



## Produção de alface sob efeito da aplicação da urina de vaca em ambiente protegido

## Lettuce production under the effect of cow urine application in a protected environment

Nielva Juliana César dos Santos Dantas<sup>1\*</sup>; Raimundo Nonato Gomes Junior<sup>2†</sup>

<sup>1</sup>Agroecóloga, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, nielba.julyana@gmail.com. <sup>2</sup>Doutor, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo. \*Autor correspondente. †In memoriam

### NOTA

Recebido: 11-09-2022  
Aprovado: 11-02-2024

#### Palavras-chave:

*Lactuca sativa*  
Fertilizante natural  
Sistema de cultivo

### RESUMO

A alface é uma hortaliça folhosa cultivada tradicionalmente por agricultores familiares que empregam em seu cultivo técnicas sustentáveis, como uso de soluções alternativas para adubação, buscando recursos disponíveis nas propriedades, como a urina de vaca na adubação nitrogenada. O aproveitamento de materiais é fundamental para promover a sustentabilidade da agricultura e a conservação do ambiente, reduzindo as perdas de nutrientes e otimizando o seu aproveitamento. O cultivo de plantas em estufas pode proporcionar aumento na sua produção e produtividade, à vista do ambiente controlar melhor os fatores climáticos. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo das variedades de alface (Maravilha, Romana, Romana branca, Regina e Regina de verão), submetidas a aplicação da urina de vaca via solo em ambiente protegido. Foram avaliadas as variáveis o número de folhas (NF), altura de plantas (AP), diâmetro médio (DM); massa verde da parte aérea, massa seca da parte aérea, massa verde da raiz e a massa seca da raiz. A urina de vaca proporcionou melhores resultados para todas as variedades analisadas, sendo a Regina, com melhor desempenho para NF e DM e a variedade Romana branca com melhor resultado para as demais variáveis. A urina de vaca, como fertilizante natural, aplicada via solo, é uma alternativa para aumentar o desenvolvimento e crescimento da alface.

### ABSTRACT

Lettuce is a leafy vegetable traditionally cultivated by family farmers who employ sustainable techniques in their cultivation, such as the use of alternative solutions for fertilization, seeking resources available on the properties, such as cow urine in nitrogen fertilization. The use of materials is fundamental to promote the sustainability of agriculture and the conservation of the environment, reducing nutrient losses and optimizing their use. The cultivation of plants in greenhouses can provide an increase in their production and productivity, in view of the environment better controlling climatic factors. In view of the above, the present work aimed to evaluate the productive performance of the (Maravilha, Romana, Romana white, Regina and Regina de Verão) lettuce varieties, submitted to the application of cow urine via soil in a protected environment. The variables number of leaves (NF), plant height (AP), average diameter (DM); shoot green mass, shoot dry mass, root green mass and root dry mass. Cow urine provided better results for all demonstrated varieties, with Regina having the best performance for NF and DM and the white Romana variety having the best results for the other variables. Cow urine, as a natural fertilizer, applied via soil, is an alternative to increase the development and growth of lettuce.

#### Key words:

*Lactuca sativa*  
Natural fertilizer  
Cultivation system

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça amplamente produzida (ECHER et al., 2016) e é considerada a folha da hortaliça mais predileta do consumidor brasileiro, sendo popular o seu consumo *in natura*, como saladas e lanches (QUEIROZ et al., 2017). O aumento pelo consumo da alface é em detrimento ao uso de tecnologias com o sistema de cultivo protegido que garante um produto de alta qualidade ao mercado durante o ano todo (SILVEIRA, 2016).

Na procura por um desenvolvimento agrícola sustentável, o agricultor familiar tem passado a fazer uso alternativo de cultivo. Tem se destacado na produção agrícola a ausência ou redução de adubos químicos, que auxiliam na diminuição dos impactos ambientais. Os consumidores estão em busca por uma alimentação mais saudável e livre de agroquímicos, isso tem se destacado na produção agrícola de alimentos (MOURA et al., 2020). Segundo Doriquetto et al. (2010) cada vez mais cresce a busca por uma alimentação saudável e segura, como

também pela preocupação ambiental da atividade produtiva sobre o meio ambiente.

