



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS-CCA  
CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

**RAKELL MILHOMEM VASCONCELOS MARTINS**

**Desempenho agronômico de alface e jiló em cultivo consorciado adubado com esterco  
bovino e com cobertura morta do solo**

Imperatriz - MA

2023

RAKELL MILHOMEM VASCONCELOS MARTINS

**Desempenho agronômico de alface e jiló em cultivo consorciado adubado com esterco bovino e com cobertura morta do solo**

Trabalho de Conclusão de Curso em modelo de artigo, de acordo com as normas da Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, apresentado à Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão como requisito básico para a conclusão do Curso de Engenharia Agrônoma.

**Orientador:** Prof. Dr. Járison Cavalcante Nunes.

Imperatriz - MA

2023

M386d

Martins, Rakell Milhomem Vasconcelos

Desempenho agronômico de alface e jiló em cultivo consorciado adubado com esterco bovino e com cobertura morta do solo. / Rakell Milhomem Vasconcelos Martins. – Imperatriz, MA, 2023.

21 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Agrônômica) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2023.

1.Olericultura. 2. Alface. 3.Jiló. 4.Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 635.52:634.776

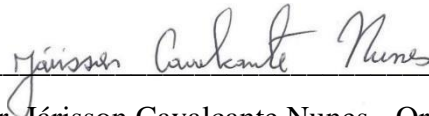
Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB13/955**

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE ALFACE E JILÓ EM CULTIVO CONSORCIADO  
ADUBADO COM ESTERCO BOVINO E COM COBERTURA MORTA DO SOLO

Trabalho de Conclusão de Curso em modelo de artigo, de acordo com as normas da Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável apresentado à Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão como requisito básico para a conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica.

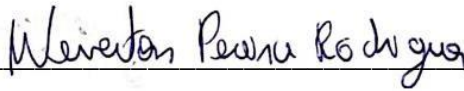
Data de aprovação: 13/01/2023

**Banca Examinadora**



Prof. Dr. Járison Cavalcante Nunes - Orientador

Centro de Ciências Agrárias, Naturais e Letras, Universidade Estadual da Região Tocantina  
do Maranhão



Prof. Dr. Weverton Pereira Rodrigues

Centro de Ciências Agrárias, Naturais e Letras, Universidade Estadual da Região Tocantina  
do Maranhão



Prof. Dr. Clemilton Alves da Silva

Centro de Ciências Agrárias, Naturais e Letras, Universidade Estadual da Região Tocantina  
do Maranhão

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a minha mãe, que com muito apoio e carinho, nunca mediu esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida, por sempre iluminar o meu caminho e ser resposta para as minhas orações, por não me desamparar nos momentos mais turbulentos em que desacreditei de mim mesmo. Toda honra e toda glória sejam dadas a Ele.

A minha família, em especial a minha mãe Valdete Milhomem, por ser a minha maior inspiração e que batalhou incansavelmente para que eu pudesse chegar até aqui, me dando todo apoio e incentivo. Ao meu pai Adão Martins (*in memoriam*) que nos poucos anos que convivemos me mostrou a importância da educação e expressou o seu desejo de me ver chegar até aqui.

A Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL) pela oportunidade de fazer o curso, e pela concessão da bolsa de pesquisa de iniciação científica, Nº 12/2021, ao seu corpo docente, direção e administração. Agradeço também a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pela concessão de bolsa de pesquisa, Nº 05/2020 contribuindo para o meu desenvolvimento acadêmico.

A todos os professores que passaram pela minha vida e que contribuíram com o meu crescimento como pessoa, em especial ao meu orientador Járisson Cavalcante Nunes por toda orientação, paciência e dedicação ao longo da construção deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas de aula da turma de Engenharia Agrônômica 2018.1 por todos os momentos compartilhados, estarão sempre guardados no meu coração, desejo sucesso a todos. Agradecimentos especiais para Daniel Barros, Natália Milhomem e sua família, Vinícius Lima e Carla Gaia pela amizade, carinho e apoio ao longo do curso.

A todos, que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>9</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>18</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>

# Desempenho agronômico de alface e jiló em cultivo consorciado adubado com esterco bovino e com cobertura morta do solo

Rakell Milhomem Vasconcelos Martins<sup>1</sup>; Járisson Cavalcante Nunes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias, Grupo de Pesquisa em Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Avenida Agrária, 100, Av. Colina Park, 65.900-001, Imperatriz, Maranhão, rakellmartins.20180000194@uemasul.edu.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias, Naturais e Letras, Grupo de Pesquisa em Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Av. Brejo do Pinto, S/N, Brejo do Pinto, 65.975-000, Estreito, Maranhão, jarisson.nunes@uemasul.edu.br

## RESUMO

A consorciação de culturas é uma técnica que visa utilizar de forma eficiente as áreas de produção, diversificar as culturas e reduzir os riscos agrícolas. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o desempenho das culturas da alface e jiló em cultivo consorciado adubado com esterco bovino e cobertura morta do solo. Os tratamentos foram referentes aos cultivos da alface e do jiló solteiros e consorciados, sem e com cobertura morta, na ausência e presença da adubação com esterco bovino (40 t ha<sup>-1</sup>), distribuídos em blocos casualizados com três repetições. Para a cultura da alface, foi utilizada a cultivar Veneranda, para o jiló, a cultivar Morro Grande Verde-Escuro. Nas plantas de alface foram avaliadas a massa fresca total (g planta<sup>-1</sup>) e comercial da parte aérea das plantas (g planta<sup>-1</sup>), o índice comercial e a produtividade (g m<sup>-2</sup>). Na cultura do jiló foram avaliados a altura das plantas (cm planta<sup>-1</sup>), diâmetro do caule (mm planta<sup>-1</sup>), número de folhas por planta (folhas planta<sup>-1</sup>), número de frutos por planta (frutos planta<sup>-1</sup>), massa média dos frutos (g fruto<sup>-1</sup>), produção por planta (kg planta<sup>-1</sup>) e a produtividade (t ha<sup>-1</sup>). Semanalmente foi avaliado a temperatura do solo. A aplicação de esterco bovino ao solo estimula o crescimento das plantas de jiló e eleva a produtividade das culturas da alface e do jiló em 52,66% e 29,02%, respectivamente. A cobertura morta do solo com restos vegetais proporciona redução de 16,59% da temperatura edáfica para a consorciação entre alface e jiló. O consórcio entre plantas de alface e jiló não afeta o desempenho agronômico das culturas.

