



Biomanta de fibra de coco no controle de plantas espontâneas no cultivo orgânico de alface



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
165**

**Biomanta de fibra de coco no controle de plantas
espontâneas no cultivo orgânico de alface**

*Maria Urbana Corrêa Nunes
Mauro Sergio Teodoro*

**Embrapa Tabuleiros Costeiros
Aracaju, SE
2021**

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Avenida Governador Paulo Barreto de Menezes,
nº 3250, CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: +55 (79) 4009-1300
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Marcelo Ferreira Fernandes

Secretário-Executivo
Ubiratan Piovezan

Membros
Aldomário Santo Negrisol Júnior
Ana da Silva Lédo
Angela Puchnick Legat
Elio Cesar Guzzo
Fabio Enrique Torresan
Josué Francisco da Silva Junior
Julio Roberto Araujo de Amorim
Karina Neoob de Carvalho Castro
Renata da Silva Bomfim Gomes

Supervisão editorial e editoração eletrônica
Aline Gonçalves Moura

Normalização bibliográfica
Josete Cunha Melo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa
Mauro Sergio Teodoro

1ª edição
Publicação digital - PDF (2021)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Biomanta de fibra de coco no controle de plantas espontâneas no cultivo orgânico de alface. /
Maria Urbana Correa Nunes, Mauro Sérgio Teodoro. – Aracaju: Embrapa Tabuleiros
Costeiros, 2021.

23 p. : il. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN
1678-1961; 165).

1. Alface. 2. Casca de coco. 3. Cultivo orgânico. 4. Controle de planta. 5.
Manta. I. Nunes, Maria Urbana Correa. II. Teodoro, Mário Sérgio. III. Série.

CDD (21. ed.) 632.7

Sumário

Resumo	4
Abstract	5
Introdução.....	6
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	13
Conclusões.....	20
Agradecimentos.....	20
Referências	21

Biomanta de fibra de coco no controle de plantas espontâneas no cultivo orgânico de alface

Maria Urbana Corrêa Nunes¹

Mauro Sergio Teodoro²

Resumo — O controle natural de plantas espontâneas representa grande gargalo na produção de hortaliças orgânicas, levando os agricultores a demandarem tecnologia para substituir as capinas manuais. Nesse contexto, o objetivo foi avaliar a eficiência da biomanta de fibra de coco, no controle de plantas espontâneas em cultivo orgânico de alface. O experimento foi realizado de outubro a dezembro de 2019 no município de Campo do Brito-SE. O delineamento experimental foi blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com seis tratamentos e quatro repetições. Foram avaliadas as biomantas de fibra de coco 600 e 800, além do controle, e as cultivares Crespa Vera e Americana Angelina. Para as determinações de biomassa fresca e seca, identificação e prevalência das plantas espontâneas, foi utilizado para amostragem das plantas o método do quadrado de 0,5 m x 0,5 m. Houve diferenças significativas entre os tipos de cobertura. A Bio800 foi estatisticamente mais eficiente em relação à supressão das plantas espontâneas, apresentando eficiência de 87%. Os resultados demonstram que a cobertura do solo com a biomanta da fibra da casca de coco com gramatura de 600 g/m² e 800 g/m², permite o cultivo de alface sem o uso de capinas manuais, considerando-se as espécies de plantas espontâneas mais prevalentes na área de cultivo.

Termos para indexação: *Lactuca sativa* L., aproveitamento da casca de coco, mulching.

¹ Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia/Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

² Engenheiro-agrônomo, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

Coconut fiber bioblanket in the control of spontaneous plants in organic lettuce cultivation

Abstract – The natural control of spontaneous plants represents a major bottleneck in the production of organic vegetables, leading farmers to demand technology to replace manual weeding. In this context, the objective of this work was to evaluate the efficiency of the coconut fiber blanket in the control of spontaneous plants in organic lettuce cultivation. The experiment was carried out from October to December 2019 in Campo do Brito-SE. The experimental design was randomized blocks in subdivided plots, with six treatments and four replications. The bioblanket coconut fiber 600 and 800 were evaluated, in addition to the control and cultivars Crespa Vera and Americana Angelina. For the determinations of fresh and dry biomass, identification and prevalence of spontaneous, the 0.5 m x 0.5 m square method was used for plant sampling. There were significant differences between coverage types. Bio800 was statistically more efficient in relation to spontaneous plant suppression, with efficiency of 87%. The results show that the soil cover with the biomanta of coconut shell fiber with a weight of 600 g/m² and 800 g/m² allows the cultivation of lettuce without the use of manual weeding, considering the most prevalent spontaneous plant species in the cultivation area.

Index terms: *Lactuca sativa* L., use of coconut shell, mulching with coconut shell fiber.

Introdução

Alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das mais importantes hortaliças folhosas cultivadas em várias partes do mundo. A mudança de hábitos alimentares, incluindo alimentos saudáveis e a evolução científica do melhoramento genético impulsionou o cultivo de alface (Resende et al., 2007), sendo considerada como a hortaliça folhosa mais comercializada e consumida no Brasil, graças à possibilidade de produção durante o ano todo, suas características culinárias peculiares e a grande aceitação cultural (Associação..., 2017; Yuri et al., 2017).