Os fertilizantes naturais são insumos produzidos através dos resíduos de origem vegetal e animal, utilizados para manter a fertilidade do solo, como exemplo, o esterco, a vinhaça, a compostagem, os biofertilizantes, o húmus de minhoca e a torta de mamona. “O aproveitamento desses materiais é fundamental para promover a sustentabilidade da agricultura nacional e a conservação do ambiente, reduzindo as perdas de nutrientes e otimizando o seu aproveitamento” (EMBRAPA, 2014).

A adubação nitrogenada pode ser empregada nos princípios agroecológicos de produção sustentável, como a utilização da urina de vaca. Pesquisas destacam o uso da urina de vaca como fonte alternativa por fornecerem os nutrientes essenciais, como o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, boro, cobre, zinco, sódio, cloro, cobalto e molibdênio (FREIRE; LIMA, 2022). Outra importância que justifica o uso da urina de vaca na produção de hortaliças, é a facilidade em aquisição e pelo seu rápido efeito (FREIRE; LIMA, 2022).

A alface, são muito sensíveis às temperaturas altas, apesar de serem cultivadas em todo o território nacional nas mais diversas regiões e condições climáticas, (MALDONADE, 2014). Outro fator importante é o cultivo de plantas em estufas que pode proporcionar aumento na sua produção e produtividade, em função do ambiente controlar os fatores climáticos (COBAPLA, 2017; SILVA et al., 2019; MELO, 2018; AIRES et al., 2020), pelo aumento na eficiência de água e dos fertilizantes.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar o desempenho produtivo das variedades de alface submetidas a aplicação do fertilizante natural, a urina de vaca via solo em ambiente protegido.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no período de 17/09 a 24/11/2019, em uma área pertencente ao Campus de Engenharia e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), localizado no município de Rio Largo – AL.

A semeadura foi feita em bandejas de isopor de 200 células, preenchidas com substrato composto de húmus de minhoca e solo, na proporção 1:1; foram colocadas de 3 a 4 sementes por células. As bandejas foram submetidas à ambientação climática com auxílio de um condicionador de ar com temperatura média de 20°C, feita no laboratório de tecnologia de sementes, para proporcionar um clima ideal à germinação da cultura, que ocorreu em torno de 4 dias depois do plantio.

Aos 20 dias após a semeadura (DAS) quando as mudas apresentaram maior vigor e uniformidade, foram selecionadas para o transplantio em vasos de plástico, com suas bases furadas para drenar o excesso de água, logo depois, foram conduzidas para a casa de vegetação. O substrato utilizado foi peneirado e homogeneizado, formado a partir de uma mistura de solo argiloso (20%), areia lavada (40%) e torta de filtro (40%). Após foram levadas para a casa de vegetação e posicionadas em fileiras sobre uma bancada.

A urina de vaca foi coletada de animais adultos saudáveis, em fase de lactação, da fazenda Santa Maria em Rio Largo. O fertilizante natural foi coletado em um único dia, no momento da ordenha, sendo diluído em água e armazenado em recipiente

plástico desinfetado, mantido fechado com tampa e armazenado.

Depois de 4 dias de armazenamento, tempo ideal para a degradação dos microrganismos, a urina ficou escura caracterizando a fermentação, foi realizada a análise química, a qual apresentou a seguinte composição (em mg/L<sup>-1</sup>): N = 12.987,0; P = 100,2; K = 2.820,0; Ca = 6,8 Mg = 382,0; S = 56,0; Fe = 5,2; Mn 5,0; Cu = 2,3; Zn = 8,4; B = 115,0; Na = 2.108,0; Co = 6,3; Mo = 9,6; Al = 2.621,0 e Cl = 1.630,0.

O tratamento com a urina de vaca, foi ministrado a cada sete dias (14, 21, 28 e 35 DAT) diretamente no solo, com o auxílio de uma seringa de 5 ml. A urina de vaca foi aplicada nas extremidades dos vasos, de forma circular a fim de evitar possíveis danos ao sistema radicular das plantas. Foram usadas 45 ml, divididas em 4 aplicações semanais via solo, 5; 10; 15; 15; ml de solução/planta, respectivamente. Essa diferença de volumes aplicado foram definidos diante do crescimento da planta.