**Palavras-chave:** *Solanum gilo*; *Lactuca sativa*; Insumos orgânicos.

## ABSTRACT

The crop intercropping is a technique that aims to efficiently use the production areas, diversify crops, and reduce agricultural risks. The objective of this research was to evaluate the agronomic performance of the intercropping of lettuce and scarlet eggplant fertilized with bovine manure in soil with mulch. The



36 treatments were lettuce and scarlet eggplant, single and intercropped, without and with mulch, in the  
37 absence and presence of manure fertilization (40 t ha<sup>-1</sup>), distributed in randomized blocks with three  
38 repetitions. For lettuce, the cultivar Veneranda was used, for scarlet eggplant, the cultivar Morro Grande  
39 Verde Escuro. The lettuce plants were evaluated for total fresh mass (g plant<sup>-1</sup>) and commercial mass of the  
40 aerial part of the plants (g plant<sup>-1</sup>), the commercial index and productivity (g m<sup>-2</sup>). In the scarlet eggplant  
41 culture were evaluated the height of plants (cm plant<sup>-1</sup>), stem diameter (mm plant<sup>-1</sup>), number of leaves per  
42 plant (leaves plant<sup>-1</sup>), number of fruits per plant (fruits plant<sup>-1</sup>), average fruit mass (g fruit<sup>-1</sup>), production per  
43 plant (kg plant<sup>-1</sup>) and productivity (t ha<sup>-1</sup>). Soil temperature was evaluated weekly. The application of  
44 bovine manure to the soil stimulated the growth of scarlet eggplant plants and increased the productivity of  
45 lettuce and scarlet eggplant crops by 52.66% and 29.02%, respectively. The mulching of the soil with  
46 vegetable remains provides a 16.59% reduction in edaphic temperature for the intercropping between  
47 lettuce and scarlet eggplant. The intercropping between lettuce and scarlet eggplant does not affect the  
48 agronomic performance of crops.

49

50 **Key words:** *Solanum gilo*; *Lactuca sativa*; Organic insums.

51

## 52 INTRODUÇÃO

53 A olericultura é uma atividade de importância socioeconômica para todos os estados brasileiros,  
54 gera em torno de 7 milhões de empregos, distribuídos em aproximadamente 2,6 milhões de hectares  
55 (ABRAFRUTAS, 2018). A fim de utilizar de forma eficiente áreas de produção, reduzir os riscos  
56 agrícolas e diversificar as culturas, uma técnica que vem sendo amplamente utilizada é a consorciação de  
57 culturas (MONTEZANO, PEIL, 2006; BEGUM, KADE, 2018), baseada principalmente no sistema de  
58 manejo agroecológico. Conforme Oliveira Filho et al. (2016), a consorciação é a prática agrícola que  
59 consiste na exploração de duas ou mais culturas na mesma área de cultivo, as espécies utilizadas podem ter  
60 diferentes características quanto à sua arquitetura vegetal, hábitos de crescimento e fisiologia, e podem serem  
61 plantadas ao mesmo tempo ou em épocas diferentes, mas compartilham dos mesmos recursos ambientais  
62 durante parte de seus ciclos de vida.

63 A consorciação de culturas melhora a eficiência do uso do solo e contribui para elevação da renda  
64 dos agricultores familiares (KAPOULAS et al., 2017). No entanto, é necessário determinar as espécies a  
65 serem utilizadas, observando as combinações espaciais e temporais, pois no sistema ocorrem três tipos  
66 de situações competitivas, a inibição mútua, em que a produção encontrada no consórcio é menor que a  
67 esperada, a cooperação mútua, quando a produção das duas espécies encontradas no consórcio é superior  
68 ao sistema de monocultivo e a compensação, quando uma espécie produz menos que o esperado, enquanto  
69 a dominante produz mais, havendo diferença na habilidade competitiva das duas espécies. Mota et al.  
70 (2012) estudaram a viabilidade agroeconômica do consórcio de cebola e alface e concluíram que a prática

71 é economicamente viável. Embora o sistema cultivo em consórcio ser amplamente utilizada na  
72 olericultura (SCHOTT e LUCCHESI, 2022), as informações científicas sobre a utilização do jiló  
73 (*Solanum gilo* L.) e da alface (*Lactuca sativa* L.) na mesma área de cultivo ainda são incipientes.

74 Além do consórcio de culturas, é necessário aproveitar os resíduos existentes na propriedade, de  
75 forma a preservar o solo e mantê-lo protegido, visando manter ou elevar a sua qualidade e a produtividade  
76 das culturas. Dentre as alternativas utilizadas para proteção do solo destaca-se a cobertura com resíduos  
77 vegetais (PAIXÃO et al., 2016; HU et al., 2020). Essa cobertura consiste na aplicação de resíduos orgânicos  
78 na superfície do solo, possibilitando a proteção contra a erosão, a manutenção da umidade (LU et al., 2020),  
79 possibilitando um melhor desenvolvimento das culturas, dentro de uma faixa de temperatura adequada para  
80 a manutenção dos processos fisiológicos envolvidos. Além desses benefícios, os resíduos vegetais ao se  
81 decomporem melhoram os atributos químicos e físicos do ambiente edáfico e fornecem nutrientes para as  
82 plantas, refletindo em maior desenvolvimento e produção das culturas (VOLPATO et al., 2021).

83 Outra forma de manejo que pode melhorar as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo é  
84 por meio da incorporação de esterco bovino, pois melhora a aeração do solo, auxilia na retenção de cátions,  
85 na infiltração e retenção de água (MANTOVANI et al., 2017; URRÁ et al., 2019), elevando a produtividade  
86 das culturas consorciadas, sendo uma alternativa para a substituição parcial ou total da adubação química  
87 nas pequenas propriedades. O esterco bovino é uma das fontes orgânicas mais utilizadas na agricultura  
88 (BRAOS et al., 2015), para o uso desse insumo orgânico é necessário considerar a sua origem, para evitar  
89 contaminações por patógenos ou fontes químicas. Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar o  
90 desempenho das culturas da alface e jiló consorciados e adubado com esterco bovino em solo com cobertura  
91 morta.

## 92

## 93 MATERIAL E MÉTODOS

## 94

95 A pesquisa foi realizada em uma propriedade familiar no município de Porto Franco, Maranhão,  
96 situado nas coordenadas geográficas 6° 20' 29"S de latitude e 47° 24' 6"W de longitude, no período de  
97 janeiro de 2022 a julho de 2022. O clima do município, conforme classificação Köppen, é do tipo Aw,  
98 caracterizado como clima tropical com estação seca nos meses de maio a outubro, com temperatura média  
99 anual de 27,0 °C e precipitação pluviométrica de 1.478 mm anuais (ALVARES et al., 2013).

100 Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo para caracterização física e  
101 química (Tabela1), empregando as metodologias descritas por Teixeira et al. (2017).

102  
103  
104  
105  
106

**Tabela 1.** Propriedades físicas e químicas do solo na profundidade de 0 – 20 cm da área experimental

Variáveis	Profundidade (0-20 cm)
pH em CaCl <sub>2</sub>	4,5
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	4,8
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,1
Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,0
H + Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	2,8
CTC (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	8,80
P - Mehlich I (mg dm <sup>-3</sup> )	1,4
K (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,102
S (mg dm <sup>-3</sup> )	3
Cu (mg dm <sup>-3</sup> )	8,0
Fe (mg dm <sup>-3</sup> )	240
Mn (mg dm <sup>-3</sup> )	81
Zn (mg dm <sup>-3</sup> )	8,0
M.O. (%)	1,6
Areia (%)	10
Silte (%)	18
Argila (%)	72

108 M.O. = Matéria orgânica

109 Fonte: Laboratório Terra - Análises para agropecuária LTDA.

110

111 Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados com três repetições, utilizando o esquema  
 112 fatorial 2 × 2 × 2, referentes ao monocultivo e cultivo consorciado da alface e do jiló, sem e com cobertura  
 113 morta (com restos vegetais existentes na propriedade rural, principalmente gramíneas, formando uma  
 114 camada de 6 cm), na ausência e presença da adubação com esterco bovino (40 t ha<sup>-1</sup>). Para a cultura da  
 115 alface, foi utilizada a cultivar Veneranda e para a cultura do jiló foi utilizada a cultivar Morro Grande Verde-  
 116 Escuro. A área total de cada parcela experimental foi de 4 m<sup>2</sup>, com espaçamento de 1,0 m × 1,0 m para a  
 117 cultura do jiló e de 0,3 m × 0,3 m para a cultura da alface. Nos tratamentos consorciados, as plantas de  
 118 alface foram cultivadas nas entrelinhas do jiló.

