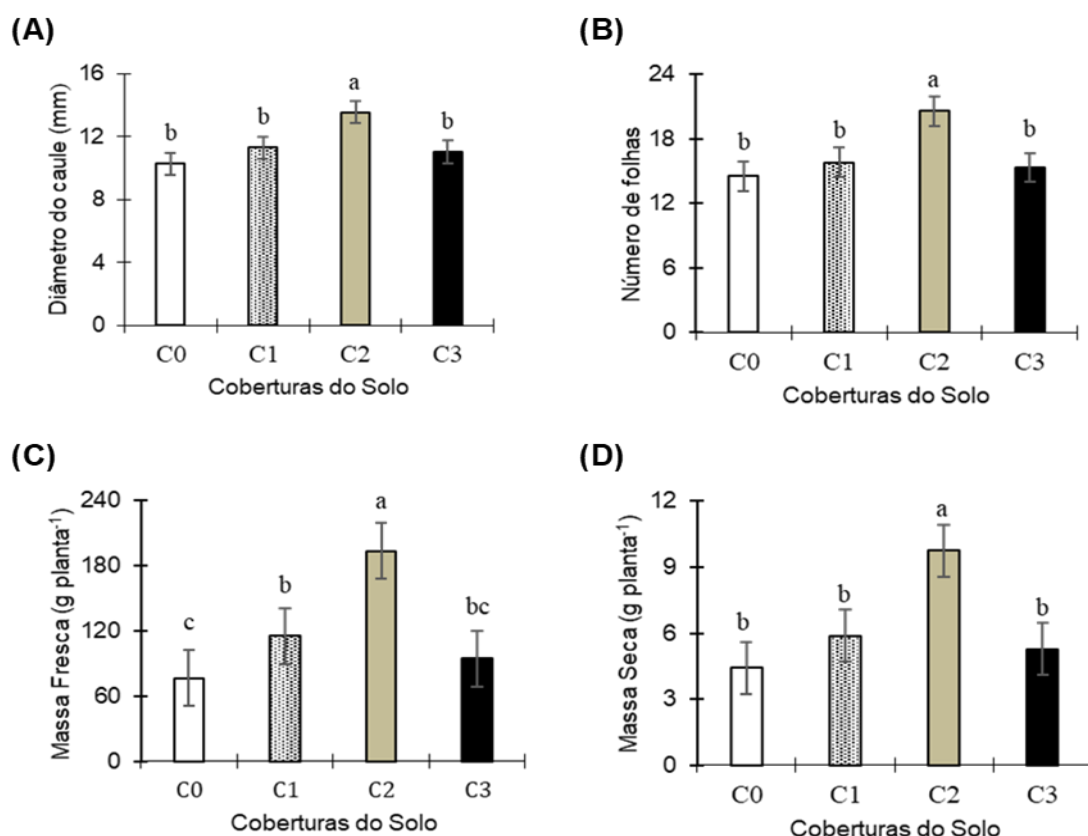
Os resultados da presente pesquisa diferiram dos resultados encontrados por De Almeida et al. (2022), onde as alfaces plantadas utilizando a palha como cobertura do solo tiveram valores superiores de diâmetro do caule, enquanto o *mulching* e sem cobertura foram semelhantes.

O maior número de folhas por planta foi observado nas alfaces crespas cultivadas em solo coberto com *mulching* (C2), com a média total de 20,56 folhas. Por outro lado, o menor número de folhas foi registrado nas alfaces crespas cultivadas em solo sem cobertura (C0), com 14,53 folhas (Figura 2B).

Os autores De Almeida et al. (2022), também compararam o número de folhas por planta, e as coberturas não diferiram estatisticamente durante as avaliações, demonstrando que não houve influência das coberturas do solo com palha, *mulching* e sem cobertura no número de folhas das alfaces. A altura das plantas, assim como o diâmetro, está relacionada ao porte das plantas que fornecem informações importantes para o transporte das plantas, que acontece via caixas plásticas ou caixas de madeira (Sala & Costa 2012).

A cobertura de *mulching* também influenciou de forma significativa a massa fresca e seca da parte aérea das plantas de alface crespa. O acréscimo na massa fresca e seca da parte aérea das plantas cultivadas em solo com cobertura de *mulching* comparado com as plantas cultivadas em solo sem cobertura foi de 60,34% e 54,82% (116,47 e 5,15 g planta⁻¹), respectivamente (Figura 2C e 2D).

Figura 2: Diâmetro do caule (A), Número de folhas (B), Massa fresca (C) e Massa seca (D) da parte aérea da alface crespa cultivada em solo sob diferentes tipos de cobertura, aos 45 dias após o transplantio.