As avaliações das variáveis de crescimento foram feitas a cada semana, iniciando uma semana depois da aplicação da urina, as últimas mensurações foram aos 42 dias DAT.

Foram mensuradas a altura das plantas com o auxílio de uma régua de 30 cm, medida da base ao ápice da planta e o diâmetro médio das plantas, obtido a partir da média de duas leituras com régua graduada (cm) nos diâmetros cruzados da cabeça e número de folhas, obtida pela contagem de folhas.

Aos 44 dias DAT foi realizada a colheita da parte aérea das plantas, que foram cortadas na base de seus caules, posteriormente identificadas e empacotadas as amostras em sacos de papel Kraft. A parte aérea passou por pesagem em balança analítica de precisão (após eliminar-se o peso dos sacos com a tara da balança), com intuito de obter o peso da massa verde da parte aérea. Após a pesagem, as amostras foram colocadas na estufa do laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas, mantidas em temperatura de 65°C até atingirem massa constante, depois as amostras foram pesadas para alcançar a massa seca da parte aérea.

As raízes foram devidamente separadas, entre a raiz e o substrato contido nos vasos, depois foram lavadas em água corrente e em seguida pesadas para alcance do peso da massa verde da raiz. Para avaliar a massa seca do sistema radicular, o material foi levado até a estufa com temperatura constante de 65°C, até atingir seu peso constante para pesagem das amostras.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância realizadas seguindo as recomendações de Ferreira (2018), sendo aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade na comparação de médias de variedades e do uso de urina de vaca como fertilizante natural, utilizando-se o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados das análises estatísticas (Tabela 1), observou-se que a urina de vaca influenciou positivamente sobre o número de folhas (NF) das variedades de alface. Os valores apresentados na Tabela 1 referente ao número de folhas apresentou diferença significativa entre o tratamento da urina de vaca e a testemunha (sem urina de vaca), destacando o desempenho do fertilizante natural. O que explica esse efeito positivo da urina de vaca no número de folhas é o fornecimento da ureia que é a principal forma de nitrogênio encontrados na urina, que pode apresentar 75% do N (JARVIS et al., 1989).

Avaliando o número de folhas (Tabela 1) verificou-se que as variedades que mais se destacaram foram a Regina e a Regina de Verão com 36,20 e 34,40 unidades respectivamente, ao receber a aplicação da urina de vaca.

**Tabela 1.** Comportamento de variedades de alface sem e com uso de urina de vaca em relação às variáveis: Número de folhas (NF) por planta aos 42 dias após o transplântio

Variedades	NF (uni)	
	SUV	CUV
Maravilha	23,10 bA	30,80 aB
Romana	19,80 bC	26,40 aC
Romana Branca	18,90 bC	25,80 aC
Regina	26,87 bA	36,20 aA
Regina de Verão	24,60 bA	34,40 aA
CV (%)	20,62	

1/: Nas colunas, as médias de variedades dentro de urina de vaca (SUV ou CUV) com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. SUV: Sem urina de vaca; CUV: Com urina de vaca.

\*A apresentação das médias de variedades dentro de urina de vaca (SUV ou CUV) são com os dados originais e a comparação delas entre si pelo Teste de Tukey (5%) são com os dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

Freire e Lima (2022), avaliando o desempenho de variedades de alface fertilizadas com urina de vaca e uso de cobertura do solo com fibra de coco, observaram que a Regina de Verão (39,8 unidades) obteve o maior número de folhas que a Batávia Joaquina (21,7 unidades). Os autores relataram que a utilização da fibra do coco só exerceu efeito significativo quando foi aplicada a urina de vaca na variedade Regina de Verão, diferente aconteceu com a Batávia Joaquina que não houve diferença significativa com a dose da urina. Para a alface, o número de folhas é uma característica importante do ponto de vista comercial. Segundo Diamante et al. (2013), o consumidor efetua a compra por unidade e não por peso, observando a aparência volumosa das folhas.