119 As mudas de ambas as culturas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 124  
 120 células para a cultura do jiló e de 200 células para a cultura da alface, utilizando o substrato comercial  
 121 Tropstrato HT Hortaliças®, com a seguinte composição: umidade = 60%; densidade base seca = 200 kg m<sup>-3</sup>;  
 122 densidade base úmida = 500 kg m<sup>-3</sup>; capacidade de retenção de água = 130%; pH = 5,8 ± 0,3; e  
 123 condutividade elétrica = 2,1 mS cm<sup>-1</sup> ± 0,3. Antes do transplante foi realizado a adubação de fundação com  
 124 200 g de superfosfato simples por parcela (4 m<sup>2</sup>), conforme sugestão de Pinheiro et al. (2015), e foi realizado  
 125 a aplicação de esterco bovino nos tratamentos com o insumo, com 16 kg parcela<sup>-1</sup>. As mudas das duas  
 126 culturas foram transplantadas simultaneamente para o campo aos 32 dias após a semeadura (DAS).

127 A irrigação das plantas foi realizada pelo método por gotejamento. Foram realizadas capinas manuais,  
 128 sempre que necessário, para o controle de plantas invasoras, e quinzenalmente foi aplicado extrato de nim  
 129 (*Azadirachta indica*), preparado na proporção de 200 g de folhas e ramos finos verdes picados para 1 litro  
 130 de água, para prevenir contra insetos pragas.

131 As plantas de alface foram colhidas aos 50 dias após o transplante. No momento da colheita, foram  
 132 avaliadas a massa fresca total (MFT – g planta<sup>-1</sup>) e comercial da parte aérea das plantas (MFC – g planta<sup>-1</sup>)

133 e o índice comercial, obtido pela razão entre MFC e a MFT (REZENDE et al., 2017) e a produtividade. As  
134 pesagens foram realizadas em balança digital de precisão, com capacidade de 10 kg. Para a massa fresca  
135 total, foi considerada a massa da parte aérea de toda a planta de alface. Após essa pesagem, foram retiradas  
136 as folhas não comerciais, aquelas que apresentaram senescência e/ou que estivessem danificadas, para  
137 determinação da massa fresca comercial da parte aérea da planta. A produtividade ( $\text{g m}^{-2}$ ) foi estimada  
138 multiplicando a massa fresca comercial da parte aérea da planta pelo número de plantas por  $\text{m}^2$  (FERREIRA  
139 et al., 2016).

140 Aos 56 dias após o transplântio, foram avaliadas as variáveis de crescimento das plantas de jiló: altura  
141 das plantas, medida com o auxílio de uma trena graduada em cm, sendo considerada a altura do nível do  
142 solo até a brotação mais jovem do ápice; o diâmetro do caule, aferido com o auxílio de um paquímetro a 2  
143 cm do solo; e o número de folhas por planta, sendo considerada folhas ativas aquelas que possuíam  
144 comprimento igual ou superior a 5 cm.

145 As plantas do jiló iniciaram a produção aos 74 dias após o transplante e foram realizadas colheitas  
146 duas vezes por semana totalizando 15 colheitas. Foram avaliados o número de frutos por planta (frutos  
147 planta<sup>-1</sup>), a massa média dos frutos ( $\text{g fruto}^{-1}$ ), a produção por planta ( $\text{kg planta}^{-1}$ ) e a produtividade ( $\text{t ha}^{-1}$ ).  
148 A massa média dos frutos foi obtida por meio da razão entre a massa de frutos por planta ( $\text{kg planta}^{-1}$ ) e o  
149 número de frutos por planta (frutos planta<sup>-1</sup>). A produtividade foi obtida pelo produto da produção por  
150 planta ( $\text{kg planta}^{-1}$ ) pelo número de plantas por hectare ( $10.000 \text{ plantas hectare}^{-1}$ ) dividido por 1.000, para  
151 transformar em  $\text{t ha}^{-1}$  ( $(\text{Produção por planta} \times 10.000) / 1.000$ ) (NUNES et al., 2019). Semanalmente, às  
152 10h00, foi avaliado a temperatura da superfície do solo utilizando um termômetro a laser a uma distância  
153 de 20 cm do solo.

154 Para avaliação da eficiência dos consórcios das culturas, foi utilizado o índice de equivalência de área  
155 (IEA), conhecido também como índice de uso eficiente do solo. Foi utilizada a fórmula (1) proposta por  
156 Willey (1979):

$$157 \quad \text{IEA} = \frac{A_c}{A_m} + \frac{B_c}{B_m} \quad (1)$$

158 Em que:  $A_c$  = Rendimento da cultura A consorciada;  $B_c$  = Rendimento da cultura B consorciada;  $A_m$   
159 = Rendimento da cultura A em cultivo solteiro;  $B_m$  = Rendimento da cultura B em cultivo solteiro. Se o  
160 IEA for superior a 1,00, indica que o consórcio é eficiente, caso o IEA seja inferior a 1,00, o consórcio é  
161 prejudicial a produção.

162 Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias foram comparadas  
163 pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises foram feitas pelo software estatístico SISVAR  
164 (FERREIRA, 2019).

