



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO JOÃO DO PIAUÍ – PI
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

NOÉ LOPES ARAUJO

**CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.)
CULTIVADAS EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS.**

SÃO JOÃO DO PIAUÍ - PI

2023

NOÉ LOPES ARAUJO

CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) CULTIVADAS
EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS.

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Ciências Biológicas do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus São João do Piauí.

Orientador: Prof. Me Thiago Bezerra Calado

SÃO JOÃO DO PIAUÍ - PI

2023

CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) CULTIVADAS EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS.

Noé Lopes Araujo¹
Thiago Bezerra Calado²

RESUMO

No Brasil a principal hortaliça folhosa cultivada e consumida é a alface, isso se justifica pelo fato do seu ciclo curto, sendo uma boa opção para produtores que possuem pequenas áreas de cultivo. Para produção de mudas fortes e resistente é fundamental que o substrato forneça nutrientes em quantidades adequadas, neste sentido, os resíduos orgânicos podem ser uma boa alternativa de cultivo, visto que muitas vezes são ricos em nutrientes e se caracterizam como uma forma de minimizar os custos de produção. O presente estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de alface tipo crespa da variedade Camila (Topseed®) cultivadas em substratos alternativos com base em misturas orgânicas. O experimento foi conduzido no período de maio a julho de 2023 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) - Campus São João do Piauí. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de diferentes materiais para obtenção dos substratos, sendo substrato comercial, esterco ovino curtido, areia e cinza, e as proporções foram [T1: Substrato Comercial, T2: Esterco + Areia (1:1), T3: Esterco + Areia + Cinza (1:1:1), T4: Esterco + Areia (2:1), T5 Esterco + Areia + Cinza (2:1:1), T6: Esterco + Areia (3:1), T7: Esterco + Areia + Cinza (3:1:1)]. As variáveis analisadas foram, altura de plântula, diâmetro de caule (colo), comprimento das raízes, massa seca da parte aérea e massa seca das raízes. De acordo com os dados obtidos, observou-se que o tratamento T6 - Esterco ovino + Areia 3:1 e T7 composto por esterco ovino + areia + cinza (3:1:1), obtiveram de forma geral os melhores resultados, para as variáveis analisadas, tanto no aspecto morfológico quanto produtivo, se caracterizando, nessas condições avaliadas, como uma alternativa de baixo custo para a produção de mudas da alface na agricultura.

Palavras-chave: sementes; hortaliça; mudas.

ABSTRACT

In Brazil, the main leafy vegetable cultivated and consumed is lettuce, which is justified by its short cycle, making it a good option for producers with small cultivation areas. To produce strong and resistant seedlings, it is essential that the substrate provides nutrients in adequate quantities. In this sense, organic waste can be a good alternative for cultivation, since they are often rich in nutrients and are characterized as a way to minimize production costs. The present study aimed to evaluate the initial development of curly lettuce seedlings of the Camila variety (Topseed®) grown in alternative substrates based on organic mixtures. The experiment was conducted from May to July 2023 at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí (IFPI) - São João do Piauí Campus. A completely randomized design with seven treatments and four replicates was used. The treatments consisted of different materials to obtain the substrates, being commercial substrate, cured sheep manure, sand and ash, and the proportions were [T1: Commercial Substrate, T2: Manure + Sand (1:1), T3: Manure + Sand + Ash (1:1:1), T4: Manure + Sand (2:1), T5 Manure + Sand + Ash (2:1:1), T6: Manure + Sand

(3:1), T7: Manure + Sand + Ash (3:1:1)]. The variables analyzed were seedling height, stem diameter (neck), root length, dry mass of the aerial part and dry mass of the roots. According to the data obtained, it was observed that the treatment T6 - Sheep manure + Sand 3:1 and T7 composed of sheep manure + sand + ash (3:1:1), generally obtained the best results, for the variables analyzed, both in the morphological and productive aspects, characterizing themselves, under these evaluated conditions, as a low-cost alternative for the production of lettuce seedlings in agriculture.

Keywords: seeds; vegetable; seedlings.

