Capítulo 32

Avaliação de Diferentes Tipos de Cobertura do Solo (Mulching) no Controle de Plantas Espontâneas em Horta Agroecológica na Fatec Mogi das Cruzes – SP

Evaluation of Different Types of Soil Cover (Mulching) for Weed Control in an Agroecological Vegetable Garden at Fatec Mogi das Cruzes, São Paulo, Brazil

Uziel de Almeida

Graduando em Agronegócio – Faculdade de Tecnologia (Fatec) de Mogi das Cruzes.

Luiza Helena Tardelli Marçulli Espíndola

Tecnóloga em Agronegócio – Faculdade de Tecnologia (Fatec) de Mogi das Cruzes

Pedro Luiz Frare Junior

Universidade de São Paulo (USP)

Resumo: As plantas espontâneas Cyperus rotundus L., popularmente conhecidas como tiririca ou capim-dandá e pertencentes à família Cyperaceae (ciperáceas), representam um dos principais desafios no cultivo de hortaliças em sistemas orgânicos e agroecológicos. Entre as estratégias de manejo, o uso de cobertura do solo (mulching) é amplamente adotado para inibir o crescimento dessas espécies, reduzindo a competição por espaço, nutrientes, luz e água. Este estudo avaliou a eficiência de três tipos de cobertura do solo: palha, papel kraft e plástico dupla face (preto/branco), além de um canteiro sem cobertura, utilizado como testemunha observacional. As medições foram realizadas por meio de quadrantes, em três pontos dos canteiros, 35 dias após a aplicação do mulching. Os resultados indicaram que o papel kraft foi a cobertura mais eficiente, promovendo redução de 87,8% na emergência de plantas espontâneas em comparação à palha e apresentando desempenho superior ao plástico. Mesmo após 80 dias, a supressão das plantas invasoras manteve-se eficiente, evidenciando a durabilidade do efeito do mulching, mesmo após a decomposição do papel kraft no solo.

Palavras-chave: agricultura orgânica; plantas espontâneas; manejo ecológico; cobertura do solo; papel kraft.

Abstract: Spontaneous plants such as Cyperus rotundus L., commonly known as nutgrass or purple nutsedge and belonging to the Cyperaceae family, represent one of the main challenges in vegetable production under organic and agroecological systems. Among management strategies, the use of soil cover (mulching) is widely adopted to suppress the growth of these species by reducing competition for space, nutrients, light, and water. This study evaluated the efficiency of three types of soil cover: straw, kraft paper, and double-faced plastic (black/white), as well as an uncovered bed used as an observational control. Assessments were carried out using quadrats placed at three positions along the beds, 35 days after mulching application. The results indicated that kraft paper was the most efficient cover, reducing the emergence of spontaneous plants by 87.8% compared to straw and showing superior performance to plastic mulch. Even after 80 days, the suppression of invasive plants remained effective, demonstrating the durability of the mulching effect, even after the decomposition of kraft paper in the soil.

DOI: 10.47573/aya.5379.3.33.32

Keywords: organic agriculture; spontaneous plants; ecological management; soil cover; kraft paper.

INTRODUÇÃO

O uso de coberturas do solo (mulching) é uma técnica consolidada em sistemas agrícolas, especialmente na agricultura orgânica. O mulching promove redução da erosão, retenção de umidade, melhoria da fertilidade do solo e controle de plantas espontâneas (Kader *et al.,* 2017 *apud* Felito, 2020).

A cobertura do solo com palha promove a conservação da umidade, funcionando como barreira à perda de água do solo (Allen *et al.,* 1998 *apud* Carvalho *et al.,* 2011). Além disso, a FAO (2002) alerta para a necessidade de eficiência no uso da água em sistemas agrícolas, ressaltando a importância de técnicas que reduzam perdas hídricas e promovam a sustentabilidade no manejo do solo.