165

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

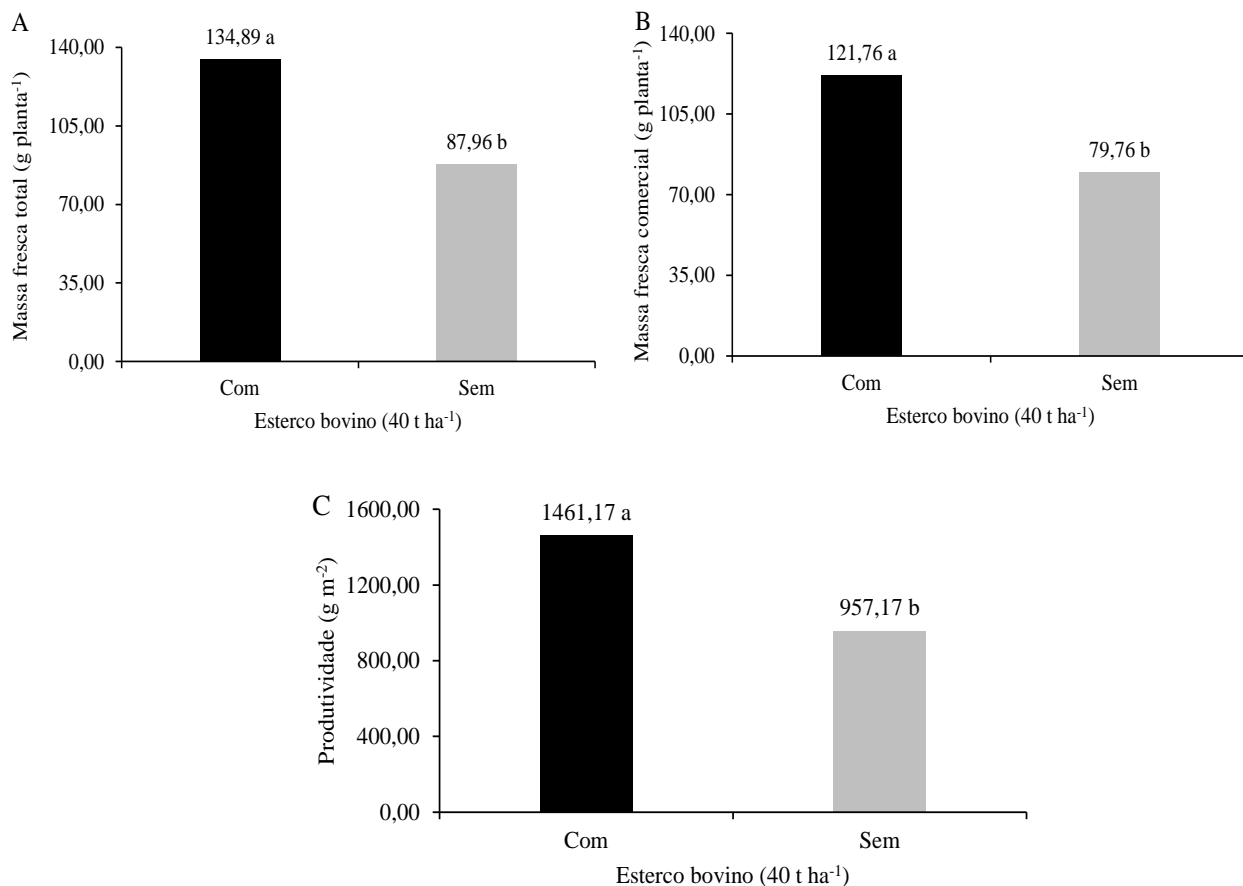
A aplicação do esterco bovino interferiu no comportamento agrônomo da alface por meio das variáveis massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC) e a produtividade (PT). O índice comercial não foi influenciado por nenhuma das fontes de variação avaliada, caracterizando boa qualidade comercial das plantas (Tabela 2), principalmente devido a menor massa e número de folhas não comerciais.

**Tabela 2.** Resumos das análises de variância, pelo quadrado médio, referentes a massa fresca total (MFT) e comercial (MFC), índice comercial (IC) e produtividade (PT) das plantas de alface em cultivo solteiro e consorciado, sem e com esterco bovino, na presença e ausência de cobertura do solo com restos vegetais.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		MFT	MFC	IC	PT
Bloco	2	1415,1307 <sup>ns</sup>	1294,0744 <sup>ns</sup>	0,001233 <sup>ns</sup>	186324,6667 <sup>ns</sup>
Manejo (M)	1	684,4812 <sup>ns</sup>	386,5643 <sup>ns</sup>	0,000910 <sup>ns</sup>	55680,6667 <sup>ns</sup>
Esterco (E)	1	13215,0187*	10584,0000*	0,000045 <sup>ns</sup>	1524096,0000*
Cobertura (C)	1	2369,8950 <sup>ns</sup>	1627,8948 <sup>ns</sup>	0,001374 <sup>ns</sup>	234432,6667 <sup>ns</sup>
M × E	1	331,3037 <sup>ns</sup>	143,3748 <sup>ns</sup>	0,001117 <sup>ns</sup>	20650,6667 <sup>ns</sup>
M × C	1	695,2037 <sup>ns</sup>	590,0417 <sup>ns</sup>	0,000235 <sup>ns</sup>	84966,0000 <sup>ns</sup>
E × C	1	1235,1045 <sup>ns</sup>	946,0192 <sup>ns</sup>	0,000006 <sup>ns</sup>	136202,6667 <sup>ns</sup>
M × E × C	1	834,1425 <sup>ns</sup>	675,6448 <sup>ns</sup>	0,000055 <sup>ns</sup>	97282,6667 <sup>ns</sup>
Resíduo	14	555,6388 <sup>ns</sup>	451,4192 <sup>ns</sup>	0,000624 <sup>ns</sup>	65001,0476 <sup>ns</sup>
Total	23	-	-	-	-
CV (%)		21,16	21,09	2,76	21,09

GL = Grau de liberdade; <sup>ns</sup> = Não significativo; \* = significativo ao nível de 5% pelo teste de Tukey; CV = coeficiente de variação.

A aplicação do esterco bovino no solo proporcionou maiores valores de massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC) e produtividade das plantas de alface. Ao relacionar os valores da massa fresca total de 134,89 g planta<sup>-1</sup> e 87,96 g planta<sup>-1</sup> e da massa fresca comercial de 121,76 g planta<sup>-1</sup> e 79,76 g planta<sup>-1</sup>, verifica-se que a aplicação do insumo ao solo elevou em 53,35% e 54,72%, respectivamente, a massa total e comercial das plantas adubadas da alface Veneranda (Figura 1A e 1B). Semelhante a massa fresca total e comercial, a produtividade foi elevada em 52,66% nos tratamentos que receberam a adubação orgânica (Figura 1C). O índice comercial médio das plantas de alface foi de 0,90.



Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

**Figura 1.** Massa fresca total da parte aérea (A), massa fresca comercial (B) e produtividade (C), da cultivar de alface Veneranda adubada com esterco bovino.

Conforme Gomes et al. (2018) o uso de adubos de origem animal melhora as propriedades físicas como aeração, agregação de partículas, porosidade e permeabilidade e as propriedades químicas do solo, que contribuem para a elevação da fertilidade favorecendo a produtividade das culturas. O uso de fertilizantes orgânicos, como o esterco bovino fornece nutrientes as plantas e aumenta ou mantém os teores de matéria orgânica (MANTOVANI et al., 2017). Esses autores mencionam que vegetais folhosos como alface, rúcula e chicória apresentaram rendimentos mais elevados nos solos que recebem aplicação de esterco bovino. A massa fresca comercial da alface encontrada nessa pesquisa está adequada para comercialização e a produtividade de  $14,62 \text{ t ha}^{-1}$  obtida neste experimento, apresentou-se mais elevada do que o valor médio nacional de  $10 \text{ t ha}^{-1}$  (IBGE, 2017). Farias et al. (2017) obteve massa fresca total da alface mais elevadas em solo com adubação orgânica, com valor médio de  $295,0 \text{ g planta}^{-1}$ .

A aplicação do esterco bovino influenciou a altura da planta (A), o número de frutos por planta (NFP), a massa média de frutos (MMF), a produção por planta (PP) e a produtividade (PT) das plantas de jiló (Tabela 3), possivelmente devido a melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo proporcionadas pela adição do insumo. A interação entre o cultivo consorciado e a cobertura morta do solo influenciou o diâmetro do caule (DC), enquanto o número de folhas (NF) foi influenciado pelo cultivo com

209 esterco e pela interação entre o consórcio e cobertura morta (Tabela 3), devido a redução da temperatura  
 210 do solo nos tratamentos com proteção do solo (Figura 4).

211

212 **Tabela 3.** Resumos das análises de variância, pelo quadrado médio, da altura das plantas (A), diâmetro do  
 213 caule (DC), número de folhas (NF), número de frutos por planta (NFP), massa média dos frutos (MMF),  
 214 produção por planta (PP) e produtividade total (PT) das plantas de jiló em cultivo solteiro e consorciado,  
 215 sem e com esterco bovino, na presença e ausência de cobertura do solo com restos vegetais.