A produção da alface é extremamente sensível às adversidades ambientais, como a temperatura (Santos et al., 2016), umidade (Aquino et al., 2017), déficit hídrico (Silva et al., 2019), salinidade (Guimarães et al., 2020), atividades alelopáticas de plantas espontâneas ou culturas antecessoras (Espinosa et al., 2019), entre outras.

Atualmente há uma forte preferência do consumidor pela alface orgânica, fato que assegura a essa cultura expressiva importância econômica e social. Além disso, justifica o uso de tecnologias naturais que possam garantir melhor qualidade agrônômica do produto colhido (Nunes et al., 2020a). Entretanto, um dos principais gargalos na produção de hortaliças, de maneira geral, é o manejo das plantas espontâneas em sistema orgânico, pelo fato de serem culturas de ciclo curto e de espaçamento reduzido (Sediyama et al., 2014). Por outro lado, transformar os materiais descartáveis e poluentes em coprodutos com valor agregado é a base para o desenvolvimento sustentável do mundo moderno. Portanto, a redução do uso inconsciente de matéria-prima para evitar desperdícios e promover a reciclagem dos resíduos são condições essenciais para a garantia de processos mais econômicos e com menor impacto ambiental (Lima, 2013).

Existem diversos métodos de controle das plantas espontâneas no manejo convencional, tais como químicos, biológicos, físicos e mecânicos, entretanto, quando se adota o manejo orgânico, exclui-se o controle químico destas plantas, priorizando-se técnicas culturais, como revolvimento mínimo do solo e cobertura morta (Feiden, 2001).

Diante desse fato, existe forte demanda dos produtores orgânicos de hortaliças por tecnologia que permita a redução de capinas manuais no sistema

de produção de maneira natural, ou seja, sem o uso de produtos químicos como os herbicidas, que são proibidos em sistemas de produção orgânicos.

Uma técnica natural que pode contribuir significativamente na redução de plantas espontâneas no cultivo de hortaliças é o uso dos resíduos orgânicos como mulching, pelos seus efeitos positivos na recuperação de solo, manutenção e/ou melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo (Redin et al., 2016) e a sua contribuição no controle de plantas invasoras (Vargas; Roman, 2004). Principalmente, quando se usa a cobertura do solo com resíduo natural de alta resistência e durabilidade, por ser uma alternativa que tem várias vantagens, inclusive ter efeito prolongado no controle de plantas espontâneas, visando substituir a capina manual.

Dentre esses resíduos está a fibra da casca de coco, que possui alta resistência à decomposição quando comparada com outras fibras naturais (Silva et al., 2003). Essas fibras organizadas na forma de manta costurada em uma rede de polipropileno fotodegradável, denominada de biomanta, ao se decompor, resultam numa camada de matéria orgânica que favorece o crescimento e desenvolvimento das hortaliças.

Embora a biomanta de fibra de casca de coco tem sido estudada somente como proteção do solo em margens de rios e canais, taludes, rodovias e ferrovias, a exemplo dos trabalhos de Holanda et al. (2008) e Guerra et al. (2010), alguns trabalhos demonstram que a biomanta com gramatura de 600 g/m², de modo geral, mostrou-se promissora para uso na agricultura com efeitos positivos na supressão de plantas espontâneas (Nunes et al., 2020a; 2020b).

Por outro lado, a grande diversidade de espécies de plantas espontâneas que infestam as áreas de cultivos de hortaliças está normalmente associada aos ambientes com distúrbios constantes. Isto ocorre devido principalmente às características biológicas e reprodutivas dessas espécies que promovem elevada produção de sementes, eficiente dispersão de algumas espécies, dormência e longevidade das sementes e sobrevivência das plantas. Estas características, aliadas às peculiaridades do manejo realizado, normalmente contribuem na geração de grandes bancos de sementes no solo, o que garante o potencial regenerativo de várias espécies (Pereira; Melo, 2008). Todos esses fatores resultam na grande necessidade de capinas frequentes

e, conseqüentemente, no maior gasto de mão de obra nos sistemas orgânicos de produção.

A pesquisa traz uma alternativa de uso da fibra da casca do coco, na forma de manta, para o controle de vegetação espontânea, contribuindo para a redução da mão de obra necessária para a capina, bem como dando destinação sustentável para um resíduo da cadeia produtiva do coco que causa muito impacto ambiental, conforme preconiza a meta 12.5. - Reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso, do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12 da ONU - Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da biomanta de fibra da casca de coco, no controle de plantas espontâneas em cultivo orgânico de alface, na época do verão de Sergipe e também evidenciar as espécies que melhor interagiram com os tratamentos avaliados.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de outubro a dezembro de 2019 no sítio orgânico Malhadinha, Povoado Garangau, município de Campo do Brito-SE (coordenadas S 0666633, W 8805132, 202,0 m de altitude) em solo classificado como Planosol, textura Franco Arenosa do Tipo II, com relevo caracterizado por uma superfície de pediplanos. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo As, precipitação média de 1150 mm, apresentando estação chuvosa concentrada entre os meses de maio a julho, e intensa estação seca entre os meses de setembro a dezembro. A temperatura média é de 24 a 26° C (Alvares et al., 2014).