Existem vários tipos de mulching, desde os naturais, como os resíduos das culturas e plantas de cobertura, até os artificiais, como os filmes de plástico (Carvalho *et al.,* 2011 *apud* Favarato *et al.,* 2019). Pesquisas vêm destacando o emprego do mulching como estratégia no manejo de plantas daninhas (Trezzi; Vidal, 2004 *apud* Favarato *et al.,* 2019). Além disso, o mulching contribui para regular e conservar a temperatura e a umidade do solo (Resende *et al.,* 2005 *apud* Favarato *et al.,* 2019).

Há crescente preocupação com os impactos ambientais do uso de plásticos devido à sua baixa biodegradabilidade (Pnuma, 2023). O mulching plástico apresenta resistência à decomposição, degradando-se lentamente e acumulando-se no solo, afetando a umidade, atividade microbiana e disponibilidade de nutrientes (Tiwari; Sistla, 2024; Revista Cultivar, 2024).

Alternativas como o mulching de papel kraft, biodegradável e de baixo custo, têm surgido como soluções promissoras para hortas orgânicas e sistemas agroecológicos (Favarato *et al.,* 2019).

O objetivo deste estudo foi comparar a eficiência de diferentes tipos de mulching no controle de plantas espontâneas na horta agroecológica da Fatec Mogi das Cruzes.

MATERIAL E MÉTODOS

Área Experimental

O experimento foi conduzido na horta da Fatec Mogi das Cruzes, localizada no município de Mogi das Cruzes, São Paulo, no período de abril a julho de 2025. A área experimental foi composta por canteiros com dimensões aproximadas de 1,10 m de largura por 8,70 m de comprimento.

Preparação dos Canteiros

A preparação dos canteiros teve início nos dias 11 e 12 de abril de 2025, compreendendo a correção do solo, o nivelamento e a instalação das coberturas conforme os tratamentos estabelecidos. Nessa etapa foram implantados os tratamentos com mulching de papel kraft e cobertura com palha. Em virtude do uso do papel kraft, que representa uma tecnologia ainda pouco difundida, o procedimento de instalação foi documentado desde a aplicação do material (Figura 1) até a finalização da cobertura do canteiro (Figura 2). O tratamento com mulch plástico dupla face foi instalado posteriormente, com início em 6 de junho de 2025.

Figura 1 - Aplicação do papel kraft (80 g/m²).



Fonte: Autores, 2025.

Figura 2 – Canteiro finalizado com papel kraft instalado.



Fonte: Autores, 2025.

Tratamentos Experimentais

Foram avaliados quatro tratamentos:

- Mulch de palha
- Mulch de papel kraft (80 g/m²)
- Mulch plástico dupla face (preto no solo e branco voltado para cima)
- Solo sem cobertura (testemunha observacional)

Procedimento de Avaliação

A ocorrência de plantas espontâneas foi avaliada utilizando-se de um quadro de bambu com área aproximada de 1 m², subdividido em quatro quadrantes iguais (Figuras 03 e 04). O quadro foi posicionado em três pontos de cada canteiro (início, meio e final), sendo contabilizadas todas as plantas presentes em cada quadrante. As contagens dos quatro quadrantes foram somadas, obtendo-se o total por ponto amostral.

As avaliações foram realizadas 35 dias após a instalação das coberturas. Para os tratamentos com palha e papel kraft, as avaliações ocorreram após a instalação realizada em abril de 2025. O tratamento com mulch plástico foi avaliado 35 dias após sua instalação, iniciada em junho de 2025.

Figura 3 e 4 – Estrutura de bambu usada para medições.



Fonte: Autores, 2025.

RESULTADOS

Ocorrência de Plantas Espontâneas nos Diferentes Tratamentos

Após 35 dias da instalação das coberturas, observou-se diferença na ocorrência de plantas espontâneas entre os tratamentos avaliados. As contagens realizadas em três posições de cada canteiro (início, meio e final) encontram-se nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1 – Plantas espontâneas no canteiro com palha.

Quadrante	Início	Meio	Final
1	80	75	52
2	54	36	57
3	62	57	40
4	48	63	48
Subtotal	244	231	197
Total Geral	672		

Fonte: Autores, 2025.