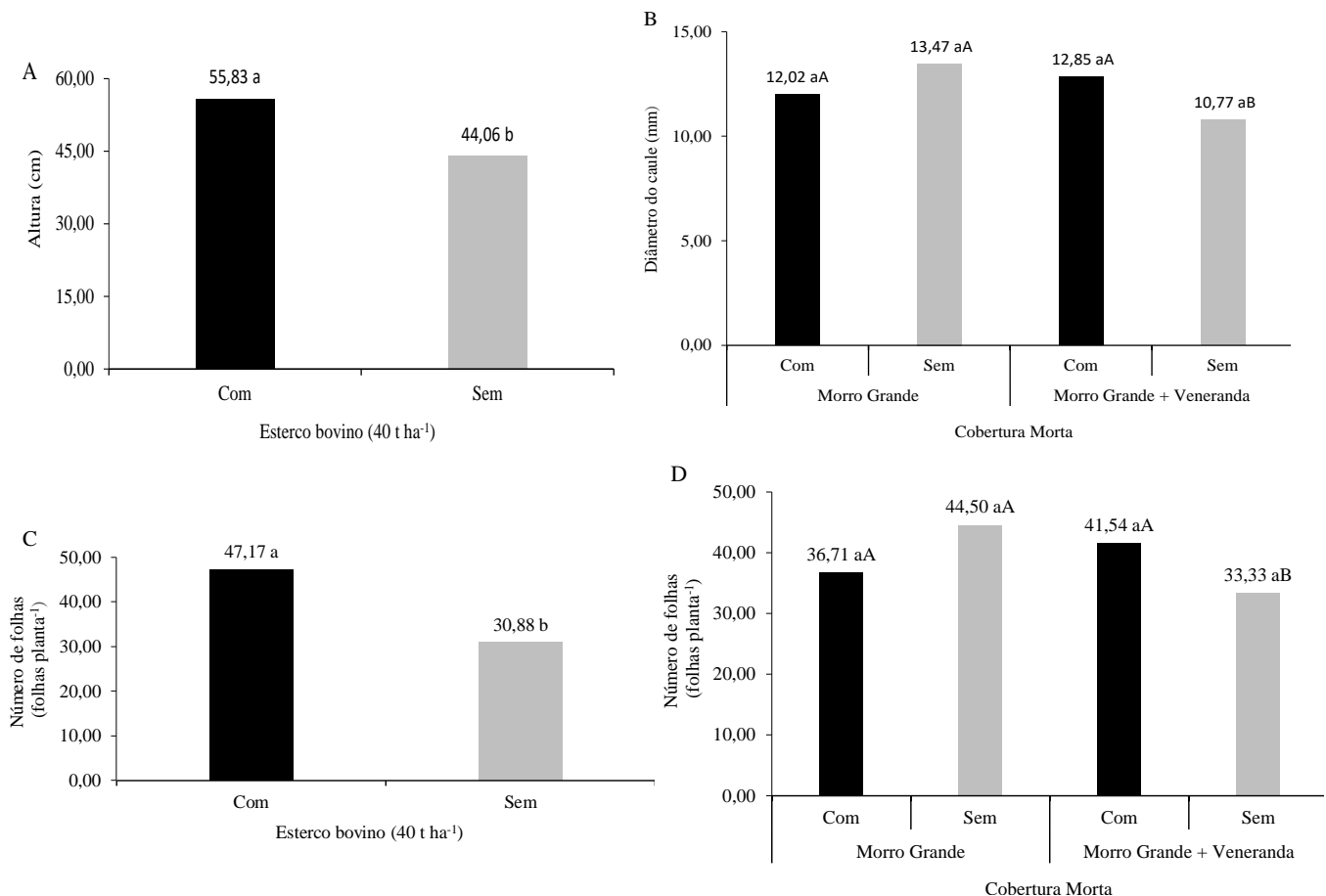
Fontes de variação	GL	Quadrados médios						
		A	DC	NF	NFP	MMF	PP	PT
Bloco	2	324,9530*	19,6743*	288,3750*	184,9714 <sup>ns</sup>	18,7923*	0,3169 <sup>ns</sup>	31,7873 <sup>ns</sup>
Manejo (M)	1	0,9441 <sup>ns</sup>	5,2454 <sup>ns</sup>	57,0417 <sup>ns</sup>	15,8438 <sup>ns</sup>	0,3927 <sup>ns</sup>	0,0020 <sup>ns</sup>	0,1998 <sup>ns</sup>
Esterco (E)	1	831,1974*	6,3038 <sup>ns</sup>	1584,3750*	1046,7604*	15,4722*	0,9362*	93,7335*
Cobertura (C)	1	1,6328 <sup>ns</sup>	0,6017 <sup>ns</sup>	0,0417 <sup>ns</sup>	0,1667 <sup>ns</sup>	5,0508 <sup>ns</sup>	0,0280 <sup>ns</sup>	2,9610 <sup>ns</sup>
M × E	1	35,6728 <sup>ns</sup>	0,0683 <sup>ns</sup>	51,0417 <sup>ns</sup>	96,0000 <sup>ns</sup>	1,0209 <sup>ns</sup>	0,0523 <sup>ns</sup>	5,1615 <sup>ns</sup>
M × C	1	281,8090 <sup>ns</sup>	18,7620*	376,0417*	82,5104 <sup>ns</sup>	0,1365 <sup>ns</sup>	0,0417 <sup>ns</sup>	4,2084 <sup>ns</sup>
E × C	1	6,7841 <sup>ns</sup>	0,0014 <sup>ns</sup>	12,0417 <sup>ns</sup>	78,8438 <sup>ns</sup>	7,6953 <sup>ns</sup>	0,1121 <sup>ns</sup>	11,2751 <sup>ns</sup>
M × E × C	1	27,6062 <sup>ns</sup>	0,0417 <sup>ns</sup>	26,0417 <sup>ns</sup>	5,0417 <sup>ns</sup>	2,7001 <sup>ns</sup>	0,0060 <sup>ns</sup>	0,5430 <sup>ns</sup>
Resíduo	14	71,5369 <sup>ns</sup>	3,4491 <sup>ns</sup>	51,3750 <sup>ns</sup>	196,8374 <sup>ns</sup>	2,3642 <sup>ns</sup>	0,1251 <sup>ns</sup>	12,4906 <sup>ns</sup>
Total	23	-	-	-	-	-	-	-
CV (%)		16,93	15,13	18,32	18,78	7,46	22,70	22,68

216 GL = Grau de liberdade; <sup>ns</sup> = Não significativo; \* = significativo ao nível de 5% pelo teste de Tukey; CV= coeficiente de  
 217 variação.

218

219

220 A aplicação de esterco bovino ao solo na dose de 40 t ha<sup>-1</sup> elevou a altura das plantas de jiló Morro  
 221 Grande de 44,06 cm para 55,83 cm indicando uma superioridade de 26,71% (Figura 2A). Ao comparar as  
 222 médias do diâmetro caulinar das diferentes formas de cultivo (monocultivo e consorciado) na mesma  
 223 condição de adubação orgânica do solo, constata-se que não houve diferença estatística entre os diâmetros  
 224 caulinares nos tratamentos que receberam cobertura morta. Contudo, houve um aumento caulinar de  
 225 25,07% nas plantas de jiló cultivadas em monocultivo (13,47 mm) comparadas com as plantas em consórcio  
 226 (10,77 mm) sem a aplicação da cobertura morta do solo (Figura 2B). Quanto ao número de folhas a elevação  
 227 foi de 30,88 folhas planta<sup>-1</sup> para 47,17 folhas planta<sup>-1</sup> nos cultivos adubados com insumo orgânico, tendo  
 228 assim um aumento de 52,75% (Figura 2C). O número de folhas por planta aumentou 33,51% ao comparar  
 229 os valores de 44,50 nas plantas em monocultivo e 33,33 nas plantas cultivadas em consórcio com a alfaca,  
 230 sem uso da cobertura morta.