Tem sido observado em várias regiões do Brasil, distintas variedades de alface, com diferentes desempenhos, cada uma apresentando forma divergente do seu potencial genético quando submetidas em condições ambientais (QUEIROZ et al., 2014).

Com relação ao crescimento em altura das plantas (Tabela 2) as maiores alturas médias de plantas estimadas foram observadas nas alfices das variedades Romana branca (33,70 cm) e Romana (32,15 cm) quando cultivadas com urina de vaca, já essas variedades cultivadas sem a presença da urina, apresentaram 25,54 e 24,80 cm, respectivamente.

Os resultados apresentados por Freire et al. (2016) nas cultivares de alface Rosabela (19,0 cm) e Elba (18,5 cm) com aplicação da urina de vaca foram menores aos encontrados nas variedades do presente trabalho.

Contatou-se que a urina como fertilizante natural nesse estudo diferenciou do tratamento (sem urina), exercendo influência na altura de todas as variedades de alface (Tabela 2). O efeito positivo desse fertilizante não é só nutricional, segundo Alencar et al. (2012) a ação hormonal da auxina (AIA), promove o crescimento estimulado por micronutrientes como o Zinco, que entre suas funções é essencial para a síntese de triptofano, responsável pelo precursor do (AIA).

**Tabela 2.** Comportamento de variedades de alface com e sem uso de urina de vaca em relação às variáveis: Altura da planta (AP) aos 42 dias após o transplântio.

Variedades	AP (cm)	
	SUV	CUV
Maravilha	22,40 bB	28,45 aB
Romana	24,80 bA	32,15 aA
Romana Branca	25,54 bA	33,70 aA
Regina	18,70 bC	26,54 aB
Regina de Verão	22,60 bB	28,32 aB
CV (%)	14,48	

1/: Nas colunas, as médias de variedades dentro de urina de vaca (SUV ou CUV) com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. SUV: Sem urina de vaca; CUV: Com urina de vaca.

\*A apresentação das médias de variedades dentro de urina de vaca (SUV ou CUV) são com os dados originais e a comparação delas entre si pelo Teste de Tukey (5%) são com os dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

Quanto ao diâmetro médio (DM), houve diferença estatística entre o tratamento da urina de vaca e a testemunha. O diâmetro médio foi maior para o tratamento com urina de vaca para todas as variedades analisadas. Verifica-se que as variedades Regina e Regina de Verão, apresentaram resultados maiores com 42,10 e 40,80 cm, ao receber o fertilizante natural (Tabela 3). Esse efeito no diâmetro médio, diferente aconteceu no trabalho realizado por Pereira et al. (2010), que avaliando o desempenho de mudas de alface com a utilização da urina de vaca, observaram que a urina não influenciou o diâmetro médio de plantas de alface.

Segundo Sala e Costa (2012), a altura e o diâmetro das plantas, são características importantes para acondicionar e transportar em caixas plásticas ou de madeira. As medidas das caixas para acondicionar hortaliças como alface, acelga, agrião é de 60 cm x 50 cm x 35 cm (EMBRAPA et al., 2012). Neste trabalho a média encontrada para altura e o diâmetro de plantas foi respectivamente 29,8 cm e 38,9 cm, tamanho que está dentro do padrão para a comercialização.

**Tabela 3.** Comportamento de variedades de alface com e sem uso de urina de vaca em relação às variáveis: Diâmetro médio (DM) das plantas aos 42 dias após o transplântio

Variedades	DM (uni)	
	SUV	CUV
Maravilha	29,90 bA	38,60 aB
Romana	25,61 bC	38,56 aB
Romana Branca	24,23 bC	34,90 aC
Regina	31,30 bA	42,10 aA
Regina de Verão	30,00 bA	40,80 aA
CV (%)	15,23	

1/: Nas colunas, as médias de variedades dentro de urina de vaca (SUV ou CUV) com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. SUV: Sem urina de vaca; CUV: Com urina de vaca.

