

## Desempenho agrônômico de cultivares de alface roxa cultivadas sob diferentes tipos de coberturas de solo

Agronomic performance of purple lettuce cultivars cultivated under different types of soil covers

Desempeño agronómico de cultivares de lechuga morada cultivados bajo diferentes tipos de coberturas de suelo

Recebido: 24/05/2022 | Revisado: 11/06/2022 | Aceito: 16/06/2022 | Publicado: 18/06/2022

### **Karina Branco de Almeida**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3247-4692>  
Universidade do Estado da Bahia, Brasil  
E-mail: karinabranco92@hotmail.com

### **Manoel Alves de Almeida Neto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2127-6535>  
Universidade do Estado da Bahia, Brasil  
Email: almeidaneto.bio@gmail.com

### **Ana Cecília dos Santos Almeida**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5867-900X>  
Universidade do Estado da Bahia, Brasil  
E-mail: cecilia0912@gmail.com

### **Acácio Figueiredo Neto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0326-9123>  
Universidade Federal do Vale do São Francisco, Brasil  
E-mail: figueiredoacacio@gmail.com

### **Flávio José Vieira de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4195-4076>  
Universidade do Estado da Bahia, Brasil  
E-mail: fvoliveira@uneb.br

### **Carlos Alberto Aragão**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3430-8196>  
Universidade do Estado da Bahia, Brasil  
E-mail: carlosaragao@hotmail.com

### **Resumo**

Objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de alface roxa cultivadas sob diferentes tipos de coberturas de solo no período de abril a junho de 2021 no Submédio do Vale do São Francisco. O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com três blocos, arranjados no esquema fatorial 3x3, sendo o primeiro fator as cultivares de alface roxa (Creta, Mimosa roxa e Rubinela) e o segundo as coberturas de solo (sem cobertura, mulching (polietileno preto) e palha de capim elefante). As avaliações foram realizadas semanalmente quanto à altura de planta, diâmetro do caule e número de folhas, e aos 42 dias após o transplântio avaliou-se também diâmetro de parte aérea, massa fresca de parte aérea e raiz e massa seca de parte aérea e raiz. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se os softwares Agroestat® e SISVAR®. Durante as avaliações semanais as coberturas de palha e mulching apresentaram maiores médias para altura de planta, com 20,90 e 20,75 cm, respectivamente, quando comparado com o tratamento sem cobertura e a cultivar Mimosa roxa apresentou maiores médias para todas as características avaliadas. Enquanto que nas análises agrônômicas a cultivar Creta quando cultivada com a cobertura de mulching apresentou maior diâmetro de parte aérea (17,82 mm). A utilização dos diferentes tipos de coberturas de solo influenciou no desempenho agrônômico das plantas de alface roxa. A cultivar Mimosa roxa apresentou maior desenvolvimento durante o período avaliado.

**Palavras-chave:** Coberturas de solo; Cultivo de alface; *Lactuca sativa* L.

### **Abstract**

The objective was to evaluate the agronomic performance of purple lettuce cultivars grown under different types of soil cover from April to June 2021 in the Submédio do Vale do São Francisco. The experimental design used was a randomized block with three blocks, arranged in a 3 x 3 factorial scheme, with the first factor being the cultivars of purple lettuce (Creta, Mimosa roxa and Rubinela) and the second being the ground cover (no cover, mulching (black polyethylene) and elephant grass straw). Evaluations were performed weekly regarding plant height, stem diameter and number of leaves, and at 42 days after transplanting, shoot diameter, shoot and root fresh mass and shoot and root

dry mass were also evaluated. Data were submitted to analysis of variance and means were compared by Tukey's test at 5% probability, using Agroestat<sup>®</sup> and SISVAR<sup>®</sup> software. During the weekly evaluations, the straw and mulching covers presented higher averages for plant height, with 20.90 and 20.75 cm, respectively, when compared to the treatment without cover and the cultivar Mimosa roxa presented the highest averages for all the evaluated characteristics. While in the agronomic analysis, the cultivar Creta, when cultivated with mulching, presented the largest diameter of shoot (17.82 mm). The use of different types of ground cover influenced the agronomic performance of purple lettuce plants. The cultivar Mimosa roxa showed greater development during the evaluated period.

**Keywords:** Ground cover; Lettuce cultivation; *Lactuca sativa* L.

### Resumen

El objetivo fue evaluar el desempeño agronómico de cultivares de lechuga morada cultivados bajo diferentes tipos de cobertura de suelo de abril a junio de 2021 en el Submédio do Vale do São Francisco. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con tres bloques, dispuestos en un esquema factorial 3 x 3, siendo el primer factor los cultivares de lechuga morada (Creta, Mimosa roxa y Rubinela) y el segundo la cobertura del suelo (sin cobertura, acolchado (polietileno negro) y paja de pasto elefante). Se realizaron evaluaciones semanales de altura de planta, diámetro de tallo y número de hojas, ya los 42 días después del trasplante también se evaluó diámetro de brote, masa fresca de brote y raíz y masa seca de tallo y raíz. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, utilizando los programas Agroestat<sup>®</sup> y SISVAR<sup>®</sup>. Durante las evaluaciones semanales, las cubiertas de paja y mulching presentaron promedios más altos para la altura de la planta, con 20,90 y 20,75 cm, respectivamente, en comparación con el tratamiento sin cubierta y el cultivar Mimosa roxa presentó los promedios más altos para todas las características evaluadas. Mientras que en el análisis agronómico, el cultivar Creta, al ser cultivado con mulching, presentó el mayor diámetro de brote (17,82 mm). El uso de diferentes tipos de cobertura del suelo influyó en el comportamiento agronómico de las plantas de lechuga morada. El cultivar Mimosa roxa mostró mayor desarrollo durante el período evaluado.

**Palabras clave:** Cubiertas de suelo; Cultivo de lechuga; *Lactuca sativa* L.

## 1. Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) faz parte da família Asteraceae, tem origem Asiática e Mediterrânea, introduzida no Brasil pelos portugueses no século XVI. É considerada uma das hortaliças folhosas mais consumidas no Brasil, cujas folhas estão presas a um pequeno caule. As folhas podem ser lisas ou crespas, soltas ou formando uma roseta, que de acordo com a cultivar tem um espectro variado de cores, desde diversos tons de verde até o roxo (Azevedo Filho, 2017; Maldonade *et al.*, 2014).

O Brasil possui 108,4 mil estabelecimentos que cultivam alface, com 671,5 mil toneladas produzidas, em que 82,2% dos produtores são classificados como agricultores familiares, com destaque para as regiões Sudeste, Sul e Nordeste que concentram 64,1, 16,2, 10,5% da produção nacional, respectivamente. O estado de Alagoas produz 4.329 toneladas de alface, sendo o município de Arapiraca responsável por 97,5% da produção (IBGE, 2020).