A análise do solo onde foi implantado o experimento apresentou a seguinte composição química: pH (H₂O) 5,77; Matéria orgânica 13,1 g/dm³; Cálcio 1,32 cmol_c dm³; Magnésio 0,69 cmol_c dm³; Cálcio + Magnésio 2,01 cmol_c dm³; Fósforo 62,00 mg/dm³; Potássio 0,15 cmol_c dm³; Alumínio < 0,08 cmol_c dm³; H+Al 0,672 cmol_c dm³.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com seis tratamentos e quatro repetições. Foram avaliadas três coberturas: Biomanta 600 (Bio600), Biomanta 800 (Bio800) e sem

cobertura (SC) e duas cultivares (CV1 - Crespa Vera, CV2 - Americana Angelina). As coberturas foram dispostas nas parcelas e as cultivares nas subparcelas aleatoriamente. Os tratamentos foram dispostos da seguinte forma: T1: CV1 Bio600; T2: CV1 Bio800; T4: CV1 Sem Cobertura; T5: CV2 Bio600; T6: CV2 Bio800; T8: CV2 Sem Cobertura.

As parcelas experimentais foram constituídas por um canteiro de 5,60 m x 1,0 m onde as subparcelas corresponderam a dois canteiros de 2,45 m x 1,0 m espaçados de 0,70 m entre si, com três linhas de sete plantas no espaçamento de 0,35 m x 0,35 m, considerando-se como úteis as cinco plantas da linha central de cada subparcela. O tratamento testemunha permaneceu sem cobertura após o preparo do solo, havendo o crescimento livre da vegetação espontânea.

As mudas foram produzidas na área do agricultor, em viveiro telado usando bandejas de plástico rígido de 162 células e o substrato Coquita, tecnologia gerada pela Embrapa Tabuleiros Costeiros. Aos 25 dias após semeadura foi realizado o transplântio das mudas para o campo. A irrigação foi por microaspersão, tanto na produção das mudas como no campo, durante o ciclo da cultura. Para adubação foi utilizado como fontes de nutrientes o hiperfosfato de Gafsa, sulfato de potássio, torta de mamona e composto orgânico em dosagens definidas de acordo com o resultado da análise de solo.

Aos 21 dias após o transplântio da alface para o campo, foram realizadas as avaliações de biomassa da parte aérea da vegetação espontânea (Figura 1). Para amostragem das plantas espontâneas utilizou-se um quadrado de 0,5 m x 0,5 m, disposto de forma aleatória dentro de cada subparcela. As plantas espontâneas foram extraídas manualmente do solo (Figura 2), lavadas, pesadas em balança de precisão de 1,0 g para obter a biomassa fresca (Figura 3), acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secagem em estufa com circulação de ar forçada a 65 °C, permanecendo por 48 horas quando atingiu o peso constante para determinação da biomassa seca (Figura 4).

Foto: Mauro Sergio Teodoro



Figura 1. Vegetação espontânea no plantio de alface sem cobertura de solo. Povoado Garangau, município de Campo do Brito, SE.

Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes



Figura 2. Amostragem de plantas espontâneas no plantio de alface, sem cobertura de solo. Povoado Garangau, município de Campo do Brito, SE, 2019.



Foto: Mauro Sergio Teodoro

Figura 3. Contagem e pesagem de plantas espontâneas para obtenção da biomassa fresca. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Aracaju, SE, 2019.



Foto: Mauro Sergio Teodoro

Figura 4. Amostras de biomassa seca de vegetação espontânea. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Aracaju, SE, 2019.

Concomitantemente às avaliações de biomassa, amostras de plantas espontâneas foram quantificadas e identificadas (Tabela 1). Para a identificação das espécies foi consultado o manual de Moreira e Bragança (2011), ilustrado com fotos que ajudaram na descrição das plantas espontâneas.

Tabela 1. Espécies espontâneas identificadas* no experimento de alface orgânica cultivada no verão em Sergipe. Campo do Brito, SE, 2019.

Nome vulgar	Família	Espécie
Beldroega	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.
Bredo	Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.
Capitinga	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.
Mentrasto	Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.
Juá bravo	Solanaceae	<i>Solanum viarum</i> Dunal.
Tiririçã	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.
SI (sem identificação)		

* Moreira e Bragança, 2011.

Os dados obtidos foram transformados em raiz quadrada, submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Para análise estatística foi utilizado o programa computacional SISVAR versão 5.3 (Build 77) (Ferreira, 2011).

Foi realizada a análise multivariada de componentes principais com o objetivo de reduzir o número de variáveis, selecionando as espécies que melhor interagiram com os tratamentos avaliados. Para determinar quais espécies permaneceriam na análise foi utilizado o critério de não colinearidade e foram considerados para a interpretação as que apresentaram coeficientes de correlação com valor absoluto acima de 0,60. Os autovetores (componentes principais) foram construídos com os autovalores da matriz de covariância (Hair et al., 2005).

Para a interpretação do significado de cada componente principal considerou-se o sinal e a dimensão relativa dos coeficientes das funções lineares como indicação do peso a atribuir a cada espécie. Após padronização dos dados (média nula e variância unitária), as análises foram realizadas no software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017). Os dois primeiros componentes principais (PC1 e PC2), cujos autovalores eram superiores à unidade, segundo o critério estabelecido por Kaiser (1958), foram considerados neste estudo.