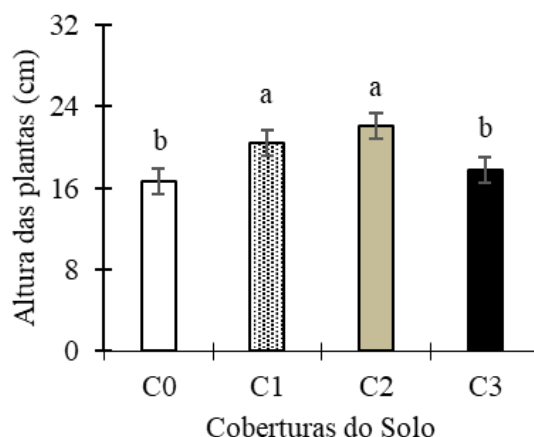
*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Autores.

As plantas cultivadas em solo coberto com *mulching*, apresentaram um desempenho significativamente superior, pois a face branca reflete a luz solar, reduzindo o aquecimento, enquanto a face preta oferece proteção e mantém a temperatura do solo estável (Gastl Filho *et al.* 2021).

Para a altura das plantas, a cobertura de resto de capina (C1) e a cobertura de *mulching* (C2) proporcionaram as maiores alturas de planta, 20,41 cm e 22,11 cm, respectivamente. Contudo, as plantas cultivadas em solo sem cobertura (C0) obtiveram as menores alturas (16,59 cm) (Figura 3). Por outro lado, Gastl Filho *et al.* (2021) constataram que, ao utilizar as mesmas coberturas, apenas o *mulching* de dupla face (preta e branca) favoreceu a altura das plantas de alface, alcançando 20,37 cm, enquanto as demais coberturas não apresentaram diferenças significativas entre si (Figura 3).

Figura 3: Altura da alface crespa cultivada em solo sob diferentes tipos de cobertura, aos 45 dias após o transplântio.



*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

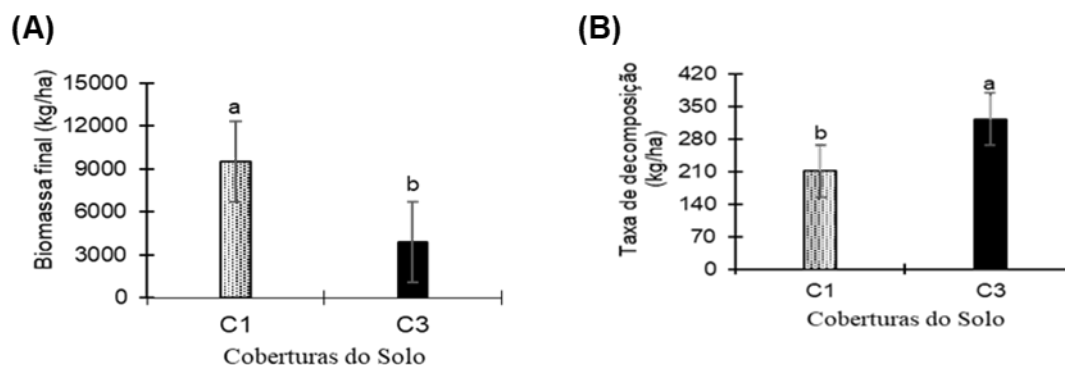
Fonte: Autores.

Os valores da pesquisa demonstraram os melhores resultados em todos os parâmetros agrônômicos em plantas cultivadas sob a utilização do *mulching*. Esse fato pode ser atribuído à temperatura do mês de maio em Goiânia, época mais fria do ano, que coincidiu com o transplântio e cultivo das plantas. Os autores Meneses et al. (2016), demonstraram que a utilização do *mulching* pode ser benéfica em épocas mais frias, por aquecer o solo, favorecendo a relação solo-planta, o desenvolvimento radicular e a absorção de nutrientes.

A biomassa final variou significativamente entre as coberturas, com a cobertura C1 apresentando a maior biomassa, de 9483,6 kg/ha, e a cobertura C3 registrando a menor biomassa, de 3883,5 kg/ha (Figura 4A). Quanto à taxa de decomposição, a cobertura com serapilheira (C3) teve a maior taxa, de 322,33 kg/ha, enquanto a cobertura com braquiária (C1) apresentou uma taxa de 210,33 kg/ha (Figura 4B).

Os autores Bernardes *et al.* (2010), compararam a biomassa do capim braquiária com o capim mombaça, como cobertura de solo no bioma Cerrado. Os resultados demonstraram que o capim braquiária apresentou produtividade de biomassa suficiente para a boa cobertura do solo, sendo as taxas de decomposição inferiores a 50%.

Figura 4: Biomassa final (A) e Taxa de decomposição (B) da cobertura C1 e C3, aos 50 dias após o transplântio.



Fonte: Autores.