A planta da alface é muito sensível às condições ambientais, e manter a qualidade e a regularidade na produção dessa hortaliça são práticas difíceis de serem mantidas, pois forças sazonais importantes, como altas temperaturas e fotoperíodo longo, verões chuvosos e temperaturas extremamente baixas são exemplos de adversidades climáticas que prejudicam sua produção regular. Altas temperaturas promovem o alongamento do caule e pendoamento precoce, o que torna as folhas amargas e leitosas, prejudicando também a formação de cabeças comerciais, perdendo assim o valor comercial (Resende *et al.*, 2015).

A alface é originalmente de clima temperado, devido a esse fato, é frequente a busca por soluções que sejam eficientes para o cultivo dessa hortaliça em condições tropicais e subtropicais. A adaptação da alface em locais de temperatura e luminosidade elevadas tem prejudicado o seu desenvolvimento, o que impede que expressem seu potencial genético. Na região Nordeste, o cultivo dessa hortaliça limita-se a pequenas áreas, utilizando-se cultivares pouco adaptadas às condições climáticas da região, contribuindo para o florescimento precoce e baixa produtividade (Carvalho *et al.*, 2014; Gomes, 2014). Diversas técnicas foram incorporadas ao cultivo de hortaliças nos últimos anos, das quais se destaca o uso de cobertura morta de solo ou

‘mulching’, prática pela qual se aplica ao solo materiais orgânicos ou inorgânicos propícios para cobrir o solo, buscando melhorar a produtividade e a qualidade das plantas (Blind & Silva Filho, 2015).

O uso de cobertura de solo corresponde a um manejo sustentável de produção, capaz de promover uma cobertura espessa sobre o solo, por meio do uso de diversos materiais como capim, casca, bagaço, palha, ou até mesmo, cascalho, papel e filmes de polietileno (Zárate & Vieira, 2018), e sua utilização tem efeito positivo no cultivo de alface, favorecendo o crescimento de cabeças, folhas e caule, ajudando na produtividade total comparado com a produção em solo descoberto (Khazaei *et al.*, 2013). Além disso, a cobertura de solo vem sendo utilizada por permitir melhores condições de cultivo em relação ao controle de plantas invasoras, pois reduz a evaporação de água na superfície do solo e as oscilações de temperaturas no mesmo (Kosterna *et al.*, 2014).

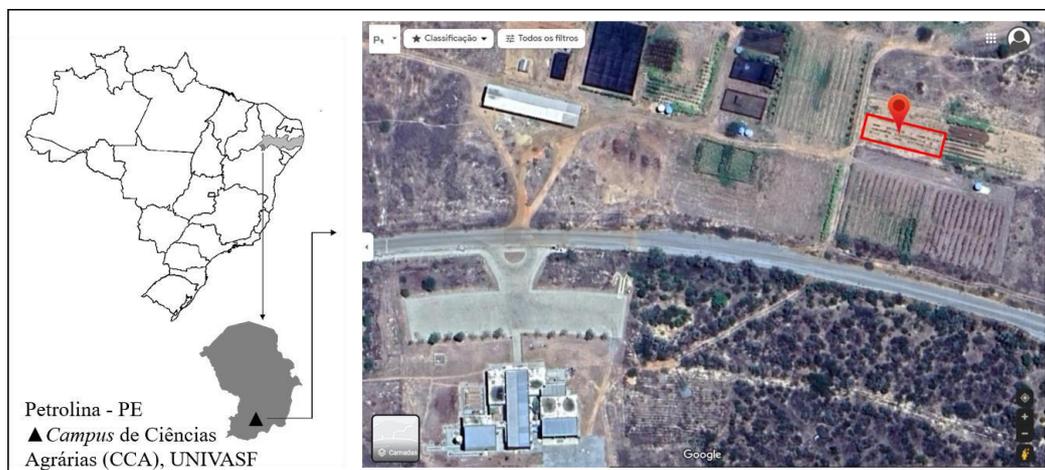
Os benefícios das coberturas de solo, seja com material orgânico ou sintético no cultivo de alface, têm sido narrados por vários autores (Favarato *et al.*, 2019; Jahan *et al.*, 2018; Maja *et al.*, 2017; Vendruscolo *et al.*, 2019) e, também, em outras culturas como pimentão (*Capsicum annuum L.*) (Kumar *et al.*, 2017), arroz (*Oryza sativa*) (Liang *et al.*, 2017), cenoura (*Daucus carota* subsp. *sativus*) (Favarato *et al.*, 2017), tomate (*Solanum lycopersicum*) (Zhang *et al.*, 2019), batata yacon (*Smallanthus sonchifolius*) (Silva *et al.*, 2018) e melão (*Cucumis melo*) (Benincasa *et al.*, 2014; Blind & Silva Filho, 2015), que obtiveram como resultado o aumento da produtividade.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o desempenho agrônomo de cultivares de alface roxa cultivadas sob diferentes tipos de coberturas de solo no período de abril a junho de 2021 no Submédio do Vale do São Francisco.

## 2. Metodologia

O experimento foi conduzido no período de abril a junho de 2021, no *Campus* de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), em Petrolina - PE, que tem como coordenadas geográficas de referência 09° 23' de latitude sul, 40° 30' de longitude oeste e 376 m de altitude (Figura 1.). Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região apresenta-se como tropical semiárido, do tipo BSW<sub>h</sub>, caracterizado pela escassez e irregularidade nas precipitações, com chuvas no verão e forte evaporação em consequência das altas temperaturas (Reddy & Amorim Neto, 1983).

**Figura 1.** Localização da área de experimentação agrônoma do *Campus* de Ciências Agrárias (CCA), UNIVASF, Petrolina – PE.



Fonte: Imagem de satélite do Google Maps.

A localidade é caracterizada por regime pluviométrico que se concentra entre os meses de novembro e abril, com precipitação média anual de 26,5 °C, variando entre 21 °C e 32 °C, com insolação anual de 11 horas dia<sup>-1</sup>, e umidade relativa do ar de 61,7%. A definição de classificação taxonômica do solo da área de estudo, refere-se a uma trincheira aberta onde se procedeu a descrição morfológica do perfil (Tabela 1), seguindo a metodologia indicada por Santos *et al.* (2015).

**Tabela 1.** Atributos morfológicos do perfil de um Neossolo Quartzarênico órtico típico avaliado em área de experimentação agrícola do semiárido brasileiro.