Tabela 2 – Plantas espontâneas no canteiro com papel kraft.

Quadrante	Início	Meio	Final
1	13	2	11
2	6	2	7
3	8	7	7
4	9	1	9
Subtotal	36	12	34
Total Geral	82		

Fonte: Autores, 2025.

Tabela 3 – Plantas espontâneas no canteiro com mulch plástico.

Quadrante	Início	Meio	Final
1	36	70	55
2	47	59	27
3	52	41	14
4	82	48	35
Subtotal	217	218	131
Total Geral	566		

Fonte: Autores, 2025.

O tratamento com cobertura de palha apresentou maior número de plantas espontâneas (Tabela 1), totalizando 672 plantas. O papel kraft apresentou apenas 82 plantas (Tabela 2), enquanto o mulch plástico apresentou 566 plantas (Tabela 3).

Em termos relativos, o papel kraft reduziu a emergência de plantas espontâneas em aproximadamente 87,8% quando comparado à cobertura com palha e em 85,5% em relação ao filme plástico, demonstrando elevada eficiência na supressão da vegetação espontânea.

Além da avaliação quantitativa, foi realizada uma avaliação visual dos canteiros, permitindo observar o aspecto geral de cada tratamento ao final do período experimental. As Figuras 5 a 9 apresentam registros fotográficos representativos das condições observadas.

Figura 5 e 6 – Canteiro com mulch de palha.



Fonte: Autores, 2025.

Figura 7 – Canteiro com papel kraft.



Fonte: Autores, 2025.

Figura 8 e 9 – Canteiro com mulch de plástico.



Fonte: Autores, 2025.

No tratamento sem cobertura foi observada infestação completa do canteiro, impossibilitando a realização da contagem das plantas espontâneas (Figuras 10 e 11).

Figura 10 e 11 – Canteiro sem cobertura (infestado).



Fonte: Autores, 2025.

Comparação entre os Tratamentos

Com o objetivo de sintetizar os resultados obtidos nos diferentes tratamentos, foram calculadas as médias e os desvios padrão do número de plantas espontâneas por metro quadrado, apresentados na Tabela 4, enquanto a Figura 13 apresenta a comparação gráfica dos tratamentos.

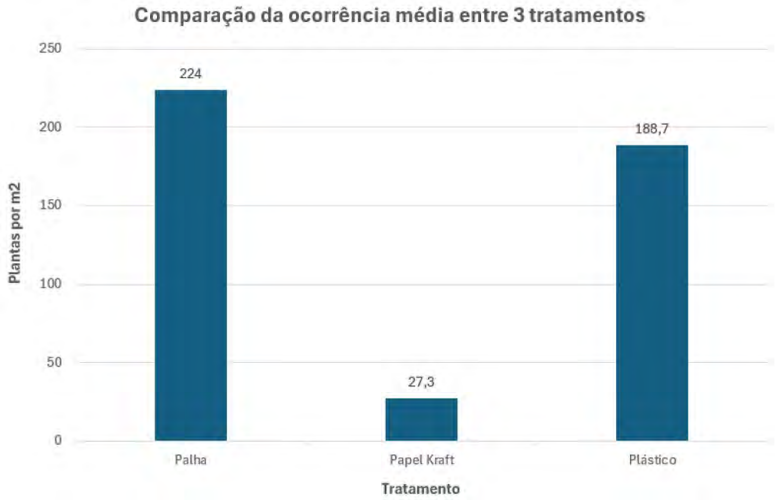
Observa-se que o papel kraft apresentou média de apenas 27,3 plantas m^{-2}, valor substancialmente inferior aos observados para a cobertura com palha (224,0 plantas m^{-2}) e para o filme plástico (188,7 plantas m^{-2}). Esses resultados indicam maior capacidade do papel kraft em impedir a emergência das plantas espontâneas, provavelmente devido à formação de uma barreira física contínua, capaz de restringir simultaneamente a incidência de luz e a emergência dos brotos.