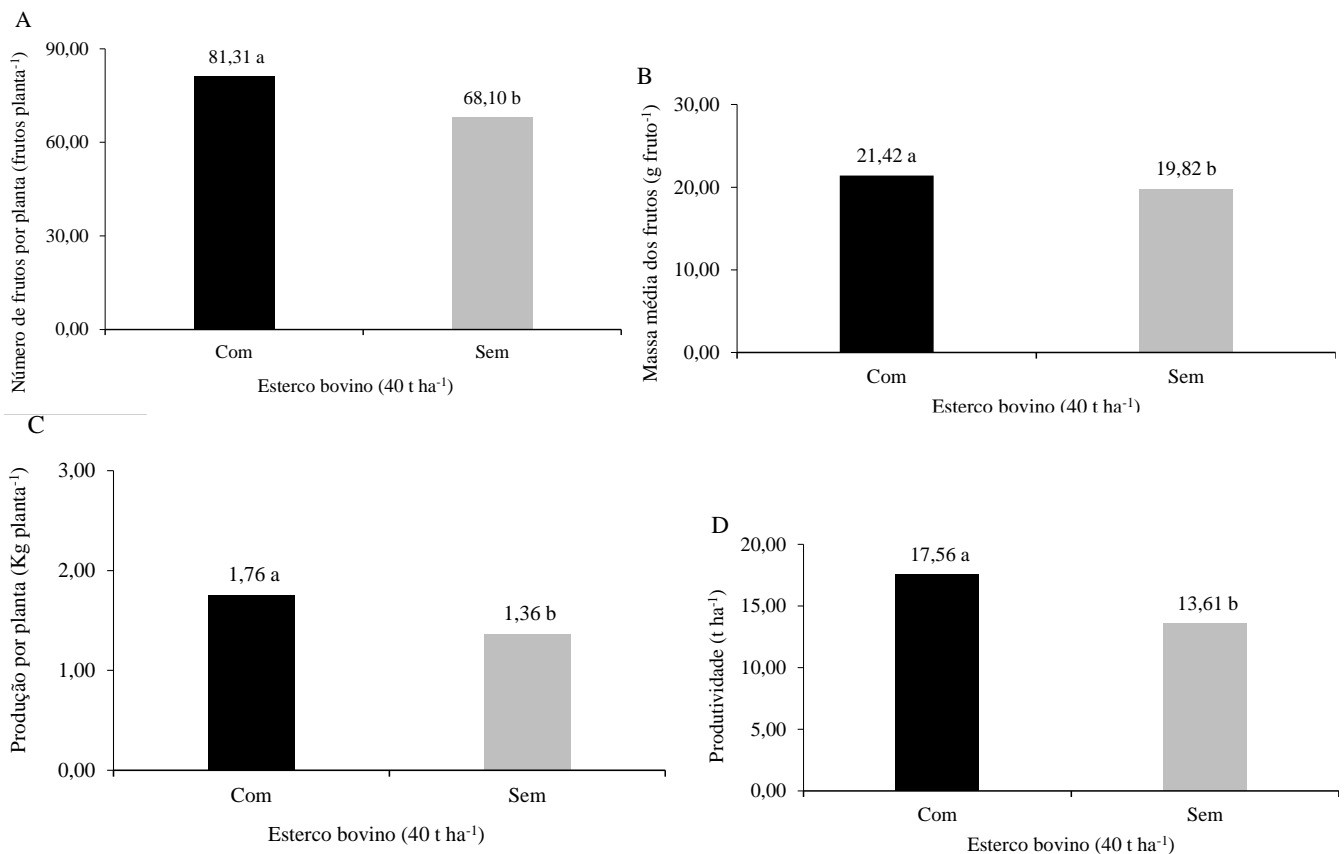
Médias seguidas de mesmas letras minúsculas entre as diferentes condições de cobertura do solo na mesma condição de cultivo e maiúsculas entre as mesmas condições de cobertura do solo nas diferentes condições de cultivos não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

**Figura 2.** Altura da planta (A), diâmetro do caule (B), número de folhas por planta (C e D), da cultivar de jiló Morro Grande Verde-Escuro adubado com esterco bovino e em consorciação com alface com cobertura morta.

O esterco bovino possui em sua composição elementos essenciais ao crescimento das plantas (SOUZA e RESENDE, 2014), dessa forma, a aplicação de 40 t ha<sup>-1</sup> de esterco pode ter contribuído para elevar a fertilidade do solo, visto que o teor de matéria orgânica do solo do experimento estava baixo (1,6%), favorecendo o crescimento e desenvolvimento das plantas em altura (Figura 2A) e o número de folhas por planta (Figura 2C).

Os componentes de produção das plantas de jiló, como o número de frutos por planta (Figura 3A), massa média dos frutos (Figura 3B), produção por planta (Figura 3C) e produtividade (Figura 3D), apresentaram maiores valores na emissão e na massa de frutos, nos tratamentos em que foram aplicados o esterco bovino na dose de 40 t ha<sup>-1</sup>. Ao comparar os valores médios referentes aos tratamentos sem e com esterco para todos os componentes de produção verifica-se que a superioridade foi de 19,40% (Figura 3A), 8,07% (Figura 3B), 29,41% (Figura 3C) e 29,02% (Figura 3D), respectivamente, para o número de frutos por planta, massa média dos frutos, produção por planta e produtividade.





Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

**Figura 3.** Número de frutos por planta (A), massa média dos frutos (B), produção por planta (C) e produtividade (D) de jiló cultivar Morro Grande adubado com esterco bovino.

Silva et al. (2019) estudando a cultura da pimenta malagueta em substratos com diferentes níveis de adubação com esterco bovino, observou que o número de frutos por planta e a produção da cultura aumentaram com o incremento nas doses de esterco bovino. Avaliando o cultivo de tomate, Cunha et al. (2016) observaram que a massa de frutos e a produtividade foram superiores com o uso de esterco bovino na composição do substrato quando comparado com as plantas que não receberam a aplicação do insumo. Apesar do efeito benéfico da aplicação do insumo, a produtividade média do jiló deste experimento foi de 17,56 t ha<sup>-1</sup> e está abaixo da média nacional que é de 26,2 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2017).

Ao observar os valores da análise de variância da temperatura do solo (Tabela 4), constata-se que houve influência do sistema de manejo, da aplicação da cobertura morta e da interação entre o consórcio e a cobertura morta na temperatura edáfica. Esses dados indicam a importância do uso da cobertura do solo na produção das hortaliças.