Resultados e Discussão

Não houve interação significativa entre as coberturas e as cultivares de alface, havendo diferenças significativas para os tipos de cobertura. Constatou-se que a biomanta com gramatura de 800 g/m² (Bio800) foi estatisticamente mais eficiente que a biomanta com gramatura de 600 g/m² (Bio600) em relação à supressão das plantas espontâneas, apresentando menores médias de biomassa fresca. Para biomassa seca, as biomantas 600 e 800 foram semelhantes (Tabela 2).

Tabela 2. Produção de biomassa fresca e biomassa seca das plantas espontâneas, aos 21 dias após o transplântio de alface, em tonelada por hectare (Mg ha⁻¹), utilizando biomanta de fibra da casca de coco (Bio600 e Bio800) como mulching na época de verão. Campo do Brito, SE, 2019.

Coberturas	Biomassa fresca	Biomassa seca
Bio800	0,020 a	0,002 a
Bio600	0,070 b	0,006 a
Sem cobertura	0,154 c	0,143 b
CV (%)	47,85	61,67

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Nas condições em que foi realizado o experimento, em termos percentuais a Bio800 apresentou eficiência de 87% no controle das plantas espontâneas, enquanto a eficiência da Bio600 foi de 54% (Tabela 2).

A eficiência da Bio600 foi constatada também por Nunes et al. (2020a) ao avaliarem o efeito da biomanta de casca de coco como mulching na produção de alface, e concluírem que as biomantas avaliadas reduziram significativamente a infestação de *Amaranthus deflexus*, brejo, todavia em patamar inferior ao controle dos plásticos. Os mesmos autores concluíram que a biomanta com densidade de 600 g/m², de modo geral, mostrava-se promissora para uso na agricultura com efeitos positivos no desenvolvimento das plantas de alface e na supressão de plantas invasoras, porém, para melhor eficiência, seria recomendável o uso de biomantas com gramatura mais uniforme e mais fechada.

A literatura mundial é muito escassa em relação ao uso da biomanta da fibra de casca de coco como mulching na agricultura, e existe forte demanda dos produtores orgânicos de hortaliças por tecnologia que permita a redução de capinas manuais no sistema de produção de maneira natural, haja vista a escassez de mão de obra disponível.

Para atender a Instrução Normativa nº 007 do MAPA, de 17 de maio de 1999, o manejo das plantas espontâneas em área de produção de hortaliças sob manejo orgânico deverá ser realizado mediante a adoção de uma ou mais das seguintes técnicas: emprego de cobertura vegetal viva ou morta no solo; meios mecânicos de controle; rotação de culturas; alelopatia; controle biológico; cobertura inerte que não cause contaminação e poluição, a critério da certificadora; solarização; sementes e mudas isentas de plantas invasoras (Brasil, 1999).

O controle de plantas espontâneas pode ser obtido por meio da adubação verde, pois muitas das espécies utilizadas como adubo verde apresentam grande poder inibitório sobre determinadas plantas espontâneas, mesmo após o corte e a formação de cobertura morta sobre o solo (Monquero; Hirata, 2014). Vários trabalhos apontam o uso da adubação verde como método eficaz e de baixo custo para o controle alternativo de plantas espontâneas em diversas culturas de interesse. Em lavouras de ciclo curto como o inhame (Oliveira et al., 2006) e o milho (Martins, 1994), em lavouras permanentes, como o café (Bergo et al., 2006), e mesmo em sistemas agroecológicos (Araujo et al., 2007), foram observadas reduções da biomassa da vegetação espontânea nas áreas avaliadas. Porém, a pequena disponibilidade de sementes e informações sobre espécies de adubos verdes contribui para sua pouca utilização em algumas regiões (Blanco et al., 2019), como é o caso do presente estudo.

A alelopatia também é utilizada no controle da vegetação espontânea em área de produção de hortaliças, porém a comprovação dos efeitos diretos dos aleloquímicos nas condições de campo é difícil, devendo, portanto, ter-se o cuidado de separar a alelopatia de outras formas de interferência negativa, especialmente a competição. Vários trabalhos na literatura demonstram que as hortaliças são bastante suscetíveis aos aleloquímicos (Pereira; Melo, 2008).

A plasticultura é outra alternativa utilizada no controle da vegetação espontânea. Os filmes plásticos proporcionam diversos benefícios, no entanto, há desvantagens que não podem ser negligenciadas, principalmente para o segmento orgânico de produção. O polietileno, devido à sua constituição química, não é biodegradável em condições naturais, devendo ser retirado do solo após o fim do ciclo da cultura, observando-se baixa taxa de recuperação do plástico (Liu et al., 2014).

O acúmulo desses resíduos plásticos, ano após ano, pode levar a insustentabilidade no uso do solo e causar problemas ambientais. Os principais problemas que podem haver são (1) impedimento da infiltração, percolação e translocação da água no solo afetando o transporte de água e nutrientes resultando em heterogeneidade; (2) afeta negativamente a germinação e o crescimento radicular; (3) salinização secundária da camada superficial do solo; (4) formação de substâncias prejudiciais às plantas após a degradação do polietileno, tais como ésteres de ftalato, di-(2 etilhexil) ftalato, aldeídos, cetonas (Chen et al., 2013; Liu et al., 2014).