\*A apresentação das médias de variedades dentro de urina de vaca (SUV ou CUV) são com os dados originais e a comparação delas entre si pelo Teste de Tukey (5%) são com os dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

Em relação ao rendimento na massa verde da parte aérea a Romana branca foi a variedade a que mais se destacou com 340,49 g, ao receber o fertilizante, como podemos observar na Tabelas 4.

Quando se trabalha com hortaliças folhosas, o fator que determina a comercialização, é a massa fresca da parte aérea. As plantas de alface quando atingem uma MFA igual ou maior a 100 g, podem ser consideradas comerciais (KANO et al., 2012).

A urina de vaca influenciou significativamente à produção de massa verde da parte aérea (MVA), em todas as variedades estudadas, de forma que o tratamento com a adição do fertilizante natural foi superior ao tratamento sem urina. Andrade et al. (2014), ao analisar o desenvolvimento de variedades submetidas a diferentes concentrações desse fertilizante natural, observaram que houve um incremento linear no peso verde total ao aumentar as doses.

Segundo Gadelha (2003), o elemento químico com maiores concentrações na urina de vaca é o K, o mesmo proporciona aumento no aproveitamento de água pelas plantas tornando as paredes celulares dos tecidos mais tenras e resistentes; o N atua aumentando a taxa de crescimento vegetal, o acúmulo de massa vegetal e o aumento da área foliar.

Neste trabalho foi encontrado através de análises, os macros e micros nutrientes, entre eles os mais importantes o potássio e o nitrogênio (100,2 mg/L<sup>-1</sup> e 12.987,0), respectivamente, nutrientes importantes para a cultura. O valor da massa verde das variedades nesse experimento, comprova o que diz Gadelha (2003), ao relacionar os nutrientes com o ganho de massa vegetal.

Observa-se que para o peso seco, observou-se melhor resultado nas variedades avaliadas com a utilização da urina de vaca em relação as que não receberam o fertilizante natural (Tabela 5).

**Tabela 5.** Comportamento de variedades de alface com e sem uso de urina de vaca em relação às variáveis: Matéria verde da raiz (MVR); Matéria seca da raiz (MSR). Rio Largo - AL, 2022.

Variedades	MVR (g)		MSR (g)	
	SUV	CUV	SUV	CUV
Maravilha	29,21 bC	45,93 aB	4,57 bB	10,89 aB
Romana	36,46 bC	80,13 aA	6,56 bA	12,88 aA
Romana Branca	83,53 bA	100,25 aA	7,45 bA	13,77 aA
Regina	33,98 bC	50,70 aB	5,22 bB	11,54 aB
Regina de Verão	23,77 bC	30,49 aB	3,55 bC	8,87 aC
CV (%)	14,23		18,00	

1/: Nas colunas, as médias de variedades dentro de urina de vaca (SUV ou CUV) com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. SUV: Sem urina de vaca; CUV: Com urina de vaca.

\*A apresentação das médias de variedades dentro de urina de vaca (SUV ou CUV) são com os dados originais e a comparação delas entre si pelo Teste de Tukey (5%) são com os dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

**Tabela 4.** Comportamento de variedades de alface com e sem uso de urina de vaca em relação às variáveis: Matéria verde da parte aérea (MVA); Matéria seca da parte aérea (MSA).

Variedades	MVA (g)		MSA (g)	
	SUV	CUV	SUV	CUV
Maravilha	130,52 bC	262,73 aC	5,48 bE	5,48 bE
Romana	265,21 bA	328,42 aA	19,82 bA	19,82 bA
Romana Branca	277,28 bA	340,49 aA	16,18 bC	16,18 bC
Regina	194,63 bB	297,84 aB	11,62 bD	11,62 bD
Regina de Verão	158,69 bC	291,97 aB	18,48 bA	18,48 bA
CV (%)	15,62		12,48	

1/: Nas colunas, as médias de variedades dentro de urina de vaca (SUV ou CUV) com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. SUV: Sem urina de vaca; CUV: Com urina de vaca.