A taxa de decomposição menor do tratamento com capim braquiária, quando comparada ao tratamento com serrapilheira, pode ser explicada pelo fato do tamanho dos materiais utilizados e pelo estado de decomposição em que a serrapilheira já estava quando foi coletada, fato que acelerou a taxa de decomposição dessa cobertura. Essa característica explica também a biomassa final dos materiais, sendo que o tratamento com o capim braquiária apresentou maior volume de biomassa final, comparado à serrapilheira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a utilização de *mulching* e cobertura com restos de capina (capim braquiária) no cultivo de alface crespa proporcionam benefícios significativos para o desenvolvimento das plantas.

O uso de *mulching* resultou no maior diâmetro do caule, maior número de folhas, e maior massa fresca e seca da parte aérea das plantas. Além disso, tanto o *mulching* quanto a cobertura com capim braquiária promoveram um crescimento em altura superior ao observado no cultivo em solo sem cobertura.

Esses resultados indicam que a prática de utilizar *mulching* como cobertura do solo pode ser uma estratégia eficaz para melhorar o crescimento e a produtividade das plantas de alface crespa para as condições de Goiânia-GO.

REFERÊNCIAS

- ALFAIA, S. S., AYRES, M. I. D. C., ALVAREZ PUENTE, R. J., FERNANDES NETO, J. G., & UGUEN, K. **Princípios agroecológicos para o manejo ecológico do solo e a saúde das áreas produtivas: cartilha para produtores rurais**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2018.
- BARBOSA, S. de C.; MATTEUCCI, M.B. de A.; LEANDRO, W.M.; LEITE, A.F.; CAVALCANTE, E.L.S.; ALMEIDA, G.Q.E. de. **Perfil do consumidor e oscilações de preços de produtos**

agroecológicos. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.41, p.602-609, 2011.

BERNARDES, T. G., DA SILVEIRA, P. M., MESQUITA, M. A. M., DE AGUIAR, R. A., & MESQUITA, G. M. **Decomposição da biomassa e liberação de nutrientes dos capins braquiária e mombaça, em condições de cerrado.** Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 40, n. 3, p. 370-377, 2010.

DE ALMEIDA, K. B., DE ALMEIDA NETO, M. A., DOS SANTOS ALMEIDA, A. C., NETO, A. F., DE OLIVEIRA, F. J. V., ARAGÃO, C. A. **Desempenho agrônomo de cultivares de alface roxa cultivadas sob diferentes tipos de coberturas de solo.** Research, Society and Development, 11(8), e25411830874-e2541183087, 2022.

DOS SANTOS FARIAS, D. B., LUCAS, A. A. T., MOREIRA, M. A., DE ANDRADE NASCIMENTO, L. F., & DE SÁ FILHO, J. C. F. **Cobertura do solo e adubação orgânica na produção de alface.** Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, v. 60, n. 2, p. 173-176, 2017.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/cambissolos> . Acesso em 01 de julho de 2024.

FERRAZZA, S. R.; AGUIARA, E. B.; BONOIA, J. A. M.; MATIASA, R.; OLIVEIRA, A. S.; CORREA, B.; SAUERB, A. V. **Cultivo de Alface Americana com o Uso de Biofertilizantes Sobre Coberturas Vegetais.** Ensaios e Ciências, v.28, n.1, 2024, p.138-143.

GASTL FILHO, Josef et al. **Desempenho agrônomo de alface orgânica em função da cobertura do solo.** Revista Agroecossistemas, v. 12, n. 2, p. 51-68, 2021.

Fundação Amazônia Sustentável. *Sistemas agroecológicos* [livro eletrônico]. Disponível em: <https://fas-amazonia.org/novosite/wp-content/uploads/2021/12/cartilha-sistemas-agroecologicos-2-1.pdf> . Acesso em 16 de jul 2024.

KHAZAEI, I., SALEHI, R., KASHI, A., & MIRJALILI, S. M. **Improvement of lettuce growth and yield with spacing, mulching and organic fertilizer.** International Journal of Agriculture and Crop Sciences, v. 6, p. 1137-1143, 2013.

MENESES, N. B., MOREIRA, M. A., Souza, I. M., BIANCHINI, F. G. **Crescimento e produtividade de alface sob diferentes tipos de cobertura do solo.** Rev. Agroambiente, 10 (2), 123-129, 2016.

NASCIMENTO, D. T. F.; NOVAIS, G. T. **Aplicação do sistema de classificação climática de Novais para Goiânia-GO.** Geo UERJ, nº 42, 2023.

SALA, F. C., & COSTA, C. P. **Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira.** Horticultura Brasileira, 30(2), 187-194, 2012.

SILVA, N. M. L. **Nutrição e produção de alface americana hidropônica inoculada com *Bacillus subtilis*.** Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2024.

SILVA, E.M.N.C.P. da; FERREIRA, R.L.F.; ARAÚJO NETO, S.E. de; TAVELLA, L.B.; SOLINO, A.J.S. **Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico.** Horticultura Brasileira, v.29, p.242-245, 2011.