Data de aprovação: 19/12/2023

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
1.1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	6
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
2.1 MATERIAL.....	7
2.2 METODOLOGIA	8
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	9
4 CONCLUSÃO.....	10
REFERÊNCIAS	11
APÊNDICES	13

1 INTRODUÇÃO

No Brasil a alface (*Lactuca sativa* L.) é considerada a principal e a mais importante hortaliça folhosa consumida, no geral, seu consumo ocorre a partir de refeições e lanches (QUEIROZ; CRUVINEL; FIGUEIREDO, 2017). Essa escolha decorre do sabor agradável, das propriedades nutricionais, do baixo custo e da facilidade de aquisição (MONTEIRO et al., 2015; GUARÇONI; FAVARATO; SIQUEIRA, 2017). Entre as propriedades da alface, está o efeito calmante, ao comê-lo cru mantém suas propriedades nutricionais, por isso é tão comum esse vegetal está em saladas (BARBOSA et al., 2016). Além de ter um grande conteúdo de sais minerais e vitaminas, cujo conteúdo varia de espécie para espécie e a idade da planta (ZÁRATE et al., 2010; BARBOSA et al., 2016).

O cultivo da alface é economicamente importante, principalmente para os pequenos produtores, pois, praticamente todas as famílias utilizam a alface em suas dietas diárias, com isso a uma grande procura desse alimento (ZIECH et al., 2014). Em 2017 no Brasil a produção de alface chegou a 671.509 mil toneladas, em 108.382 unidades e atingiu o valor de 1.204.557 Mil Reais, sendo que a hortaliça é plantada principalmente na região Centro-Sul, o estado de São Paulo é o que mais produz e consome alface até o ano de 2017. (IBGE 2022).

Na região Nordeste, a alface é bastante produzida pela agricultura familiar. É notório que as características de clima e solo da região são favoráveis para o desenvolvimento vegetativo da cultura, além de ser uma hortaliça que apresenta boa produtividade por unidade de área se torna uma boa opção para o plantio pois utiliza pequenos espaços reduzidos aráveis sendo uma cultura de ciclo curto.

Parte da produção de alface vem da agricultura sustentável que obtém rendimentos utilizando técnicas ecologicamente corretas e economicamente viáveis, a alimentação orgânica muitas vezes tem maior valor no mercado quando comparado com outros alimentos processados e industrializados, desta forma além de ajudar a melhorar a qualidade de vida dos produtores e produtoras que consomem, ainda proporciona, teoricamente o aumento da renda dessa agricultura. (LIMA, 2015). É notório que São João do Piauí - PI apresenta potencial produtivo para hortaliças como alface, bem como outras olerícolas que vêm ganhando destaque nas áreas de produção do município.

A prática de produção de mudas é comum para o cultivo de hortaliças, observa-se que a utilização de fertilizantes e matéria orgânica na matriz produtiva aumenta a qualidade do produto. Existem diferentes tipos de Substratos comerciais que são utilizados para produção de mudas de hortaliças, mas a obtenção desses substratos significa alto custo, alternativamente, existe uma variedade de materiais podem ser utilizados para formulação de substratos, por exemplo, os resíduos orgânicos que estão presentes na propriedade rural e seriam descartados (Mesquita et al., 2019). Além de reduzir custos de produção, o uso de materiais alternativos também reduz riscos a poluição ambiental, pois pode proporcionar um destino ecologicamente correto para os resíduos, contribuindo para que os sistemas de produção se tornem sustentáveis.

Os benefícios do uso de fertilizantes orgânicos em formulações de substrato são encontrados principalmente em culturas exigentes, como alface (*Lactuca sativa* L.). Eles aumentam a capacidade de retenção de água do solo, mantendo-o úmido por mais tempo, também aumenta a produtividade do solo, obtendo diversos nutrientes de diversas fontes (restos de alimentos, folhas etc.).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de alface da variedade Camila (Topseed®) cultivadas em substratos alternativos com base em misturas orgânicas.

1.1 REFERENCIAL TEÓRICO

Originária da Europa e da Ásia, a alface pertence à família Asterácea, como a alcachofra, o almeirão e a chicória ou escarola. É conhecida desde 500 anos antes de Cristo. (EMBRAPA, 2022.).

Os teores de nutrientes variam um pouco entre os vários tipos de alface, mas todas fornecem vitaminas A, B1 e B2. A alface também é uma importante fonte de sais minerais, com destaque para o manganês. A alface roxa destaca-se como fonte de fósforo, ferro e potássio; e a alface lisa, como fonte de potássio. (EMBRAPA, 2022.).