H	Prof.	Cor		Classe Textural	Estrutura	Consistência	Transição
	Cm	Seca	Úmido				
A	0 - 5	10TR 2/2	10YR 2/2	Areia	Grãos simples	Solta, solta, não plástica, não pegajosa	Difusa e plana
AC	-42	10YR 6/3	10YR 5/3	Areia	Grãos simples	Solta, solta, não plástica, não pegajosa	Difusa e plana
C	-100	10YR 7/3	10YR 6/3	Areia	Grãos simples	Solta, solta, não plástica, não pegajosa	Difusa e plana

H: Horizonte; Prof.: Profundidade. Fonte: Souza *et al.* (2021).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com três blocos, arranjados no esquema fatorial 3 x 3, sendo três cultivares de alface roxa: Creta (Isla<sup>®</sup>), Mimososa roxa (Feltrin<sup>®</sup>) e Rubinela (Feltrin<sup>®</sup>) e três coberturas de solo: sem cobertura, mulching (polietileno preto) e palha de capim elefante triturada.

As mudas foram produzidas e mantidas em ambiente protegido, sendo irrigadas uma vez ao dia por meio de regador. A semeadura foi realizada em bandejas de polietileno rígido com capacidade para 200 células, preenchidas com substrato comercial Tropstrato - HA Hortaliças<sup>®</sup>. Na produção das mudas foram colocadas cerca de três a quatro sementes por célula, sendo posteriormente, havendo a germinação de todas as sementes, realizado o desbaste, deixando apenas uma plântula por célula. O transplantio foi realizado quando as mudas apresentavam cerca de quatro folhas definitivas, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

O preparo do solo da área experimental foi realizado com aração e levantamento dos canteiros a 0,20 m de altura. Logo após, foi realizada a divisão dos canteiros com área de 3,0 x 1,20 m, sendo a área útil de cada canteiro de 2,5 x 1,0 m com 40 plantas dispostas no espaçamento de 0,25 x 0,25 m. A adubação de plantio foi realizada com composto orgânico (esterco caprino curtido), onde foram aplicados 20 L do composto por canteiro e revolvido apenas na área útil de cada canteiro.

O sistema de irrigação utilizado foi através de gotejamento, com 20 cm de espaçamento entre os gotejadores ao longo do canteiro, com vazão de 2 litros por hora. Para fins de manejo de irrigação, foi realizado o teste de irrigação para determinação da uniformidade e eficiência do sistema de irrigação projetado. Para a realização do teste, foram utilizados copos descartáveis de 200 mL fixados no solo logo abaixo do gotejador, com o auxílio de um trado, sendo necessários 16 copos por canteiro, após o posicionamento dos copos, marcou-se o tempo de cinco minutos de vazão e em seguida foi realizada a medição da quantidade de água acumulada em cada recipiente com o auxílio de uma proveta, sendo esses valores devidamente anotados, que depois de calculado apresentou uma uniformidade do sistema de 90%.

As lâminas de irrigação diárias foram calculadas pelo método climático de Penman-Monteith a partir de dados climáticos coletados numa estação meteorológica próximo ao local do experimento, levando em consideração também o coeficiente de cultura (Kc) sugerido por Allen *et al.* (1998) sendo os valores utilizados em cada fase da cultura descritos na Tabela 2. Durante o ciclo de cultivo foi fornecido às plantas 141,78 mm de água via irrigação, sendo que no período não ocorreu precipitações significativas.

**Tabela 2.** Coeficiente da cultura (Kc) para quatro fases do ciclo da alface.

Fases da cultura	Duração (dia)	Kc
Inicial – germinação	28	0,70
Crescimento	12	0,85
Intermediária	20	1,00
Final (colheita)	10	0,95

Fonte: Allen *et al.* (1998).

Quanto as coberturas utilizadas, a que se utilizou palha de capim elefante realizou-se a aplicação de dez baldes de 10 L da mesma, previamente triturada, e distribuída em toda superfície dos canteiros, formando uma espessura de 4 cm sobre o solo, sendo necessário 900 L para os canteiros do respectivo tratamento.

Enquanto que a inorgânica (mulching - polietileno preto) foram necessários cerca de 100 metros para cobrir os canteiros referentes a este tratamento. O mulching foi então recortado com as mesmas dimensões do canteiro e suas extremidades presas com solo, sem prejuízo da área útil do canteiro; posteriormente foram realizadas aberturas circulares com aproximadamente 10 cm de diâmetro, onde foram transplantadas as plantas. Por fim, o tratamento sem cobertura que corresponde aos canteiros que não utilizou nenhum tipo de cobertura de solo.

O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de capina manual, sendo realizado uma vez por semana. O manejo de pragas foi executado de forma preventiva com a utilização de armadilhas artesanais, produzidas manualmente, com polietileno azul ou amarelo (que no caso, a utilizada foi à lona azul, para trípés), estacas de madeira e grampeador de madeira para fixar os recortes de polietileno de dimensões de 30 x 40 cm. Preparou-se uma solução constituída por graxa lubrificante e óleo vegetal de cozinha e em seguida as armadilhas foram fixadas na área experimental de modo alternado entre os canteiros.

As avaliações foram realizadas uma vez por semana sendo realizada em dez plantas centrais por canteiro, avaliando-se as seguintes variáveis: altura de planta (cm), com o auxílio régua graduada; diâmetro do caule da planta (mm), por meio de paquímetro digital e número de folhas, através da contagem de todas as folhas visíveis em cada planta.

A colheita foi realizada aos 42 dias após o transplante, obedecendo ao mesmo padrão de plantas avaliadas semanalmente, sendo então colhidas dez plantas centrais por parcela experimental. Posteriormente as plantas foram conduzidas ao Laboratório de Olericultura, localizado no *Campus* de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), em Petrolina - PE, onde foram realizadas as análises agrônômicas das seguintes características: massa fresca de parte aérea (g) (MFPA), massa seca de parte aérea (g) (MSP), massa fresca de raízes (g) (MFR), massa seca de raízes (g) (MSR) e diâmetro da parte aérea (cm) (DPA).

Para determinação de massa fresca da parte aérea e das raízes, cada planta avaliada teve a parte aérea separada das raízes e pesadas em balança digital, e os resultados expressos em gramas por planta. Em seguida as amostras foram colocadas em sacos de papel devidamente identificados e submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C por 72 horas, momento no qual já tinham atingido massa constante. Após a secagem determinou-se a massa seca das amostras (parte aérea e raiz), com pesagem em balança analítica digital (Silva & Queiroz, 2002). O diâmetro da parte aérea foi determinado com o auxílio de régua graduada.

Os dados das avaliações semanais foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Agrostat® (Barbosa & Maldonado Júnior, 2009), enquanto que para os dados das análises agrônômicas utilizou-se o software SISVAR® (Ferreira, 2000).