A biomanta confeccionada com a fibra da casca do coco possui alta resistência à decomposição quando comparada com outras fibras naturais (Silva; Jeronimo, 2012), permitindo o seu uso no mesmo local de cultivo por mais tempo e em sistema de rotação de cultura, contribuindo dessa forma para o manejo adequado do sistema de produção (Nunes et al., 2020b). As vantagens do uso de cobertura do solo biodegradável em comparação com aquelas constituídas de polietileno são (1) realização de sua incorporação ao solo junto com os restos culturais; (2) preservação dos recursos não renováveis; (3) diminuição da temperatura do solo, fato que pode ser favorável para regiões com temperatura do ar elevada; e (4) melhoria da atividade microbiana do solo (Moreno; Moreno, 2008; Saraiva et al., 2012).

Com base nos resultados obtidos, é possível pressupor que o uso das biomantas é adequado no controle da vegetação espontânea no cultivo da alface sob manejo orgânico na época de verão.

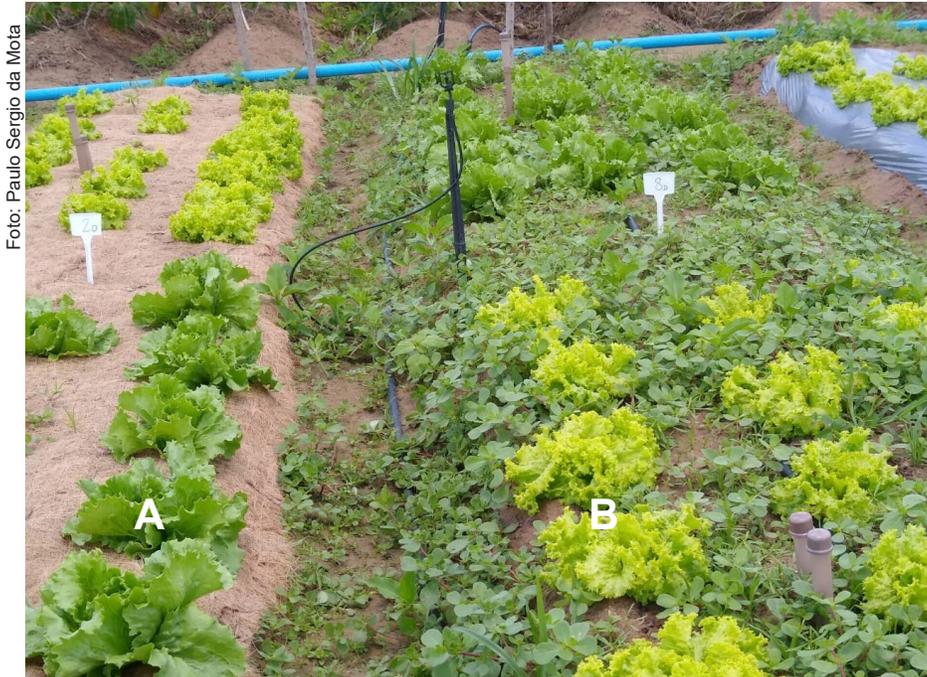


Figura 5. Cobertura do solo com biomanta de fibra da casca de coco (A). Cultivares de alface no início de desenvolvimento (A). Tratamento testemunha (sem cobertura do solo) com alta infestação de plantas espontâneas (B). Povoado Garangau, município de Campo do Brito, SE, verão de 2019.

Ressalta-se o número elevado de espécies espontâneas quantificadas no experimento, prevalentes no cultivo da alface orgânica na época de verão em Sergipe (Figura 6).

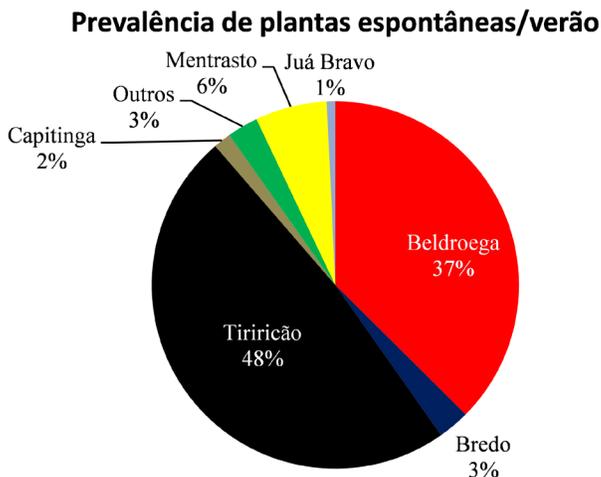


Figura 6. Espécies espontâneas no experimento de alface orgânica cultivada no verão de Sergipe. Povoado Garangau, município de Campo do Brito, SE, 2019.

A espécie *Cyperus esculentus* L., conhecida popularmente tiririção, foi a planta espontânea em maior quantidade no experimento, correspondendo a 48% de presença na área experimental, seguida pela beldroega (*Portulaca oleracea* L.) com 37%. Essas plantas são de fácil dispersão e que tendem a prevalecer em solo de textura arenosa, com alto teor de matéria orgânica e irrigado, características essas presentes na área experimental.