A alface-americana é o tipo mais comum de alface disponível em supermercados e feiras livres, apresenta cor verde clara, sabor suave e textura firme, possui menor teor de vitaminas entre tipos de hortaliça, a alface-crespa, como o próprio nome sugere sobre sua textura, caracteriza-se por conter fósforo e cálcio, a alface-romana tem folhas levemente crocantes que lembram a acelga, outra hortaliça com a diferença de que as folhas não são tão duras, sendo fonte de vitamina K e magnésio, a alface-roxa tem esse nome por que as pontas das folhas são roxas e também possui poder antioxidante. (CAETANO, 2022.).

Existi também a alface lisa ou mole, também conhecida popularmente com alface manteiga, que possui um sabor levemente amargo/acentuado, não apresenta o aspecto crocante em comparação aos outros tipos de alface, devido seu alto teor cálcio e potássio, é bastante utilizada em lanches e hambúrgueres, a alface frisada, também conhecida como alface frisée, é amplamente utilizada na culinária francesa e geralmente acompanha molho de mostarda dijon, contem vitamina A, vitamina C, cálcio e fósforo. Alface-mimosa, tem o aspecto delicado e pode apresentar pontas roxas, possui um amargor mais delicado. (CAETANO, 2022.).

A alface Crespa da variedade Camila, foi escolhida para este estudo a partir das considerações de alguns dos seus pontos fortes, que são grande número de folhas e boa tolerância ao pendoamento precoce, é uma planta vigorosa de miolo cheio e folhas muito crespas e suas principais características são: Alta adaptação para cultivo em hidroponia e campo aberto, cultivo o ano todo.

De acordo com Bufalo et al. (2012) em sua análise o desempenho de sementes de alface submetidas a extremidades térmicas, concluíram que, em temperaturas iguais ou maiores a 25°C, houve redução na percentagem de germinação, já a 35°C, ocorreu falta de germinação das sementes. É evidente a sensibilidade da semente de alface dependendo do tipo de substrato e as condições do meio ambiente em que está inserida, algumas cultivares da espécie da alface se adaptam melhor em temperaturas mais quentes e outra mais amenas.

Para Alves e Pinheiro (2007) o esterco de caprino e ovino na composição do substrato é benéfico, pois são adubos orgânicos concentrados e ativos na adubação em experimento e em pequenas produções familiares. No experimento realizado pelos autores, foi observado que 250 kg de esterco de caprinos, produz o mesmo resultado que 500 kg de esterco de bovinos.

Para a produção de mudas por exemplo, usar uma bandeja contendo 200 células pode ser eficaz para pesquisadores que desejam testar sementes de alface para fins de observação. O teste deve ser repetido mais de uma vez em diferentes momentos e temperaturas. Nascimento et al. (2012) diz que na avaliação de germinação de sementes de alface em alta temperatura, existe diferenças entre a germinação das cultivares utilizadas no experimento, isto significa que a germinação e o vigor de algumas sementes são reduzidos se: A temperatura de germinação aumenta de 20 °C para 35 °C.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

Foram utilizados no campo e em laboratório os seguintes materiais Sementes, bandejas de plástico com 200 células, esterco ovino, areia, cinza da palha de cana de açúcar para formulação dos substratos, isqueiro para queimar palha, peneira, palitos de picolé para identificar as repetições dos tratamentos, regador de 5 litros, prancheta, papel A4 e caneta para fazer anotações, água, balde de 20 litros, régua escolar, estufa de secagem, tesoura de poda, sacos de papel, balança de precisão, espátula, parquímetro para medições.

2.2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus São João do Piauí, localizado na avenida Abel Modesto, S/N, Parque de exposição na cidade de São João do Piauí que é um município brasileiro do estado do Piauí. Localiza-se às margens do rio Piauí, a uma latitude 08°21'29" sul e a uma longitude 42°14'48" oeste, a 456 km da capital Teresina. (IBGE, 2022).

Para a formulação dos substratos, o esterco ovino foi submetido ao curtimento para a eliminação da alta concentração de chorume e nitrogênio. A palha da cana de açúcar foi queimada posta para resfriamento por um período de 40 minutos até que fosse misturada aos demais materiais. Os substratos foram produzidos na área experimental do Campus São João do Piauí, através da homogeneização manual, após o peneiramento em malha número 4 (6 mm). Cada textura foi separada em pequenos montes no chão de piso grosso, antes de ser distribuída nas bandejas e dispostas em estufa com sombrite a 50% sobre bancadas de alvenaria a uma altura de 40,0 cm. A irrigação foi realizada manualmente, com auxílio de regador, duas vezes por dia às 07:00h e às 16:00h.