Tabela 4 – Ocorrência média de plantas espontâneas por m² em diferentes tipos de mulching (avaliação quantitativa sistemática).

Tratamento	Média (plantas/m²)	Desvio Padrão	Observações
Palha	224,0	24	Maior infestação
Papel kraft (80g/m2)	27,3	12,7	Menor infestação, efeito duradouro
Plástico dupla face	188,7	50,0	Infestação intermediária

Fonte: Autores, 2025.

Figura 13 – Ocorrência média entre os 3 tratamentos.



Fonte: Autores, 2025.

Embora o filme plástico também atue como barreira física, sua eficiência foi inferior à do papel kraft, possivelmente em razão da emergência de plantas nas aberturas destinadas ao cultivo e nas bordas do material. Situação semelhante foi observada na cobertura com palha, cuja estrutura mais porosa permite maior incidência luminosa e favorece a emergência de espécies com elevada capacidade de brotação, como Cyperus rotundus.

Esses resultados corroboram estudos que relatam maior eficiência de coberturas contínuas na supressão de plantas espontâneas quando comparadas às coberturas vegetais, especialmente em sistemas de produção orgânica (Favarato *et al.,* 2019).

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos evidenciam que o tipo de cobertura do solo influenciou significativamente a densidade de plantas espontâneas. A comparação de médias revelou que o tratamento com papel kraft diferiu estatisticamente dos tratamentos com palha e filme plástico, enquanto estes não apresentaram diferença significativa entre si (Tabela 4). Esses resultados confirmam a superioridade do papel kraft na supressão das plantas espontâneas nas condições avaliadas.

A cobertura com papel kraft apresentou a menor densidade média de plantas espontâneas (27,3 plantas m^{-2}), correspondendo a uma redução aproximada de 87,8% em relação ao tratamento com palha. Esse desempenho pode ser atribuído à formação de uma barreira física contínua, capaz de restringir a incidência de luz e dificultar a emergência dos propágulos presentes no solo. Embora o papel kraft tenha iniciado seu processo de decomposição ao longo do período experimental,

sua capacidade de supressão permaneceu elevada até os 80 dias de avaliação, indicando potencial de utilização em cultivos de ciclo curto e médio.

Em contrapartida, a cobertura com palha apresentou a maior densidade de plantas espontâneas (224,0 plantas m^{-2}). Esse comportamento pode estar relacionado à menor uniformidade da cobertura e à formação de espaços entre os resíduos vegetais, permitindo a passagem de luz e favorecendo a emergência de espécies com elevada capacidade de brotação, como Cyperus rotundus L. Além disso, a decomposição gradual da palha tende a reduzir sua eficiência como barreira física ao longo do tempo.

O filme plástico apresentou densidade intermediária (188,7 plantas m^{-2}), sem diferir estatisticamente da cobertura com palha. Embora esse material seja amplamente empregado para o controle de plantas espontâneas, sua eficiência depende da adequada instalação e vedação das bordas, além da ausência de perfurações que possibilitem a emergência das plantas. Esses fatores podem explicar o desempenho inferior ao observado para o papel kraft nas condições deste estudo.

A avaliação visual dos canteiros corroborou os resultados quantitativos, evidenciando menor infestação nas parcelas cobertas com papel kraft e maior desenvolvimento de plantas espontâneas nos tratamentos com palha, filme plástico e, principalmente, no solo sem cobertura. No tratamento testemunha, a elevada infestação impossibilitou a quantificação das plantas espontâneas, evidenciando a intensa pressão de infestação da área experimental e reforçando a importância da utilização de coberturas do solo como prática de manejo.

Os resultados obtidos estão de acordo com estudos de Favarato *et al.* (2019), que destacam o papel do kraft como uma alternativa biodegradável e eficiente para a supressão de plantas espontâneas em sistemas de produção orgânica. Além de reduzir a emergência de plantas indesejáveis, esse material apresenta vantagens ambientais em relação aos filmes plásticos convencionais, por ser biodegradável e dispensar procedimentos de remoção e descarte ao final do ciclo da cultura.