\*A apresentação das médias de variedades dentro de urina de vaca (SUV ou CUV) são com os dados originais e a comparação delas entre si pelo Teste de Tukey (5%) são com os dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

Pode-se perceber (Tabela 5) que ao se aplicar o tratamento com solução de urina, o maior resultado foi encontrado na variedade Romana branca quanto à produção de massa seca da parte aérea (MSA).

Resultados obtidos por Alencar et al. (2012) com a alface cv. Elba obtiveram valores médios de matéria seca da parte aérea com 8,19 gramas com a aplicação de urina de vaca a cada 5 dias, os autores observaram também que as plantas que receberam as aplicações da urina apresentaram na MSA maior teor de N.

Verifica-se que a variedade de Romana branca apresentou o maior rendimento na massa verde da raiz com 100,25 g, ao receber o tratamento com a urina de vaca, a mesma quando cultivadas sem a presença da urina de vaca apresentou 83,53 g de MVR, como podemos observar na Tabela 5.

Em relação a matéria verde da raiz (MVR), foi observada que houve influência significativa da urina de vaca, de modo que, os melhores valores foram obtidos com a utilização da urina, comparado ao tratamento que não recebeu o fertilizante.

Barbosa et al. (2012), ao avaliar as diferentes doses de urina de vaca no desenvolvimento das mudas de alface, verificou que a concentração de 15% do biofertilizante promoveu o melhor resultado na MVR com 0,48 g.

Quanto à massa seca da raiz (MSR), a variedade de Romana branca apresentou o maior rendimento na massa seca da raiz com 13,77 g, ao receber o tratamento com a urina de vaca, conforme pode-se notar na Tabela 5. Nesse trabalho, os resultados obtidos das variedades estudadas foram superiores ao trabalho realizado por Santos e Barbosa (2022), que avaliando o efeito da urina de vaca sobre a alface cv. Americana obteve 17,4 g de MSR.

De acordo com Araújo et al. (2014) a matéria seca da raiz aumentou em detrimento as doses de urina de vaca, produziu 12,21 g de MSR, corroborando com os resultados obtidos nesse trabalho.

Véras et al. (2014) avaliando mudas de alface sob adubos orgânicos, a urina de vaca e húmus de minhoca, verificaram que a aplicação de urina de vaca aumentou a massa seca da raiz.

Deve ser ressaltado que a urina de vaca como fertilizante complementar, exerce papel importante na redução dos impactos ambientais, visto que, atualmente no cenário da agricultura mundial, é observado o aumento da utilização de agrotóxicos nas lavouras, a contaminação dos recursos naturais pelo excesso de agroquímicos no meio ambiente (BELCHIOR et al., 2014). Apesar da importância do uso da urina, uma atenção deve ser dada em relação as doses aplicadas, visto que altas concentrações de nitrogênio causa toxicidade. E nem toda dose pode ser realizada aplicação foliar, como foi o caso do presente trabalho, em que aplicação foi feita via solo, caso contrário provocara injúrias (aspecto queimada) nas folhas.

## CONCLUSÕES

A aplicação via solo de urina de vaca proporcionou aumento no crescimento e desenvolvimento em todas as variedades de alface cultivadas em ambiente protegido, mostrando-se ser uma excelente alternativa de fertilizante na agricultura familiar.

## AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Agroecologia, pela disponibilização do laboratório, espaço, utilizado na condução do experimento; e a todos que diretamente e indiretamente apoiaram na realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, D. L.; VÉRAS, M. L. M.; ALVES, L. S.; ANDRADE, A. F.; ANDRADE, R. Efeito de fertilizante à base de urina de vaca e substratos em plantas de pimentão. *Revista Terceiro Incluído*, v. 4, n. 2, p. 173-185, 2014. [10.5216/teri.v4i2.35270](https://doi.org/10.5216/teri.v4i2.35270)
- AIRES, E. S.; ARAGÃO, C. A.; GOMES, I. L. S.; SOUZA, G. N.; ANDRADE, I. G. V.; OLIVEIRA, A. B. N.; BEZERRA, W. C.; YURI, J. E. Desempenho de cultivares de alface americana em ambiente protegido em condições de temperaturas elevadas. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 15, n. 1, e-6288, 2020. [10.5039/agraria.v15i1a6288](https://doi.org/10.5039/agraria.v15i1a6288)
- ALENCAR, T. A. S.; TAVARES, A. T.; CHAVES, P. P. N.; FERREIRA, T. A.; NASCIMENTO, I. R. Efeito de intervalos de aplicação de urina bovina na produção de alface em cultivo protegido. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.7, n. 3, p. 53- 67, 2012.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI E FRUTI 2022. 2022. Disponível em: [https://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2022/04/HORTIFRUTI\\_2022.pdf](https://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2022/04/HORTIFRUTI_2022.pdf). Acessado em 24 de janeiro de 2023
- ABCSEM. Associação Brasileira do Comércio de Mudanças e Sementes, 2022. Disponível em <http://www.abcsem.com.br>. Acessado em 15 de janeiro de 2021.
- ANDRADE, A. F.; VÉRAS, M. L. M.; ALVES, L. S.; ARAÚJO, D. L.; ANDRADE, R. Uso de urina de vaca e húmus de minhoca no crescimento de alface. *Revista Terceiro Incluído*, v. 4, n. 2, p. 186-196, 2014.
- BARBOSA, F. K. Utilização de urina de vaca como biofertilizante para produção de mudas de alface. Goiás, 2012
- BELCHIOR, D. C. V.; SARAIVA, A. S. S.; LÓPEZ, A. M. C.; SCHEIDT, G. N. Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 34, n. 1, p. 135-151, 2014.
- CENTENO, J. A. S.; KISHI, R. T. Recursos hídricos do estado de Alagoas. Maceió: Secretaria de Planejamento. Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos. 1994.
- COBAPLA, Comitê Brasileiro de Desenvolvimento e Aplicação de Plásticos na Agricultura. Relatório de atividades, 2017. Disponível em: <http://cobapla.com.br/index.php/perfil-brasileiro-de-empresarios-rurais-em-cultivos-intensivos-plasticultura/>. Acessado em 09 de fevereiro de 2021.
- DIAMANTE, M. S.; JÚNIOR, S. S.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B.; DALLACORT, R. Produção e resistência ao pendoamento de alface tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. *Revista Ciência Agronômica*, v. 44, n. 1, p. 133-140, 2013. [10.1590/S1806-66902013000100017](https://doi.org/10.1590/S1806-66902013000100017).
- DORQUETTO, E. G.; CURTO, M. M. G.; REZENDE, A. M. B. Perfil de consumidores e a representação social sobre alimentos orgânicos, em feiras livres dos municípios de Vila Velha e Vitória, ES, 2010.
- ECHER, R.; LOVATTO, P. B.; TRECHA, C. O.; SCHIEDECK, G. Alface à mesa: implicações socioeconômicas e ambientais da semente ao prato. *Revista Thema*, v. 13, n. 3, p. 17-29, 2016. [10.15536/thema.13.2016.17-29.361](https://doi.org/10.15536/thema.13.2016.17-29.361).
- EMBRAPA. Grupo de caixas Embrapa para comercialização de hortaliças e frutas. 2012. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72279/1/ct-1071.pdf>. Acessado em 20 de março de 2022.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. [10.1590/S1413-70542011000600001](https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001)
- FREIRE, J. L. O.; LIMA, I. B. Aspectos morfológicos e produtivos de alfaves adubadas com urina oxidada de vaca e uso de cobertura com fibra de coco. *Scientia Naturalis*, v. 4, n. 1, p. 118-130, 2022. [10.29327/269504.4.1-9](https://doi.org/10.29327/269504.4.1-9).
- FREIRE, J. L. O.; SILVA, J. E.; LIMA, J. M.; ARRUDA, J. A.; RODRIGUES, C. R. Desempenho fitotécnico e teores clorofilianos de cultivares de alface crespas produzidas com fertilização à base de urina de vaca no Seridó paraibano. *Agropecuária Científica do Semiárido*, v. 12, n. 3, p. 258-267, 2016.