Os tratamentos foram divididos em: [T1: Substrato Comercial, T2: Esterco + Areia (1:1), T3: Esterco + Areia + Cinza (1:1:1), T4: Esterco + Areia (2:1), T5 Esterco + Areia + Cinza (2:1:1), T6: Esterco + Areia (3:1), T7: Esterco + Areia + Cinza (3:1:1)], que foram avaliados durante 36 dias do plantio até a colheita. A semeadura foi efetuada em 24 de maio de 2023 nas bandejas que foram preenchidos com os substratos descritos acima, sob ambiente protegido, sendo irrigado diariamente com o auxílio de um regador de 5 litros. Utilizou-se a cultivar Camila (lote 088765, germinação 90% e pureza física 99,0%). Durante a condução do experimento todos os tratamentos foram irrigados com a mesma frequência, sendo esta realizada diariamente, duas vezes ao dia no período da manhã e da tarde.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), realizando sorteio referente a sete tipos de substratos (tratamentos) com 04 repetições cada tratamento para composição das bandejas. Para o cultivo, foram utilizadas cinco bandejas plásticas com 200 células cada, onde foram utilizadas 30 células para cada tratamento. Cada uma das células, receberam uma semente, totalizando 840 células. A parcela útil de cada repetição constou de oito células, somando assim 224.

As observações das mudas foram realizadas diariamente do primeiro dia até a colheita. O experimento foi colhido no dia 29/06/2023 no laboratório de solos do IFPI-Campus São João. As variáveis analisadas ao final foram: altura média das plantas (AP) - obtida através da medida da base do coleto até o ápice da folha mais nova com o auxílio de régua graduada, peso seco da parte aérea (PSA) – obtido após a colheita e o processo de secagem em estufa à uma temperatura de 65°C por 48h até a obtenção do peso constante; Peso Seco das Raízes (PSR) – obtido pelo

processo de separação da parte aérea e submetido a secagem da mesma forma da variável anterior; Diâmetro do Caule na altura do colo (DC) - obtido com auxílio de um paquímetro, comprimento da raiz (CR) – Obtido pela medida do comprimento das raízes com uma régua graduada, logo após a colheita das mudas.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do software ASSISTAT Versão 7.7 pt (2023).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso de adubos orgânicos na formulação do substrato é necessário para a qualidade na produção de cultivares principalmente em culturas exigentes como a cultura da alface (*Lactuca sativa* L.), o produtor busca uma melhor qualidade na sua produção para que a alface tenha uma grande aceitação e consumo (BACASSO et al, 2019).

O tratamento 1 (comercial) foi o substrato utilizado como testemunha para verificar a qualidade dos demais substratos alternativos e saber se os mesmos seriam superiores ou não ao tratamento comercial. Na tabela abaixo é demonstrado os dados obtidos referente a análise feita sobre as proporções de substrato em cada variável na produção e desenvolvimento de mudas da alface crespa variedade Camila.

Tabela 1. Avaliação das variáveis em diferentes proporções dos substratos utilizados para produção de mudas de alface. São João do Piauí - PI, 2023.

TRATAMENTOS ¹	VARIÁVEIS ²				
	AP	CR	DC	PSA	PSR
T1 – SC	1.96 b	7.38 a	1.01 b	1.83 b	1.81 a
T2 – EO + A (1:1)	4.83 a	7.78 a	1.84 ab	1.86 ab	1.84 a
T3 - EO + A + C (1:1:1)	3.69 ab	6.85 a	1.56 ab	1.86 ab	1.84 a
T4 - EO + A (2:1)	4.35 ab	6.98 a	2.20 a	1.89 ab	1.82 a
T5 - EO + A + C (2:1:1)	4.34 ab	7.95 a	2.31 a	1.94 ab	1.80 a
T6 - EO + A (3:1)	4.87 a	6.50 a	1.84 ab	2.01 a	1.87 a
T7 - EO + A + C (3:1:1)	5.23 a	7.72 a	2.36 a	1.88 ab	1.82 a
CV %	26,79	15,87	26,94	3,87	2,58

¹SC: substrato comercial; EO: esterco ovino; A: areia; C: cinzas

²AP: altura da plântula; CR: comprimento das raízes; DC: diâmetro do caule; PSA: peso seco da parte aérea; PSR: peso seco das raízes.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para as variáveis produção e o número de folhas de alface Crespa (Cultivar Camila) na análise da variância observou-se que não houve diferença significativa para alguns dos tratamentos alternativos, porém observou-se que houve diferença significativa entre alguns dos tratamentos e a testemunha

Para a variável Altura da Planta (AP) foi observada em mudas produzidas nos substratos T7: Esterco + Areia + Cinza (3:1:1), logo em seguida T6: Esterco + Areia (3:1) e T2: Esterco + Areia (1:1) margens semelhantes, embora não tenha observado diferenças significativas das plantas cultivadas nos substratos; T3: Esterco + Areia + Cinza (1:1:1), T4: Esterco + Areia (2:1) e T5 Esterco + Areia + Cinza (2:1:1), T1: Substrato comercial foi inferior. (Tabela 1).