274  
275

**Tabela 4.** Resumo da análise de variância, pelo quadrado médio, referente a temperatura do solo na presença e ausência de cobertura morta do solo.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio
		Temperatura do solo
Bloco	2	0.179436 <sup>ns</sup>
Manejo (M)	1	5.639244*
Esterco (E)	1	0.002336 <sup>ns</sup>
Cobertura (C)	1	256.373469*
M × E	1	0.047644 <sup>ns</sup>
M × C	1	1.722744*
E × C	1	0.005136 <sup>ns</sup>
M × E × C	1	0.335144 <sup>ns</sup>
Resíduo	14	0.177788 <sup>ns</sup>
Total	23	-
CV (%)		1,39

276  
277  
278

GL = Grau de liberdade; <sup>ns</sup> = Não significativo; \* = significativo ao nível de 5% pelo teste de Tukey; CV= coeficiente de variação

279

Ao comparar os valores da temperatura edáfica nas diferentes condições de cobertura morta do solo para os cultivos consorciado, de alface em monocultivo e de jiló em monocultivo, constata-se que em ambos os sistemas de manejo as temperaturas mais elevadas foram registradas nos tratamentos sem a cobertura morta. A superioridade da temperatura edáfica no solo sem resíduos vegetais foi de 19,89%, 16,43%, 21,47% para a consorciação entre alface e jiló, e para as plantas de alface e jiló em monocultivo, respectivamente (Figura 4).

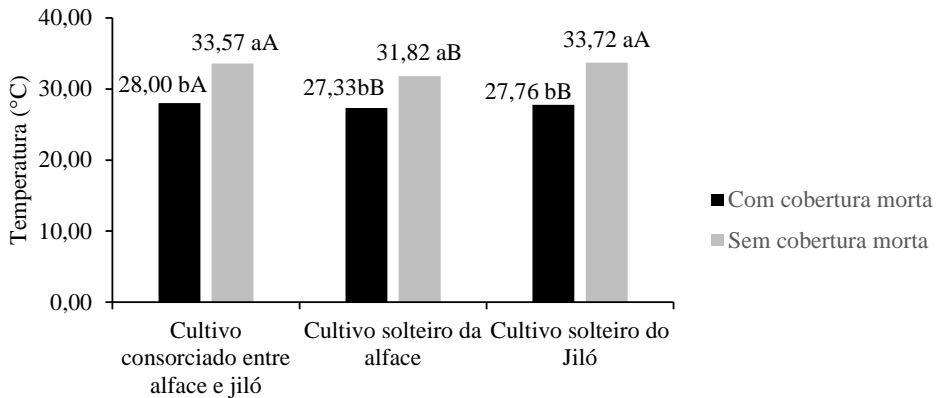
280

281

282

283

284



285

286

287

288

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas entre as diferentes condições de cobertura do solo na mesma condição de cultivo e maiúsculas entre as mesmas condições de cobertura do solo nas diferentes condições de cultivos não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

289

290

**Figura 4.** Temperatura do solo (°C) em cultivos de alface e jiló solteiro e consorciados em solo com cobertura morta com restos vegetais.

291

292

293

294

295

296

A utilização de resíduos vegetais na agricultura torna o solo mais úmido e conseqüentemente menos aquecido, proporcionando melhores condições edáficas para o crescimento radicular (MENESES et al., 2016). Conforme Rodrigues et al. (2018) a cobertura morta do solo pode proporcionar maior disponibilidade de água para as plantas, devido os efeitos positivos na redução da temperatura do solo e na manutenção da umidade por um maior período.



336 BEGUM, Shamim Ara; KADE, Mohammed Abdul. Intercropping short duration leafy vegetables with  
337 pumpkin in subtropical alluvial soils of Bangladesh. *The South Pacific Journal of Natural and Applied*  
338 *Sciences*, v. 36, n. 1, p. 27-35, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1071/SP18004>. Disponível em:  
339 <https://www.publish.csiro.au/sp/SP18004>.  
340

341 BRAOS, L. B.; CRUZ, M.C.P.; FERREIRA, M.E.; KUHNEN, F. Organic phosphorus fractions in soil  
342 fertilized with cattle manure. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 39, n. 1, p. 140-150, 2015. DOI:  
343 10.1590/01000683rbc20150137. Disponível em:  
344 <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/WXXhzJyGyZhYvJjCPbPXxz/?lang=en>.  
345

346 BRITO, A.U.; PUIATTI, M.; CECON, P.R.; FINGER, F.L.; MENDES, T.D.C. Viabilidade agroeconômica  
347 dos consórcios taro com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe. *Revista Brasileira de*  
348 *Ciências Agrárias*, v. 12, n. 3, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5039/agraria.v12i3a5452>. Disponível em:  
349 <http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v12i3a5452>.  
350

351 CUNHA, A.H.N.; FERNANDES, L.P.; VIEIRA, J.A.; ARAÚJO, F.G. Cultivo do tomateiro santa cruz  
352 irrigado com água residual doméstica e adubado com vermicomposto de lodo de curtume. *Journal Multi-*  
353 *Science*, v.1, p.126-133, 2016. DOI: <https://doi.org/10.33837/msj.v1i6.126>. Disponível em:  
354 <https://periodicos.ifgoiano.edu.br/index.php/multiscience/article/view/126>.  
355

356 FARIAS, D.B.S.; LUCAS, A.A.T.; MOREIRA, M.A.; NASCIMENTO, L.F.A.; SÁ FILHO, F.C.S.  
357 Cobertura do solo e adubação orgânica na produção de alface. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 60, n. 2, p.  
358 173-176, abr- jun, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/rca.2493>. Disponível em:  
359 <https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2493>.  
360

361 FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs.  
362 *Revista brasileira de biometria*, Lavras, v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. DOI:  
363 <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>. Disponível em:  
364 <http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>.  
365

366 FERREIRA, R. L. F.; NETO, S.E.A.; PEREIRA, F.E.B.; SOUZA, A.O. Produtividade de alface orgânica  
367 em diferentes densidades de plantas. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, Recife, v. 21, n. 1, p. 12-16,  
368 jan./dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.12661/pap.2016.003>. Disponível em:  
369 <https://pap.emnuvens.com.br/pap/article/view/pap.2016.003>.  
370

371 GOMES, L.S.P.; BRAZ, T.G.S.; MOURTHÉ, M.H.F.; PARAÍSO, H.A.; NETO, O.S.O.; SILVA, F.E.G.;  
372 PEREIRA, L.R.F.; ALMEIDA, B.Q. Níveis de substituição de ureia por esterco bovino na adubação de  
373 capim-marandu. *Revista de Ciências Agrárias*, Lisboa v. 41, n. 4, dez. 2018. DOI:  
374 <https://doi.org/10.19084/RCA17272>. Disponível:  
375 [http://www.scielo.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-018X2018000400005&lang=pt](http://www.scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2018000400005&lang=pt).  
376

377 HU, Y.; MA, P.; DUAN, C.; WU, S.; FENG, H.; ZOU, Y. Black plastic film combined with straw mulching  
378 delays senescence and increases summer maize yield in northwest China. *Agricultural Water Management*,  
379 *Amsterdam*, v. 231, p. 1-12, mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106031>. Disponível em:  
380 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378377419306596>.  
381

382 IBGE. Censo Agropecuária 2017. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6953>. Acesso em: 01 nov. 2022.  
383

384 KAPOULAS, N.; KOUKOUNARAS, A.; ILIĆ, Z.S. Nutritional quality of lettuce and onion as companion  
385 plants from organic and conventional production in north Greece. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.  
386 219, p. 310-318, mai. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.03.027>. Disponível em:  
387 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423817301899?via%3Dihub>.