### 3. Resultados e Discussão

O experimento foi conduzido no período de temperaturas amenas entre os meses de abril a junho de 2021, sendo realizado avaliações periódicas por seis semanas em campo, tendo início 7 dias após o transplântio (DAT). Em cada semana foram avaliadas as características: altura de planta, diâmetro de caule e número de folhas, levando em consideração as coberturas e três cultivares de alface roxa. Na última semana de avaliação, aos 42 DAT ocorreu a colheita, onde foram realizadas análises agrônômicas em laboratório determinando-se diâmetro de parte aérea, massa fresca de parte aérea, massa fresca de raiz, massa seca de parte aérea e massa seca de raiz.

Na Tabela 3 estão presentes os valores médios de altura de planta registrados durante as seis semanas de avaliação.

Durante a primeira semana de avaliação, a variável altura de planta (Tabela 3) não apresentou diferenças estatísticas ( $p>0,05$ ) entre as coberturas avaliadas e as três cultivares de alface roxa testadas. Enquanto na segunda semana de avaliação, tanto as coberturas quanto as cultivares diferiram entre si, sendo as coberturas de palha e mulching semelhantes, com médias de 4,68 e 4,60 cm, respectivamente. Na mesma semana as cultivares Creta e Mimosa roxa não diferiram estatisticamente, porém a cultivar Rubinela apresentou menor média para esta característica.

**Tabela 3.** Altura de plantas (cm) de diferentes cultivares de alface roxa cultivadas sob diferentes coberturas de solo, Petrolina – PE.

Semanas	Altura de planta (cm)						CV (%)
	Coberturas			Cultivares			
	Sem cobertura	Palha	Mulching	Rubinela	Creta	Mimosa Roxa	
1	2,82 a	2,90 a	3,12 a	3,00 a	2,87 a	3,05 a	18,77
2	3,98 b	4,68 a	4,60 a	3,93 b	4,82 a	4,51 a	10,32
3	7,28 b	8,63 a	7,96 ab	7,35 b	7,89 ab	8,63 a	9,15
4	9,52 b	11,22 a	10,68 ab	9,47 b	10,32 ab	11,62 a	12,25
5	13,82 b	16,32 a	15,80 a	13,19 b	16,67 a	16,08 a	7,89
6	17,62 b	20,90 a	20,75 a	15,31 c	23,72 a	20,23 b	9,2

Médias seguidas pela letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ). Fonte: Autores (2022).

Ainda na Tabela 3, na terceira semana de avaliação, as coberturas de palha e mulching foram semelhantes com 8,63 e 7,96 cm de altura de planta, e entre as cultivares avaliadas a que apresentou maior média foi a cultivar Mimosa roxa (8,63 cm). Na semana seguinte a cobertura de palha apresentou maior média e em relação às cultivares, Mimosa roxa permaneceu com maior valor para esta variável. Na quinta semana de avaliação, a cobertura que se destacou entre as três coberturas avaliadas foi a de palha, já entre as cultivares, a que obteve maior média foi a cultivar Creta com 16,67 cm de altura.

Na sexta e última semana aos quarenta e dois dias de avaliação, quando comparado as coberturas de solo, a composta por palha diferiu estatisticamente ( $p>0,05$ ) do tratamento sem cobertura com 20,90 e 17,62 cm, respectivamente. Estes resultados divergem dos obtidos por Paixão *et al.* (2016), que mencionam maior média de altura de plantas de alface cultivadas sob resíduos de mucuna-preta (24,50 cm). A altura das plantas assim como o diâmetro são características que estão relacionadas ao porte das plantas e são informações importantes, pois a principal forma de acondicionamento das plantas para o transporte ocorre via caixas plásticas ou de madeira (Sala & Costa 2012).

Entre as cultivares, Creta diferiu estatisticamente de Rubinela, apresentando maior média de altura de planta ao final do ciclo, o que significa susceptibilidade ao pendoamento precoce nas condições climáticas do ambiente de experimento (Tabela 3). Em estudo realizado com alface cultivada em sistema de consorcio com rúcula, sob adubação orgânica e mineral, Oliveira *et al.* (2010) obtiveram altura média que variou de 16,8 a 22,3 cm. Do mesmo modo, Queiroz *et al.* (2017) ao avaliarem a

produtividade e qualidade da alface do tipo americana (cv. Lucy Brown), quando submetida a diferentes doses de fertilizantes organominerais, as plantas atingiram alturas que variaram de 14,06 a 22,50 cm, ambos os trabalhos apresentaram resultados similares ao do presente estudo.

Na Tabela 4 podem ser observados os resultados referentes ao diâmetro de caule das diferentes cultivares de alface roxa cultivadas sob diferentes coberturas de solo.

**Tabela 4.** Diâmetro de caule (mm) de diferentes cultivares de alface roxa cultivadas sob diferentes coberturas de solo, Petrolina – PE.

Semanas	Diâmetro do caule (mm)				Cultivares		CV (%)
	Sem cobertura	Palha	Mulching	Rubinela	Creta	Mimosa Roxa	
1	2,24 a	2,36 a	2,57 a	2,30 a	2,55 a	2,33 a	16,38
2	2,64 a	2,98 a	3,09 a	2,78 a	3,10 a	3,10 a	20,01
3	5,09 b	6,27 a	5,64 ab	5,04 a	5,91 a	6,05 a	14,09
4	8,11 b	9,65 a	8,37 b	7,52 b	8,81 a	9,79 a	9,82
5	10,64 a	11,83 a	11,05 a	9,88 b	11,53 a	12,10 a	10,04
6	14,27 b	17,82 a	14,22 b	11,93 b	17,16 a	17,23 a	16,69

Médias seguidas pela letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ). Fonte: Autores (2022).

A primeira e segunda semana não apresentou diferença estatística ( $p>0,05$ ) entre as coberturas. Na terceira semana as coberturas de palha e mulching foram estatisticamente semelhantes, enquanto que, na quarta semana de avaliação a cobertura de palha obteve maior média para esta variável, enquanto as outras duas coberturas foram semelhantes.

Entre as cultivares (Tabela 4), a que apresentou maior média de diâmetro de caule ao final das avaliações, na sexta semana foi a cultivar Mimosa roxa com 17,23 mm. As diferenças entre as cultivares só ocorreram a partir da quarta semana.

Na sexta semana de avaliação, 42 DAT, a cobertura de palha apresentou maior média de diâmetro de caule (17,82 mm), enquanto que mulching e sem cobertura foram semelhantes (Tabela 4). Ziech *et al.* (2014) em estudo com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de alface em diferentes manejos de coberturas de solo observaram valores superiores ao do presente estudo para a variável diâmetro de caule, que variou entre 14 e 20 mm. Já Silva *et al.* (2019) observaram médias entre 10,5 e 17,4 mm ao avaliar coberturas de solo associadas com sombreamento de agrotêxtil. Quando comparado as cultivares Mimosa roxa e Creta, estas obtiveram as maiores médias (17,23 e 17,16 mm), respectivamente. Já Ianke *et al.* (2018) observaram valores médios entre 18,03 a 21,03 mm, cultivando alface com água condicionada por ar condicionado.