Embora os tratamentos tenham sido implantados em datas distintas, as avaliações foram realizadas sempre 35 dias após a instalação de cada cobertura, buscando padronizar o período de exposição dos materiais. Contudo, fatores ambientais, como precipitação, temperatura e umidade do solo, podem ter influenciado parcialmente os resultados e não foram avaliados neste estudo. Além disso, o reduzido número de repetições experimentais resultou em intervalos de confiança relativamente amplos, indicando a necessidade de experimentos com maior número de unidades experimentais e diferentes condições edafoclimáticas para ampliar a robustez das conclusões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os diferentes tipos de cobertura do solo influenciaram significativamente a emergência de plantas espontâneas na horta agroecológica estudada. Entre os

materiais avaliados, o papel kraft apresentou o melhor desempenho, reduzindo significativamente a densidade de plantas espontâneas em comparação com a cobertura de palha e com o filme plástico, conforme confirmado pela análise estatística.

Além da elevada eficiência no controle das plantas espontâneas, o papel kraft manteve sua capacidade de supressão mesmo após o início de sua decomposição, demonstrando potencial para utilização em cultivos de ciclo curto e médio. Sua característica biodegradável, aliada ao baixo custo e à facilidade de aplicação, representa uma vantagem adicional em relação aos filmes plásticos convencionais, contribuindo para práticas agrícolas mais sustentáveis.

Os resultados obtidos indicam que o papel kraft constitui uma alternativa promissora para o manejo de plantas espontâneas em sistemas de produção orgânica e agroecológica, podendo ser empregado em hortas comerciais, escolares e comunitárias, reduzindo a necessidade de capinas frequentes e favorecendo a conservação do solo.

Entretanto, considerando o número reduzido de repetições e a realização do experimento em uma única área e período de cultivo, recomenda-se a realização de novos estudos envolvendo diferentes culturas, condições edafoclimáticas, espessuras do papel kraft e períodos de avaliação mais longos, a fim de validar sua eficiência em diferentes sistemas de produção e ampliar a aplicabilidade dos resultados.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Guidelines for computing crop water requirements. Irrigation and Drainage Paper 56**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 1998. Disponível em:<https://www.fao.org/3/x0490e/x0490e00.htm>. Acesso em: 12 dez. 2025.

CARVALHO, D. F.; OLIVEIRA NETO, D. H.; RIBEIRO, R. de L.; GUERRA, J. G. M.; ROUWS, J. R. C. **Manejo da irrigação associada a coberturas mortas vegetais no cultivo orgânico da beterraba**. Engenharia Agrícola, v. 31, n. 2, p. 269–277, 2011.

FAVARATO, L. F.; EUTRÓPIO, F. J.; MENDES, L.; GUARÇONI, R. **Uso de papel kraft como alternativa para o controle de plantas daninhas no cultivo da alface**. Biblioteca INCAPER, 2019.

FELITO, R. A. **Uso do mulching e do sistema de plantio direto no cultivo orgânico de plantas condimentares.** 2020.

PNUMA – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **Turning off the Tap: How the World Can End Plastic Pollution and Create a Circular Economy.** Nairobi: PNUMA, 2023. Disponível em: https://wedocs.unep.org/20.500.11822/42277. Acesso em: 11 dez. 2025.

TIWARI, E.; SISTLA, S. **Agricultural plastic pollution reduces soil function even under best management practices**. PNAS Nexus, v. 3, pgae433, 22 out. 2024. DOI: 10.1093/pnasnexus/pgae433. Acesso em: 11 dez. 2025.

REVISTA CULTIVAR. **Estudo mostra que cobertura plástica está contaminando campos.** Disponível em:<https://revistacultivar.com.br/noticias/estudo-mostra-que-cobertura-plastica-esta-contaminando-campos>. Acesso em: 12 dez. 2025.