388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438

LU, H.; XIA, J.; FU, Y.; WANG, Q.; XUE, J.; CHU, J. Response of soil temperature, moisture, and spring maize (*Zea mays* L.) root/shoot growth to different mulching materials in semi-arid areas of Northwest China. *Agronomy*, Basileia, v. 10, n. 4, p. 453-468, mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy10040453>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4395/10/4/453>.

MAITRA, S.; PALAI, J.B.; MANASA, P.; KUMAR, D.P. Potential of intercropping system in sustaining crop productivity. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*, v. 12, n. 1, p. 39-45, 2019. DOI: 10.30954/0974-1712.03.2019.7. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/332852522\\_Potential\\_of\\_Intercropping\\_System\\_in\\_Sustaining\\_Crop\\_Productivity](https://www.researchgate.net/publication/332852522_Potential_of_Intercropping_System_in_Sustaining_Crop_Productivity).

MANTOVANI, J.R.; CARRERA, M.; MOREIRA, J.L.A.; MARQUES, J.M.; SILVA, A.B. Fertility properties and leafy vegetable production in soils fertilized with cattle manure. *Caatinga*, Mossoró, v. 30, n. 4, p. 825-836, out./dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21252017v30n402rc>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21252017000400825](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21252017000400825).

MENESES, N.B.; MOREIRA, M.A.; SOUZA, I.M.; BIANCHINI, F.G. Crescimento e produtividade de alface sob diferentes tipos de cobertura do solo. *Revista Agro@mbiente On-line*, Boa Vista, v. 10, n. 2, p. 123 - 129, abr./jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v10i2.3009>. Disponível em: <https://revista.ufr.br/agroambiente/article/view/3009/0>.

MONTEZANO, E. M.; PIEL, R. M. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 129 -132, abr-jun. 2006. Disponível em: <http://www2.ufpel.edu.br/faem/agrociencia/v12n2.htm>.

MOTA, W.F.; PEREIRA, R.D.; SANTOS, G.S.; VIEIRA, J.C.B. Agronomic and economic viability of intercropping onion and lettuce. *Horticultura Brasileira*, v. 30, n. 2, p. 349-354, abr./jun. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362012000200028>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/PY8jvQbsCLZFnLQ4cLFgbFL/?lang=en>.

NUNES, J. C.; ANDRIOLO, J.L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; NUNES, J.A.S.; PINHEIRO, S.M.G. Base temperature, phyllochron, and radiation use efficiency of okra cultivars. *Idesia*, Arica, v. 37, n. 3, p. 7-16, set. 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292019000300007>. Disponível em: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v37n3/0718-3429-idesia-37-03-7.pdf>.

OLIVEIRA FILHO, A. F.; BEZERRA, F. T.C.; PITOMBEIRA, J.B.; DUTRA, A.S.; BARROS, G.L. Eficiência agrônômica e biológica nos consórcios da mamoneira com feijão-caupi ou milho. *Revista Ciência Agronômica*, v. 47, n. 4, p. 729-736, out-dez. 2016. Disponível em: <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista>.

PAIXÃO, C.M.; CAMILI, E.C.; GUIMARÃES, S.C.; SILVA, A.R.B.; SEABRA JUNIOR, S. Cultivo de alface, sobre diferentes coberturas de solo, em condições tropicais. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 9, n. 31, p. 63-72, jul. 2016. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/3902>.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R.B.; FREITAS, R.A.; MELO, R.A.C. A cultura do Jiló. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2015. 70 p.

REZENDE, R.; SOUZA, R.S.; MALLER, A.; FREITAS, P.S.L.; GONÇALVES, A.C.A.; REZENDE, G.S. Produção e qualidade comercial de alface fertirrigada com nitrogênio e potássio em ambiente protegido. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 64, n. 2, p. 205-211, mar./abr. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034->

439 737x201764020014. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/rceres/v64n2/2177-3491-rceres-64-02-](https://www.scielo.br/pdf/rceres/v64n2/2177-3491-rceres-64-02-00205.pdf)  
440 00205.pdf.

441

442 RODRIGUES, G. A.; SANTOS, G.O.; CARRASQUEIRA, A.; MACHADO, E.R.; ASSIRATI, E.T.;  
443 MACRI, R.C.V. Oscilações da temperatura do solo em função de quantidades de palha e horários ao longo  
444 do dia. *Revista Interface Tecnológica*, Taquaritinga, v. 15, n. 18, p. 293-304, 2018. DOI:  
445 <https://doi.org/10.31510/infa.v15i1.353>. Disponível em:  
446 <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/353/233>.

447

448 SCHOTT, P.; LUCCHESI, O. A. Consórcio de hortaliças em cultivo de base agroecológica. *Cadernos de*  
449 *Agroecologia - ISSN 2236-7934 - Anais da Reunião Técnica sobre Agroecologia - Agroecologia,*  
450 *Resiliência e Bem Viver - Pelotas, RS - v. 17, n. 3, 2022.* Disponível em: [https://cadernos.aba-](https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/6833/4937)  
451 [agroecologia.org.br/cadernos/article/view/6833/4937](https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/6833/4937).

452

453 SILVA, I.N.; NETO, F.B.; BARROS JÚNIOR, A.P.; LIMA, J.S.S.; BATISTA, T.M.V.; LINS, H.A. Green  
454 manure and spatial arrangement in the sustainability improvement of lettuce-beet intercrops. *Revista*  
455 *Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, PB, v. 22, n. 7, p. 451-457, 2018. DOI:  
456 <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v22n7p451-457>. Disponível  
457 em:<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/5RcXSdWvB8NCbHjHvMwcRSh/?lang=en>.

458

459 SILVA, V. F.; Bezerra, C.V.C.; Nascimento, E.C.S.; Ferreira, T.N.F.; Lima, V.L.A.; Andrade, L.O.  
460 Production of chili pepper under organic fertilization and irrigation with treated wastewater. *Revista Brasileira*  
461 *de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, PB, v. 23, n. 2, p. 84-89, 2019. DOI:  
462 <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v23n2p84-89>. Disponível em:  
463 <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/5ndSHRtv6pCVTfKHW9W4FBR/abstract/?lang=en>.

464

465 SOUZA, Jacimar Luiz; RESENDE, Patrícia. *Manual de Horticultura Orgânica*. 3. Ed. Viçosa: Aprenda  
466 Fácil, 2014. 841p.

467

468 TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. *Manual de métodos de*  
469 *análise de solo*. Brasília: Embrapa, 2017, 3ª edição. 577 p.

470

471 URRÁ, J.; ALKORTA, I.; LANZÉN, I.; MIJANGOS, I.; GARBISU, C. The application of fresh and  
472 composted horse and chicken manure affects soil quality, microbial composition and resistance to  
473 antibiotics. *Applied Soil Ecology*, Amsterdam, v. 135, p. 73-84, mar. 2019. DOI:  
474 <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2018.11.005>. Disponível em:  
475 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929139318308205>.

476

477 VOLPATO, T.; RIBERA, L.M.; TODAKA, L.M.B.; HERNANDES, F.B.; LIMA, E.D.O.; SILVA, M.L.  
478 Efeito residual de diferentes coberturas em cultivares de alface. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7,  
479 n. 6, p. 61370-61379, jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-487>. Disponível em:  
480 <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD>.

481

482 WILLEY, R. W. Intercropping: its importance and research needs: Part 1. Competition and yield  
483 advantages. *Field Crop Abstracts*, Farnham Royal, v. 32, p. 1-10, jan. 1979.