A Tabela 5 apresenta os valores médios da característica número de folhas de diferentes cultivares de alface roxa cultivadas sob diferentes coberturas de solo. As coberturas não diferiram estatisticamente nas seis semanas em que ocorreram as avaliações. Enquanto que entre as cultivares, observou-se diferenças durante todas as semanas, sendo a cultivar Mimosa roxa, a que apresentou maiores médias nesse período, variando de 5,16 a 26,26. Ao final do experimento, na sexta semana, as três coberturas foram estatisticamente semelhantes, enquanto que entre as cultivares, observou-se que os tratamentos Rubinela e Creta apresentaram menores valores médios e não diferiram entre si.

**Tabela 5.** Número de folhas (NF) de diferentes cultivares de alface roxa cultivadas sob diferentes coberturas de solo, Petrolina – PE.

Semanas	Número de folhas (NF)						CV (%)
	Coberturas			Cultivares			
	Sem cobertura	Palha	Mulching	Rubanela	Creta	Mimosa Roxa	
1	4,40 a	4,43 a	4,36 a	3,77 c	4,25 b	5,16 a	6,62
2	6,16 a	6,10 a	6,11 a	5,54 b	5,80 b	7,03 a	5,71
3	7,88 a	8,02 a	7,80 a	7,25 b	7,3 b	9,15 a	10,05
4	8,94 a	9,48 a	9,04 a	8,55 b	8,71 b	10,21 a	8,3
5	15,20 a	17,17 a	15,54 a	13,53 b	14,35 b	20,03 a	12,09
6	21,16 a	23,13 a	20,61 a	18,10 b	20,54 b	26,26 a	10,45

Médias seguidas pela letra minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ). Fonte: Autores (2022).

O maior número de folhas apresentados pela cultivar Mimosa roxa está associado ao volume expressivo da parte aérea e desenvolvimento das folhas (Volpato *et al.*, 2021), assim como também as diferenças das características existentes entre as cultivares avaliadas. Meneses *et al.* (2016) avaliando alface tipo crespa em diferentes tipos de coberturas de solo, obtiveram média de NF de 22,30, valor inferior ao relatado neste estudo. Para os produtores de alface, essa característica é muito importante, pois indica a adaptação da planta ao ambiente de cultivo, e para o comércio, com o fornecimento de plantas de alface com NF exigidas pelo mercado consumidor (Diamante *et al.*, 2013).

Aos 42 dias após o transplântio (DAT) foram colhidas dez plantas centrais por canteiro e avaliadas as seguintes variáveis: diâmetro de parte aérea (DPA), massa fresca de parte aérea (MFPA), massa fresca de raiz (MFR), massa seca de parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR), onde foram observadas interações significativas entre esses fatores.

Na Tabela 6 estão presentes os resultados referentes ao DPA, onde observou-se que no tratamento sem cobertura a cultivar Mimosa roxa obteve maior média (24,46 cm) e foi estatisticamente semelhante a Creta, enquanto que Rubanela apresentou menor resultado entre as cultivares.

**Tabela 6.** Diâmetro de parte aérea (DPA) (cm) de diferentes cultivares de alface roxa cultivadas sob diferentes coberturas de solo, Petrolina – PE.

Coberturas	Diâmetro de parte aérea (DPA)		
	Cultivares		
	Rubanela	Creta	Mimosa Roxa
Sem cobertura	19,19 b B	22,45 ab B	24,46 a A
Palha	21,55 a B	22,63 a B	22,36 a A
Mulching	25,81 a A	26,95 a A	21,12 b A
CV (%)	7,46	-	-

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ). Fonte: Autores (2022).

Para a cobertura de palha, as cultivares não diferiram entre si. Já na cobertura de mulching, a cultivar Creta obteve maior DPA, não diferindo estatisticamente da cultivar Rubanela, enquanto que Mimosa roxa apresentou-se com o menor diâmetro. A diferença no diâmetro de parte aérea está associado às características das cultivares avaliadas e a resposta que elas irão apresentar no ambiente de cultivo.

Observando os resultados isoladamente, cultivares dentro das três coberturas, as cultivares Rubanela e Creta apresentaram maiores DPA (25,81 e 26,95 cm), respectivamente, quando cultivadas na cobertura de mulching (polietileno

preto), enquanto que os tratamentos sem cobertura e palha conferiram menores DPA, isto é, menor desenvolvimento das plantas (Tabela 6). Silva *et al.* (2019) relataram resultados semelhantes aos mencionados neste estudo, quando avaliaram o desempenho da alface Cinderela tipo crespa em função do sombreamento das plantas com agrotêxtil de diferentes cores, associado a cobertura de solo nas condições do semiárido paraibano, onde o DPA do tratamento cultivado com mulching apresentou 26,6 cm. De modo semelhante, Souza *et al.* (2020) obtiveram valores superiores para esta variável, analisando o crescimento de alface cultivada com mulching, onde apresentou maior diâmetro de parte aérea (30,56 cm) em relação aos outros sistemas.

O diâmetro da planta é uma característica importante, pois plantas com maiores diâmetros possuem uma aceitação positiva pelos consumidores (Costa Júnior *et al.*, 2021). Relacionado a isso, a cultivar Mimosa roxa obteve o maior DPA quando cultivada no tratamento sem cobertura com 24,46 cm. Resultado semelhante aos encontrados por Costa Júnior *et al.* (2021), que avaliando o desempenho de cultivares de alface crespa roxa na Amazônia Central, verificaram valores entre 16,0 a 26,2 cm. O melhor desempenho na cobertura de mulching pode estar associado à sua capacidade de reter temperatura e a umidade presente no solo, o que pode contribuir para o crescimento e desenvolvimento da planta (Jahan *et al.*, 2018).

Em relação a variável MFPA (Tabela 7), no tratamento sem cobertura a cultivar Mimosa roxa apresentou maior média, não diferindo estatisticamente da cultivar Creta. Para a cobertura de palha as três cultivares foram estatisticamente semelhantes. Já na cobertura de mulching a cultivar que apresentou maior média foi a Creta (168,60 g), não diferindo de Rubinela. Já entre as cultivares em relação às coberturas, Rubinela e Creta apresentaram melhor desempenho na cobertura de mulching (polietileno preto), enquanto que Mimosa roxa não apresentou diferença estatística entre as coberturas.