A análise multivariada de componentes principais foi realizada, tendo-se como objetivo resumir o número de variáveis e selecionar as espécies identificadas e quantificadas que melhor interagiram com os tratamentos avaliados (Figura 7 e Tabela 3).

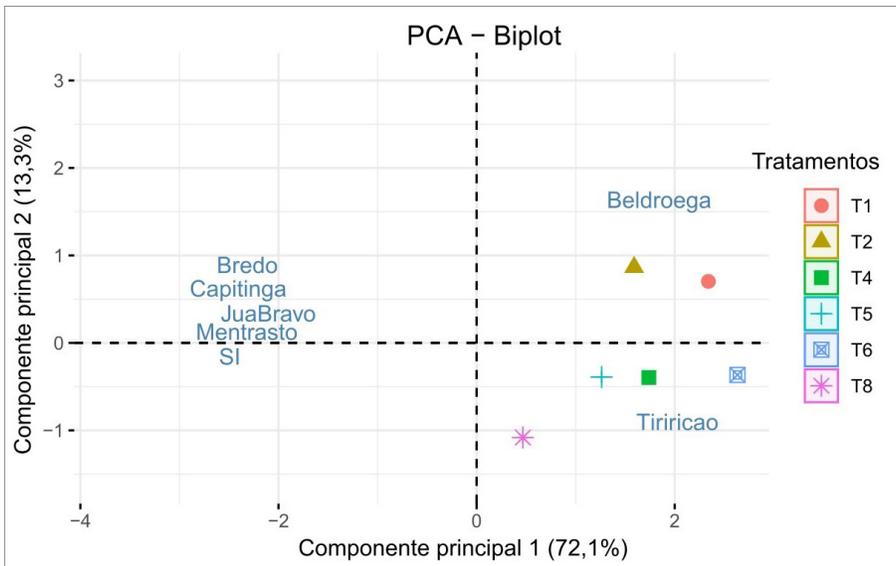


Figura 7. Gráfico biplot apresentando as espécies identificadas no verão em função dos tratamentos avaliados (T1: CV1 Bio600; T2: CV1 Bio800; T4: CV1 Sem Cobertura; T5: CV2 Bio600; T6: CV2 Bio800; T8: CV2 Sem Cobertura; SI: Sem identificação e elipses de confiança (95% de confiança).

Tabela 3. Correlação entre as espécies e os dois primeiros componentes principais (PC1 e PC2).

Componente principal	PC1	PC2
Variância explicada	72,1%	13,3%
Correlação		
Juá Bravo	-0,76	0,24
SI	-0,73	-0,42
Capitinga	-0,71	0,12
Mentrasto	-0,70	0,21
Breda	-0,69	0,27
Tiriricão	0,49	-0,70
Beldroega	0,44	0,78

* Valor refere-se à porcentagem de variação no conjunto de dados originais retida pelo respectivo componente principal. Os valores em negrito são considerados para interpretação (> 0,60 em valor absoluto).

As espécies de espontâneas que ficaram retidas no componente principal 1, Bredo, Capitinga, Juan Bravo, Mentrasto e SI (Tabela 3 e Figura 7), por esse componente reter a maior quantidade da informação dos dados originais (72,1%), podem ser consideradas as espécies mais representativas dentro da análise.

Observa-se que as coberturas exerceram algum tipo de ação na população de espontâneas, com exceção das espécies beldroega e tiriricão. Esse efeito pode ser observado no gráfico biplot (Figura 7) pela disposição/dispersão dos tratamentos em direção a essas espontâneas, indicando uma relação de associação direta entre essas duas espontâneas e seus tratamentos, ou seja, resultando em maior presença dessas espontâneas nos respectivos tratamentos.

Na direção oposta encontram-se a dispersão das demais espécies - bredo, capitinga, mentrasto, juá bravo e SI - sinalizando uma relação antagônica dessas espécies com as duas espécies predominantes (beldroega e tiriricão), e em relação aos tratamentos, o indicativo é de que a presença dessas espécies não é expressiva, provavelmente em razão de possível efeito inibidor.

No presente estudo, pressupõe-se que essa camada sobre a superfície do solo proporcionada pelo uso da biomanta (Bio600 e Bio800) como cobertura exerceu um papel importante no controle das plantas espontâneas, primeiramente ao limitar a passagem de luz, criando dificuldades para que haja a germinação das sementes, em sua maioria, fotoblásticas positivas, e pela barreira que forma, dificultando o crescimento inicial das plântulas. Além desse efeito físico ao limitar a luminosidade, a biomanta tende a alterar a umidade e a temperatura do solo, principais elementos no controle da dormência e germinação de sementes.

As biomantas utilizadas nesse estudo (Bio600 e Bio800) como cobertura de solo em plantio de verão da alface sob manejo orgânico, promoveram expressivas reduções na biomassa da população de plantas espontâneas (Tabela 2), sendo capazes de controlar as espécies bredo, capitinga, mentrasto, juá bravo e SI. Entretanto, o solo sob as biomantas também apresentaram características favoráveis para o desenvolvimento de espécies presentes que se desenvolveram no solo sem cobertura (beldroega e tiriricão), não sendo, portanto, capaz de impedir a sua presença diante do uso da cobertura, apesar de sua expressiva redução de biomassa (Tabela 1 e Figura7).