Os resultados do deste estudo confirmam com os resultados obtidos por SOUZA et al. (2014) que encontraram maior altura de plantas quando adicionado esterco de ovino ao substrato na produção de cucurbitáceas. Diante disso vale ressaltar que mudas com maior altura e raízes mais longas possuem maiores chances de sobrevivência no campo.

Em relação ao Comprimento Raiz (CR) os tratamentos não apresentaram diferenças significativas das plantas cultivadas nos substratos, (Tabela 1). A formação de raízes maiores possibilita às plântulas se desenvolvam e explorem melhor o volume de substrato disponibilizado, permitindo maior absorção de água e nutrientes (SOUZA et al., 2013).

Embora a adubação o mais cedo possível antes do plantio seja recomendada, a adubação curtida deve ser aplicada adequadamente antes para evitar danos à planta devido à competição pelo nitrogênio disponível (LIMA, 2015).

A característica relacionada ao Diâmetro do Caule (DC) constatou-se que o T7: Esterco + Areia + Cinza (3:1:1), igual por T5 Esterco + Areia + Cinza (2:1:1) e T4: Esterco + Areia (2:1), não diferindo significativamente com as melhores margens, T2: Esterco + Areia (1:1), T3: Esterco + Areia + Cinza (1:1:1) e T6: Esterco + Areia (3:1), se mostraram inferiores.

Pinheiro et al. (2019) cita o uso benéfico do esterco bovino e caprino no cultivo de feijão caupi. Sousa et al. (2013). Figueiredo et al. (2011), verificaram que utilizando esterco ovino houve aumento na produção da alface e da microbiota do solo. (Tabela 1).

Para a variável Peso Seco da Folha (PSA) foi obtido na análise das mudas que o substrato T6: Esterco + Areia (3:1), apresentando a melhor margem, embora não tenha observado diferenças significativas das plantas cultivadas nos substratos; T2: Esterco + Areia (1:1), T3: Esterco + Areia + Cinza (1:1:1), T4: Esterco + Areia (2:1), T5 Esterco + Areia + Cinza (2:1:1) e T7: Esterco + Areia + Cinza (3:1:1). (Tabela 1).

De acordo com Santos et al. (2015) as maiores produções de matéria seca da alface, alcançadas com as doses de esterco bovino, devem-se, provavelmente a melhoria das características químicas, físicas e principalmente biológicas do solo, assim como devido à solubilização e liberação dos macros e micros nutrientes contidos em seu interior, que tiveram papel importante sobre o melhor desempenho dessas características das plantas de alface.

De acordo com Oliveira et al., (2010) no cultivo orgânico o rendimento de folhas de alface pode estar relacionado as características que o adubo orgânico exerce sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Em relação ao Peso Seco da Raiz (PSR) os tratamentos não apresentaram diferenças significativas das plantas cultivadas nos substratos, sendo que T6: Esterco + Areia (3:1), apresentou a melhor margem. (Tabela 1).

Ressalta-se que substrato comercial foi o que desempenhou menor rendimento para os parâmetros avaliados evidenciando que o componente orgânico é de valiosa importância para formação de mudas de alface por fornecer nutrientes e melhorar as condições físicas do substrato.

4 CONCLUSÃO

Os substratos 6 composto por esterco ovino + areia (3:1) e 7 composto por esterco ovino + areia + cinza (3:1:1), foram os que produziram mudas com as características mais satisfatórias, desta forma, ressalta-se que o substrato com misturas orgânicas alternativas pode ser uma alternativa de baixo custo viável para a produção de mudas da alface.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, V.A.A.; CARDOSO FILHO, F.C.; SILVA, A.X.L.; OLIVEIRA, D.G.S.; ALBUQUERQUE, W.F.; BARROS, V.C. **Comparação da contaminação de alface (*Lactuca sativa*) proveniente de dois tipos de cultivo.** Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v.10, n.2, p.231–242, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20160020>. doi: 10.5935/1981-2965.20160020. Acesso em 24 de Nov. de 2023.