Farias *et al.* (2017) avaliando a influência de diferentes tipos de coberturas de solo na produção de alface cv. Babá de Verão no município de São Cristovão – SE, obtiveram valor médio de 217,47 g para a cobertura de plástico preto, embora tenham obtido valor mais relevante, utilizando a cobertura de plástico preto e branco (307,9 g) valores superiores ao deste estudo.

**Tabela 7.** Massa fresca de parte aérea (MFPA) (g), e massa seca de parte aérea (MSPA) (g), de diferentes cultivares de alface roxa cultivadas sob diferentes coberturas de solo, Petrolina – PE.

Coberturas	Cultivares					
	Rubinela		Creta		Mimosa Roxa	
	MFPA	MSPA	MFPA	MSPA	MFPA	MSPA
<b>Sem cobertura</b>	68,61 b B	25,43 a B	115,96 a B	33,83 a B	134,10 a A	34,19 a A
<b>Palha</b>	84,33 a B	31,86 a B	107,93 a B	35,69 a B	95,90 a A	34,31 a A
<b>Mulching</b>	148,76 a A	48,97 a A	168,60 a A	49,22 a A	91,10 b A	28,37 b A
<b>CV (%)</b>	18,71	14,21	-	-	-	-

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ). Fonte: Autores (2022).

Os valores de MFPA constatados no presente estudo, para as cultivares de alface roxa: Rubinela, Creta e Mimosa roxa foram superiores aos apresentados por Zuffo *et al.* (2016), que avaliando o crescimento de quatro cultivares de alface, nas condições do sul do Piauí, obtiveram valores entre 64,34 a 146,70 g. Porém, Ceccherini *et al.* (2018), avaliando alface crespa (cv. Vanda), cultivada em sistema convencional através de mudas providas de bandejas com diferentes volumes e número de células obtiveram maiores resultados para MFPA entre 127,00 a 292,25 g. Além disso, Suinaga *et al.* (2013), avaliando o desempenho produtivo de alface crespa, apontam que a massa fresca, associada ao diâmetro da parte aérea da alface também

são características importantes para a comercialização, uma vez que estão entre as principais variáveis levadas em consideração na escolha desta hortaliça pelo consumidor.

No tocante MSPA (Tabela 7), não houve diferença estatística entre as cultivares cultivadas com as coberturas palha e sem cobertura, enquanto que no cultivo com a cobertura de mulching, as cultivares Creta e Rubinela apresentaram valores médios de 49,22 e 48,97g respectivamente, diferindo de Mimosa roxa que obteve menor média (28,37 g). Resultados distintos foram observados por Vargas *et al.* (2017), que avaliando o desempenho de cultivares de alface crocante em diferentes coberturas de solo, em São Paulo, relataram que a massa seca de parte aérea de plantas de alface cultivadas em mulching branco apresentou 12,99 g quando comparado ao mulching preto e prata. Já Silva *et al.* (2015), cultivando duas cultivares de alface (Babá de verão e Vera) em diferentes níveis de sombreamento obtiveram valores entre 5,91 a 2,03 g, médias inferiores as apresentadas nesse estudo. Do mesmo modo, Flores *et al.* (2016), em trabalho realizado com o objetivo de avaliar o desempenho agrônomico de dez cultivares de alface em casa de vegetação nas condições de temperaturas elevadas em Humaitá - AM constataram valores inferiores aos deste estudo para MSPA (3,73 a 4,86 g). Além disso, plantas com uma maior área fotossintética, produzem conseqüentemente mais fotoassimilados, resultando em crescimento e desenvolvimento, que pode estar associado à maior MSPA, assim como também a altura (Zuffo *et al.*, 2016).

Para a variável massa fresca de raiz (MFR) (Tabela 8), o tratamento sem cobertura não apresentou diferença estatística entre as três cultivares avaliadas, assim como as coberturas de palha e mulching, que também foram semelhantes entre si. A cultivar Rubinela obteve maior média de MFR quando cultivada na cobertura de palha (8,00 g), embora também tenha apresentado desempenho semelhante quando cultivada na cobertura de mulching (5,70 g), respectivamente, e sua menor média foi observada no tratamento sem cobertura com 2,88 g. De forma semelhante, foi constatado que a cultivar Creta apresentou maiores médias sendo cultivada nas coberturas de palha e mulching. Já para a cultivar Mimosa roxa, essa obteve resultados superiores para esta característica quando cultivada sob a cobertura de palha, apresentando o valor médio de 7,96 g, sendo estatisticamente semelhante apenas à cobertura de mulching.

**Tabela 8:** Massa fresca de raiz (MFR) (g), e massa seca de raiz (MSR) (g), de diferentes cultivares de alface roxa sob diferentes coberturas de solo, Petrolina – PE.

Coberturas	Cultivares					
	Rubinela		Creta		Mimosa Roxa	
	MFR	MSR	MFR	MSR	MFR	MSR
<b>Sem cobertura</b>	2,88 a B	1,45 a B	3,90 a B	2,12 a B	3,83 a B	1,99 a B
<b>Palha</b>	8,00 a A	4,72 a A	9,26 a A	5,80 a A	7,96 a A	5,33 a A
<b>Mulching</b>	5,70 a A	2,85 a B	7,36 a A	4,19 a A	5,55 a AB	3,01 a B
<b>CV (%)</b>	20,1	21,94	-	-	-	-

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ). Fonte: Autores (2022).

Ianke *et al.* (2018) cultivando alface crespa verde irrigada com diferentes fontes hídricas observaram maiores valores para a característica MFR, onde obtiveram médias entre 12,72 a 18,85 g. Já Monteiro Neto *et al.* (2014), em estudo com o objetivo de avaliar o efeito de coberturas de solo no cultivo de duas cultivares de alface (Verônica e Grandes Lagos) em Boa Vista - RO, constataram maiores resultados para MFR com as coberturas de pó de serra e casca de arroz, que apresentaram valores médios de 1,364 e 0,954 g, respectivamente. Ambos os trabalhos citados apresentaram valores para MFR que diferiram aos descritos no presente estudo.