Este resultado obtido pela Bio600 e Bio800 pode ser corroborado por Correia et al. (2006), ao afirmarem que embora a cobertura sobre o solo possa influenciar negativamente na germinação de sementes, esta também pode favorecer algumas espécies de plantas espontâneas, por meio da redução na amplitude de variação térmica diária do solo, da conservação da umidade do solo ou, ainda, da melhoria química, física e biológica do solo, além da possível eliminação de substâncias alelopáticas, com a decomposição da cobertura morta, que poderia contribuir para a quebra da dormência de sementes. Segundo os autores, nos maiores níveis de palhada, algumas plantas espontâneas seriam ainda mais beneficiadas, extraindo da palha usada como cobertura do solo, vantagens adaptativas.

Resultado semelhante foi obtido por Nunes et al. (2020a), ao utilizarem dois tipos de biomantas (Bio400 e Bio600), onde as coberturas avaliadas reduziram significativamente a infestação de algumas espécies. Os autores observaram que mesmo apresentando tais efeitos, o nível de emergência com as biomantas ainda foi alto, caracterizando baixa eficiência no controle físico de algumas espécies, e recomendaram o uso de biomantas com gramatura mais uniforme e mais fechada de forma a aumentar os efeitos positivos na supressão de plantas espontâneas.

Conclusões

Os resultados obtidos no estudo demonstram que a cobertura do solo com a biomanta da fibra da casca de coco com gramatura de 600 g/m² (Bio600) e 800 g/m² (Bio800), permite o cultivo de alface sob manejo orgânico sem o uso de capinas manuais, considerando-se as espécies de plantas espontâneas mais prevalentes na área de cultivo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Técnico da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Paulo Sergio Santos da Mota, pelo apoio na realização de todas as etapas do trabalho. Ao agricultor orgânico José Adelson Fonseca, representando a Coopersus, por ceder sua propriedade e pelo apoio na execução do trabalho em campo.

Referências

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; ALVES, J. L. M. G.; SPAROVEK, G. (2014). Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728.
- ARAUJO, J. C.; MOURA, E. G.; AGUIAR, A. C. F.; MENDONÇA, V. C. M. Supressão de plantas daninhas por leguminosas anuais em sistema agroecológico na Pré-Amazônia. **Planta Daninha**, v. 25, p. 267-275, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMERCIO DE SEMENTES E MUDAS. **Dados do setor**. 2017. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/dados-dosetor>. Acesso em: 09 set. de 2021.
- AQUINO, C. F.; SILVA, H. P. da; NEVES, J. M. G.; COSTA, C. A.; AQUINO, F. F.; COSTA, C. P. de M. Desempenho de cultivares de alface sob cultivo hidropônico nas condições do norte de minas gerais. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 3, p. 1382- 1388, maio/jun. 2017.
- BERGO, C. L.; PACHECO, E. P.; MENDONÇA, H. A. de; MARINHO, J. T. de S. Avaliação de espécies leguminosas na formação de cafezais no segmento da agricultura familiar no Acre. **Acta Amazonica**, v. 36, p. 19-24, 2006.
- BLANCO, N. H. M.; DURANTE, L. G. Y.; SALES, F. M. de S.; GRAICHEN, F. A. S. Qualidade sanitária de sementes de adubos verdes. **Revista Ciências Agroambientais**, v. 17, n. 1, 2019.
- BRASIL. Instrução Normativa N° 007 de 17 de maio de 1999. **Diário da República Federativa do Brasil**, 19 de maio de 1999. Seção I, p. 11 a 14.
- CHEN, Y.; WU, C.; ZHANG, H.; LIN, Q.; HONG, Y.; LUO, Y. Empirical estimation of pollution load and contamination levels of phthalate esters in agricultural soils from plastic film mulching in China. **Environmental Earth Sciences**, v. 70, n. 1, p. 239-247, 2013.
- CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C.; KLINK, U. P. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta daninha**, v. 24, n. 2, p. 245-253, 2006.
- ESPINOSA, R. Z.; LIBÓRIO, F. H. de M.; SILVA, L. I.; ZONETTI, P. da C.; MANNIGEL, A. R.; FELIPE, D. F.; GONÇALVES-ZULIANI, A. M. O.; BIDO, G. de S. Atividade alelopática de extrato aquoso de *Eucalyptus grandis* Hill Ex Maiden sobre alface (*Lactuca sativa* L.) e picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Revista Valore**, v. 4, n. 1, p. 1-14, 2019.
- FEIDEN, A. **Conceitos e princípios para o manejo ecológico do solo**. Embrapa Agrobiologia, 2001. 21 p. (Embrapa Agrobiologia, Documentos, 140).
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GUERRA, A. J. T.; BEZERRA, J. F. R.; LIMA, L. D. M.; MENDONÇA, J. K. S.; GUERRA, T. T.; BUHMANN, C.; PATERSON, D. G.; PIENAAR, G.; NELL, J. P.; MULIBANA, N. E.; DEVENTER, P. W.; FULLEN, M. A. Land rehabilitation with the use of biological geotextiles, in two different countries. **Sociedade & Natureza**, v. 22, n. 3, p. 431-446, 2010.
- GUIMARÃES, R. F. B.; MAIA JÚNIOR, S. de O.; NASCIMENTO, R. do; MELO, D. F. de; RAMOS, J. G.; ANDRADE, J. R. de. Trocas gasosas em cultivares de alface crespa em cultivo hidropônico com água salina. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 4, p. 3599- 3609, 2019.
- HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 688 p.