BASSACO, A. C.; JÚNIOR, B. de S. B.; FERRERA, T. S.; BASSACO, G. P.; SANTANA, N. A.; ANTONIOLLI, Z. I.; **Substratos alternativos na produção de alface.** Caderno de Pesquisa [ISSN 1677-5600]. Santa Cruz do Sul, v. 31, n. 2, p. 30-39, mai./ago. 2019. Disponível em <https://online.unisc.br/seer/index.php/cadpesquisa/index>. Acesso em 24 de Nov. de 2023.

CAETANO, Érica. **"Alface"; Brasil Escola.** Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/saude/alface.htm>. Acesso em 26 de novembro de 2023.

FAVARATO, L. F.; GUARÇONI, R. C.; SIQUEIRA, A. P. Produção de alface de primavera/verão sob diferentes sistemas de cultivo. **Revista Científica Intelletto**, v.2, n.1, p.16-28. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil/Piauí/São João do Piauí**, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/sao-joao-do-piaui/panorama>. Acesso em 15 de nov. de 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de alface.** Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/alface/br>. Acesso em 15 de nov. de 2023.

LIMA, B.V. **Adubação Orgânica a sua relação com a agricultura e meioambiente.** Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/adubacao/A%20ADUBACAO%20ORGANICA%20E%20A%20SUA%20RELACAO%20COM%20A%20AGRICULTURA%20E%20%20MEIO%20AMBIENTE.pdf>. Acesso 28 de nov de 2023.

MONTEIRO, A. V. V. M. et al. **A Produção da Agropecuária Paulista: considerações frente à anomalia climática. Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 1-16, abr. 2015.

OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA, R. J.; CRUZ, M. C. M.; MARQUES, V. B.; FRANÇA, A. C. **Produtividade de Alface e Rúcula em Sistema Consorciado, sob Adubação Orgânica e Mineral.** *Horticultura Brasileira*, v. 28, n. 1, p. 36-40, 2010.

QUEIROZ, A. A.; CRUVINEL, V. B.; FIGUEIREDO, K. M. E. **Produção de alface americana em função da fertilização com organomineral.** Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v.14, n. 25, p. 1053-1063, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317714725_PRODUCAO_DE_ALFACE_AMERIC

ANA_EM_FUNCAO_DA_FERTILIZACAO_COM_ORGANOMINERAL. Acesso 28 de nov de 2023.

SANTOS, J.F.; XAVIER, J.F.; MENINO, I.B.; LEITE, E.M.; PACIFICO, J.R. **Produção de alface em função de adubação de esterco bovino em sistema agroecológico.** In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIARIDO, 11., 2016, Paraíba. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV064_MD4_SA3_ID1978_05102016104441.pdf. acesso em 12 de nov. de 2023.

SILVIA S.R.F. **INFLUÊNCIA DE FATORES CLIMATICOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) NO INVERNO E VERÃO**, 2022, trabalho de conclusão de curso; graduação; Licenciatura em Ciências Agrárias; Senhor do Bonfim; 2022; Disponível em: <https://www.ifbaiano.edu.br/unidades/bonfim/files/2023/06/Edvanda-TCC-Sonia-Regina-Fagundes-da-Silva.pdf>; acesso em 12 de nov. de 2023.

SOUZA, E. G. F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVEIRA, L. M. da; CALADO, T. B.; SOBREIRA, A. M. Produção de mudas de alface Babá de Verão com substratos à base de esterco ovino. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 4, p. 63-68, 2013.

ZÁRATE, N.A.H.; VIEIRA, M.C.; HELMICH, M.; HEID, D.M.; MENEGATI, C.T. Produção agroeconômica de três variedades de alface: cultivo com e sem amontoa. **Revista Ciência Agronômica**. v.41, n.4, p.646-653, 2010. Disponível em: doi: 10.1590/S1806-66902010000400019. Acesso em 12 de nov. de 2023.

ZIECH, Ana RD et al. **Cultivo de alface em diferentes manejos de cobertura do solo e fontes de adubação.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 18, p. 948-954, 2014.

APÊNDICES



Figura 1: Bandejas para os substratos



Figura 2: Identificação dos substratos.



Figura 3: produção dos substratos.



Figura 4: primeira rega.



Figura 5: germinação.



Figura 6: verificação diária durante o experimento.