As três coberturas avaliadas no presente trabalho não apresentaram diferença estatística para a variável MSR (Tabela 8), porém, as cultivares diferiram estatisticamente em relação às coberturas. A cultivar Rubinela obteve maior média de MSR na cobertura de palha e seu desenvolvimento foi estatisticamente semelhante entre os tratamentos sem cobertura e mulching com 1,45 e 2,85 g, respectivamente. A cultivar Creta não diferiu estatisticamente quando cultivada nas coberturas de palha (5,80 g) e mulching (4,19 g), obtendo menor desempenho médio no tratamento sem cobertura. Já a cultivar Mimosa roxa também apresentou maior média de MSR (5,33 g), quando cultivada na cobertura de palha, porém não se evidenciaram diferenças estatísticas entre os tratamentos sem cobertura e mulching. Resultados inferiores foram relatados por Moura *et al.* (2020) em estudo com o objetivo de avaliar o desempenho de alface crespa utilizando diferentes compostos orgânicos e uma fonte mineral de adubação em casa de vegetação, no município de Lagoa Seca – PB, onde constataram valores para MSR entre 0,74 a 1,53 g. E Silva *et al.* (2020) que avaliando o crescimento de alface com o uso de substrato alternativo obtiveram médias de 0,77 a 2,14 g para MSR. Os resultados indicados neste experimento podem ser um indicativo de que as coberturas proporcionaram maior desenvolvimento do sistema radicular das plantas de alface ou essa característica pode estar associada às cultivares utilizadas neste estudo.

#### 4. Conclusão

A utilização dos diferentes tipos de coberturas de solo influenciou no desempenho agrônomo das plantas de alface roxa. A cultivar Mimosa roxa apresentou maior desenvolvimento durante o período avaliado.

As cultivares Creta e Rubinela quando cultivadas sob a cobertura de mulching apresentaram maior diâmetro e massa fresca e seca de parte aérea. As coberturas de palha e mulching podem ser utilizadas para o cultivo de alface roxa no Submédio do Vale do São Francisco.

#### Referências

- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, W. R. (1998). Crop Evapotranspiration-Guidelines for Computing Crop Water Requirements – FAO. *Irrigation and Drainage Paper* 56. FAO, 300(9), D05109.
- Azevedo Filho, J. A. A. (2017). *A cultura da alface*. In: Chaves, A. L. R. Boletim Técnico Aspectos Fitossanitários da Cultura da Alface. Instituto Biológico. n. 29. Addolorata Colariccio, São Paulo: Instituto Biológico.
- Barbosa, J. C., & Maldonado Júnior, W. (2009). *Software Agroestat*: Sistema de análises estatísticas de ensaios agrônomo. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, Brasil.
- Benincasa, P., Massoli, A., Polegri, L., Concezzi, L., Onofri, A., & Tei, F. (2014). Optimising the use of plastic protective covers in field grown melon on a farm scale. *Italian Journal of Agronomy*, 9(556), 8-14.
- Blind, A. D., & Silva Filho, D. F. (2015). Desempenho de cultivares de alface americana cultivadas com e sem mulching em período chuvoso da Amazônia. *Revista Agro@mbiente On-line*, 9(2), 143-151.
- Carvalho, M. A. C., Yamashita, O. M., & Silva, A. F. (2014). Cultivares de alface em diferentes ambientes de cultivo e adubos orgânicos no norte mato-grossense. *Multitemas*, (45), 47-59.
- Ceccherini, G. J., Lima, T. J. L., Marchi, L. F., & Sala, F. C. (2018). Avaliação de diferentes volumes de bandejas sobre o desenvolvimento da alface. *Revista Ciência, Tecnologia e Ambiente*, 8(1), 30-36.
- Costa Júnior, A. B., Kano, C., Chaves, F. C. M., Santos, A. R. M., Gentil, D. F. O., & Marialva, E. E. A. (2021). Desempenho agrônomo de cultivares de alface crespa roxa na Amazônia Central. *Revista de Ciências Agrárias – Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 64.
- Diamante, M. S., Seabra Júnior, S., Inagaki, A. M., Silva, M. B., & Dallacort, R. (2013). Produção e resistência ao pendoamento de alfices tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. *Revista de Ciências Agrônomoicas*, (1), 133-140.
- Farias, D. B. S., Lucas, A. A. T., Moreira, M. A., Nascimento, L. F. A., & Sá Filho, J. C. F. (2017). Cobertura de solo e adubação orgânica na produção de alface. *Revista de Ciências Agrárias - Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 60(2), 173-176.
- Favarato, L. F., Guarçoni, R. C., Eutrópio, F. J., Mendes, L., & Piassi, M. (2019). Growth of lettuce cultivars in beds covered with differing materials. *Revista Agro@mbiente On-line*, 13, 87-100.