- FERREIRA, P.V. Estatística experimental aplicada às ciências agrárias. Viçosa: Ed. UFV, 2018. p. 588.
- GADELHA, R. S. S.; CELESTINO, R. C. A.; SHIMOYA, A. 2003. Efeito da urina de vaca na produção da alface. Pesquisa Agropecuária & Desenvolvimento Sustentável, v. 1, p. 179-182. 2003.
- JARVIS, S. C.; HATCH, D. J.; ROBERTS, S. The effects of grassland management in nitrogen losses from grazed award through ammonia volatilization; the relationship to excretal N returns from cattle. Journal Agricultural Science, 112:205-216, 1989.
- KANO, C.; CARDOSO, A. I. I.; VILLAS BOAS, R. L. Acúmulo de nutrientes e resposta da alface   adubação fosfatada. Biotemas, v. 25, n. 3, p. 39-47, 2012.
- MELO, D. F. Desempenho da alface cultivada em ambiente protegido e   campo. Dissertação, Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2018, p. 48.
- MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014, p. 44.
- MOURA, C. C. M.; PIRES, C. V.; MADEIRA, A. P. C.; MACEDO, M. C. C. Perfil de consumidores de alimentos orgânicos. Research, Society and Development, v. 9, n. 9, e257997395, 2020. [10.33448/rsd-v9i9.7395](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7395).
- OLIVEIRA, N. L. C; PUIATTI, M; SANTOS, R. H. S; CECON, P. R; BHERING, A. S. Efeito da urina de vaca no cultivo da alface. Revista Ceres, v. 57, n. 4, p. 506-515, 2010. [10.1590/S0034-737X2010000400011](https://doi.org/10.1590/S0034-737X2010000400011)
- QUEIROZ, A.; CRUVINEL, V.; FIGUEIREDO, K. M. Produção de alface americana em função da fertilização com organomineral. Enciclopédia Biosfera, v.14, n. 25, p. 1053-1063, 2017. [10.18677/EnciBio\\_2017A84](https://doi.org/10.18677/EnciBio_2017A84).
- QUEIROZ, J. P. S.; COSTA, A. J. M.; NEVES, L. G.; SEABRA, J. S.; BARELLI, M. A. A. Estabilidade fenotípica de alfases em diferentes épocas e ambientes de cultivo. Revista Ciência Agronômica, v. 45, p. 276-283, 2014. [10.1590/S1806-66902014000200007](https://doi.org/10.1590/S1806-66902014000200007)
- SANTOS, M. A. L.; SANTOS, D. P.; MENEZES, S. M.; LIMA, D. F.; VIEIRA, J. P. S. Produção da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) em função das lâminas de irrigação e tipos de adubos. Revista Ciência Agrícola, v. 13, n. 1, p. 33-40, 2015. [10.28998/rca.v13i1.1652](https://doi.org/10.28998/rca.v13i1.1652)
- SANTOS, K. Z.; BARBOSA, R. Z. Análise da alface americana (*Lactuca sativa* L.) sobre diferentes tipos de fertilizantes. Revista Científica Eletr nica de Agronomia da FAEF, v. 41, n. 1, 2022.
- SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alface cultura brasileira. Horticultura Brasileira. v. 30, n. 2, p. 187-194. 2012. [10.1590/S0102-05362012000200002](https://doi.org/10.1590/S0102-05362012000200002)
- 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. Crescimento e acúmulo de fitomassa em alface com cobertura de solo e sombreado com agrot xtil. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 8, p. 11506-11520, 2019. [10.34117/bjdv5n8-025](https://doi.org/10.34117/bjdv5n8-025)
- SILVEIRA, F. C. G. Desempenho de genótipos de alface-crespa em diferentes ambientes de cultivos, no município de Igarapava-SP. Dissertação, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, 2016, p. 34.
- V ERAS, M. L. M.; ALVES, L. S.; ARAÚJO, D. L.; ANDRADE, A. F.; ANDRADE, R. Crescimento inicial da alface sob fertilização orgânica e volumes de húmus de minhoca. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 9, n. 2, p. 333-339, 2014. [10.5216/teri.v4i2.35273](https://doi.org/10.5216/teri.v4i2.35273)