- HOLANDA, F. S. R.; ROCHA, I. P.; OLIVEIRA, V. S. Estabilização de taludes marginais com técnicas de bioengenharia de solos no Baixo São Francisco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 6, 2008.
- KAISER, H. F. O critério varimax para rotação analítica em análise fatorial. **Psychometrika**, v. 23, n. 3, p. 187-200, set. 1958.
- LIMA, L. K. F. **Reaproveitamento de resíduos sólidos na cadeia agroindustrial do pescado**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2013. 30 p. (Embrapa Pesca e Aquicultura, Documentos, 1).
- LIU, E. K.; HE, W. Q.; YAN, C. R. 'White revolution' to 'white pollution'— agricultural plastic film mulch in China. **Environmental Research Letters**, v. 9, n. 9, p. 91-101, 2014.
- MARTINS, D. Comunidade infestante no consórcio de milho com leguminosas. **Planta Daninha**, v. 12, p. 100-105, 1994.
- MONQUERO, P. A.; HIRATA, A. C. S. Manejo de plantas daninhas com adubação verde. In: LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (ed.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 1, cap. 13, p. 481-507.
- MOREIRA, H. J. da C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes: hortifrúti**. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011. 1017 p.
- MORENO, M. M.; MORENO, A. Effect of different biodegradable and polyethylene mulches on soil properties and production in a tomato crop. **Scientia Horticulturae**, v. 116, n. 3, p. 256-263, 2008.
- NUNES, M. U. C.; PEREIRA, A. S.; PROCÓPIO, S. de O. Efeito da Biomanta de Casca de Coco como Mulching na Produção de Alface. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020a. Edição dos Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe, 2020.
- NUNES, M. U. C.; RESENDE, R. S.; TEODORO, M. S. **Biomanta da fibra da casca de coco no cultivo de alface orgânica**. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2020b. 9 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 240).
- OLIVEIRA, F. L.; GUERRA, J. G. M.; JUNQUEIRA, R. M.; SILVA, E. E.; OLIVEIRA, F. F.; ESPINDOLA, J. A. A.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D.; URQUIAGA, S. Crescimento e produtividade do inhame cultivado entre faixas de quando em sistema orgânico. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 53-58, 2006.
- PEREIRA, W.; MELO, W. F. de. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. 8 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 62).
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2017.
- RESENDE, F. V.; SAMINÊS, T. C. O.; VIDAL, M. C.; SOUZA, R. B.; CLEMENTE, F. M. V. **Cultivo de alface em sistema orgânico de produção**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. 16 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 56).
- REDIN, M.; GIACOMINI, S. J.; FERREIRA, P. A. A.; ECKHARDT, D. P. Plantas de cobertura de solo e agricultura sustentável: espécies, matéria seca e ciclagem de carbono e nitrogênio. In: TIECHER, T. (org.). **Manejo e conservação de solo e água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil**: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água. Porto Alegre: UFRGS, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/149123/001005239.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

SANTOS, D. de S.; PEREIRA, M. de C.; RODRIGUES, E. da S.; RODRIGUES, A. de C. F.; ALVES, T. L.; SOUSA, E. P. de. Estudos físico-químicos da alface cultivada sob diferentes condições de sombreamento. **Revista Semiárido De Visu**, v. 4, n. 3, p. 154-159, 2016.

SARAIVA, A.; COSTA, R.; CARVAHO, L.; DUARTE, E. The use of biodegradable mulch films in muskmelon crop production. **Basic Research Journal of Agricultural Science and Review**, v. 1, n. 4, p. 88-95, 2012.

SEDIYAMA, M. A. N.; I; SANTOS, I. C. dos; LIMA, P. C. de. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, v. 61, p. 829-837, 2014. supl.

SILVA, O. S. de O.; COSTA, W. M.; SILVA, R. M. L.; VIANNA, F. M. A; LIZNANDO, C. G. **Aceitabilidade de produtos para a construção civil produzidos a base de fibra de coco na visão de especialistas do setor**: um estudo de caso para a cidade de Natal. Natal: UFRN, 2003.

SILVA, D. M. R.; SILVA, C. H.; SANTOS, J. C. C.; COSTA, R. N.; SILVA, L. K. S.; SANTOS, S. A. Evapotranspiração da cultura da alface: uma resposta à aplicação de diferentes lâminas de água. **Scientific Electronic Archives**, v. 12, n. 4, p. 34-37, 2019.

SILVA, G. O.; JERÔNIMO, C. H. Estudo de alternativas para o aproveitamento de resíduos sólidos da industrialização do coco. **Monografias Ambientais**, v. 10, n. 10, p. 2193 – 2208, out./dez. 2012.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: EMBRAPA/CNPV, 2004. 652 p.

YURI, E. J.; RESENDE, G. M.; COSTA, N. D.; GOMES, A. S. Desempenho agrônomico de genótipos de alface americana no Submédio do Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 292- 297, abr. 2017.



Tabuleiros Costeiros