- Favarato, L. F., Souza, J. L., & Guarçoni, R. C. (2017). Efeitos múltiplos da cobertura morta do solo em cultivo orgânico de cenoura. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 7(2), 24-30.
- Ferreira, D. F. (2000). *Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0*. In: Reunião brasileira da sociedade internacional de biometria, 45. Programas e Resumos. São Carlos: UFScar. 235 p.
- Flores, J. A., Santos, L. A. C., Silva, D. M. P., Oliveira, I. A., & Pereira, C. E. (2016). Desempenho agrônomo de cultivares de alface em casa de vegetação no município de Humaitá, AM. *Revista de Ciências Agroambientais*, 14(2), 113-116.
- Gomes, L. A. A. (2014). Tecnologias para produção de alface em clima quente. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 53, 2014, Palmas. *Palestras*. Brasília: ABH, 2014. <[http://www.abhorticultura.com.br/eventosx2/eventosx/trabalhos/ev\\_7/LuizAntonio.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/eventosx2/eventosx/trabalhos/ev_7/LuizAntonio.pdf)>.
- Ianke, M. K., Ferreira, E. P., Loss, J. B., Lauretti, L., Haddade, I. R., & Colombo, J. N. (2018). Cultivo de alface (*Lactuca sativa* L.) com água condensada por aparelhos de ar condicionado. *Revista IFES Ciência*, Santa Teresa, 4(7), 92-103.
- IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). *Censo Agropecuário*. <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>>.
- Jahan, M. S., Sarkar, D. M., Chakraborty, R., Solaiman, A. H. M., Akter, A., Shu, S., & Guo, S. (2018). Impacts of plastic filming on growth environment, yield parameters and quality attributes of lettuce. *Notulae Scientiae Biologicae*, 10(4), 522-529.
- Khazaei, I., Selehi, R., Kashi, A., & Mirjalili, S. M. (2013). Improvement of lettuce growth and yield with spacing, mulching and organic fertilizer. *International Journal of Agriculture and Crop Science*, 6(16), 1137-1143.
- Kosterna, E. (2014). Soil mulching with straw in broccoli cultivation for early harvest. *Journal of Ecological Engineering*, 15(2), 100-107.
- Kumar, A., Elad, Y., Tschansky, L., Abrol, V., Lew, B., Offenbach, R., & Graber, E. R. (2017). Biochar potential in intensive cultivation of *Capsicum annuum* L. (sweet pepper): crop yield and plant protection. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(2), 495-503.
- Liang, H., Hu, K., Qin, W., Zuo, Q., & Zhang, Y. (2017). Modelling the effect of mulching on soil heat transfer, water movement and crop growth for ground cover rice production system. *Field Crops Research*, 201, 97-107.
- Maja, M., Ranko, Č., Ljiljana, N., Dejana, D., Srdan, Š., & Bavec, M. (2017). Ground cover management and farmyard manure effects on soil nitrogen dynamics, productivity and economics of organically grown lettuce (*Lactuca sativa* L. subsp. *secalina*). *Journal of Integrative Agriculture*, 16(4), 947-958.
- Maldonado, I. R., Mattos, L. M., & Moretti, C. L. (2014). *Manual de boas práticas na produção de Alface*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 44 p.
- Meneses, N. B., Moreira, M. A., Souza, I. M., & Bianchini, F. G. (2016). Crescimento e produtividade de alface sob diferentes tipos de coberturas de solo. *Revista Agro@ambiente On-line*, 10(2), 123-129.
- Monteiro Neto, J. L. L., Silva, A. C. D., Sakazaki, R. T., Trassato, L. B., & Araújo, W. F. (2014). Tipos de coberturas de solo no cultivo de alface (*Lactuca sativa* L.) sob as condições climáticas de Boa Vista, Roraima. *Boletim do Museu Integrado de Roraima*, 8(2), 47-52.
- Moura, A. Q., Correa, E. B., Fernandes, J. D., Monteiro Filho, A. F., Leão, A. C., & Boava, L. P. (2020). Eficiência agrônoma de alface adubada com diferentes compostos orgânicos. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 10(1), 155-163.
- Oliveira, E. Q., Souza, R. J., Cruz, M. C. M., Marques, V. B., & França, A. C. (2010). Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. *Horticultura Brasileira*, 28(1), 36-40.
- Paixão, C. M., Camili, E. C., Guimarães, S. C., Seabra Junior, S., & Silva, A. R. B. (2016). Cultivo de alface sobre diferentes coberturas de solo em condições tropicais. *Revista Agrarian*, 9(31), 63-72.
- Queiroz, A., Cruvinel, V., & Figueiredo, K. (2017). Produção de alface americana em função da fertilização com organomineral. *Enciclopédia Biosfera*, 14(25), 1053-1063.
- Reddy, S. J., & Amorim Neto, M. S. (1983). *Dados de precipitação, evapotranspiração potencial, radiação solar global de alguns locais e classificação climática do Nordeste do Brasil*. Petrolina, PE, EMBRAPA/CPATSA, 280p.
- Resende, G. M., Yuri, J. E., Costa, N. D., & Gomes, A. S. (2015). Alface: qual cultivar? *Cultivar HF*, 13(90), 9-11.
- Sala, F. C., & Costa, C. P. (2012). Retrospectiva e tendência da alficultura brasileira. *Horticultura Brasileira*, 30(2), 187-194.
- Silva, D. J. & Queiroz, A. C. (2002). *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 239p.
- Silva, D. M. N., Venturim, C. H. P., Capucho, M. E. O. V., Oliveira, F. L., & Mendonça, E. S. (2018). Impact of soil cover systems on soil quality and organic production of yacon. *Scientia Horticulturae*, 235, 407-412.
- Silva, E. M. N. C. P., Ferreira, R. L. F., Ribeiro, A. M. A. S., Araújo Neto, S. E., & Kusdra, J. F. (2015). Desempenho agrônomo de alface orgânica influenciado pelo sombreamento, época de plantio e preparo do solo no Acre. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 50(6), 468-474.
- Silva, F. A., Queiroga, R. C. F., Pereira, F. H. F., Santos, E. N., Silva, Z. L., Silva, H. L. O., Sousa, F. F., & Assis, L. E. (2019). Crescimento e acúmulo de fitomassa em alface com cobertura de solo e sombreamento com agrotêxtil. *Brazilian Journal of Development*, 5(8), 11506-11520.
- Silva, M. H., Lima, M. S., Ferreira, A. B., Souza, R. B., & Nascimento, M. M. (2020). Cultivo de alface utilizando substratos alternativos. *Scientia Naturalis*, 2(2), 819-827.
- Sousa, S. V., Almeida, M. G., Oliveira, L. E. N., & Sabbag, O. J. (2020). Análise de crescimento de alface sob diferentes sistemas de cultivo. *Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento*, 14(2), 107-120.

- Souza, P., Rodrigues, M., Silva, K., Moreira, F., Silva, A., & Lima, A. (2021). Geoestatística multivariada para o delineamento de zonas de manejo para a alocação de experimentos agrícolas. *Revista de Ciências Agrárias*, 44(2-3), 101-113.
- Suinaga, F. A., Boiteux, L. S., Cabral, C. S., & Rodrigues, C. S. (2013). *Desempenho produtivo de cultivares de alface crespa*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 15 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 89).
- Tosta, P. A. F., Mendonça, V., Tosta, M. S., Machado, J. R., Tosta, J. S., & Medeiros, L. F. (2010). Utilização de coberturas de solo no cultivo de alface 'Babá de Verão' em Cassilândia (MS). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 5(1), 85-89.
- Vargas, P. F., Zecchini, A. C., Soares, R. S., Duarte, L. S., & Silva, E. H. C. (2017). Performance of crispy lettuce cultivars in different soil covers. *Comunicata Scientiae*, 8(4), 514-520.
- Vendruscolo, E. P., Rodrigues, A. H. A., Correia, S. R., Oliveira, P. R., Campos L. F. C., & Seleguini, A. (2019). Economic analysis of crisp lettuce production in different planting spacing and soil cover. *Advances in Horticultural Science*, 33(4), 449-455.
- Volpato, T., Ribera, L. M., Todaka, L. M. B., Hernandez, F. B., Lima, E. D. P., & Silva, M. L. (2021). Efeito residual de diferentes coberturas em alface. *Brasílian Journal of Development*, 7(6), 61370-61379.
- Zárate, N. A. H., & Vieira, M. C. (2018). Hortas: conhecimentos básicos. *Seriema*, 298 p.
- Zhang, X., You, S., Tian, Y., & Li, J. (2019). Comparison of plastic film, biodegradable paper and bio-based film mulching for summer tomato production: soil properties, plant growth, fruit yield and fruit quality. *Scientia Horticulturae*, 249, 38-48.
- Ziech, A. R. D., Conceição, P. C., Luchese, A. V., Paulus, D., & Ziech, M. F. (2014). Cultivo de alface em diferentes manejos de cobertura do solo e fontes de adubação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 18(9), 948-954.
- Zuffo, A. M., Zuffo Júnior, J. M., Silva, L. M. A., Silva, R. L., & Menezes, K. O. (2016). Análise de crescimento em cultivares de alface nas condições do sul do Piauí. *Revista Ceres*, 63(2), 145-153.