

---

# ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL NA PRODUÇÃO DO ALFACE

Vinicius Monchelato<sup>1</sup>;  
Fabiana Morbi Fernandes<sup>2</sup>

## RESUMO

A cultura da alface é uma cultura que apresenta importante papel na agricultura familiar e como suplementação na alimentação por ser fonte de vitaminas, fibras e minerais. Por ser exigente em nutrientes prontamente disponíveis, e apresentar sistema radicular raso e pouco volumoso o manejo da adubação é fundamental para o sucesso da produção, no entanto, a pandemia do COVID-19 seguida do conflito no Leste Europeu, proporcionaram aumento no preço dos fertilizantes minerais, tornando necessária a busca por alternativas que possam mitigar esse incremento no custo de produção para os produtores. Foi instalado um experimento em arranjo fatorial (2x3), constituídos pela combinação de duas cultivares de alface (Tipo Crespa – Itapuã Super; e Tipo Lisa – Gamboa) e três tratamentos de adubação (T1- Testemunha (sem adubação); T2- Adubação Orgânica (48 litros de esterco bovino,

1. Aluno do curso de Agronomia – Faculdades Integradas de Bauru – FIB; monchelatoagro@gmail.com

2. Professora do curso de Agronomia – Faculdades Integradas de Bauru – FIB; fabianamorbi90@gmail.com

aplicados de forma parcelada aos 10 dias antes do plantio, 15 dias após o plantio (DAP), 30 DAP e 45 DAP e T3- Adubação Mineral (1200 kg. ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples (equivalente a 120g.m<sup>-2</sup>) aplicados de forma parcelada antes do plantio, 15 DAP, 30 DAP e 45 DAP, com três repetições. Foram avaliados os seguintes parâmetros: número de folhas, massa fresca da parte aérea, massa fresca de raiz, massa fresca total, massa seca total e produtividade total. Para cada cultivar separadamente, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Não houve diferença de produtividade obtida pela cultura da alface ao utilizar adubação mineral e adubação orgânica.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa*. esterco bovino. adubo alternativo.

## Organic and mineral fertilizer in lettuce production

### ABSTRACT

Lettuce is an important crop in family farming and as a supplement in food as it is a source of vitamins, fibers and minerals. It is demanding available nutrients, and presents a shallow and low-volume root system, fertilization management is fundamental for the success of production, however, the COVID-19 pandemic followed by the conflict in Eastern Europe, provided an increase in the price of fertilizers. minerals, making it necessary to search for alternatives that can mitigate this increase in production costs for producers. So, the aim of this study was used two different sources of fertilizers in lettuce crop. An experiment was carried out in a factorial arrangement (2x3), consisting of the combination of two lettuce cultivars (Crespa – Itapuã Super; and Lisa – Gamboa) and three fertilization treatments (T1- Control (without fertilization); T2- Organic fertilization (with 48 liters of cattle manure, applied in installments 10 days before planting, 15 days after planting (DAP), 30 DAP and 45 DAP and T3- Mineral Fertilization (1200 kg. ha<sup>-1</sup> of simple superphosphate (equivalent to 120g. m<sup>-2</sup>) applied in installments before planting, 15 DAP, 30 DAP and 45 DAP, with three replications. The following parameters were evaluated: number of leaves, shoot fresh weight, root fresh weight, total fresh weight, Total dry weight and total yield. For each cultivar separately, the data obtained were submitted to analysis of variance and the averages were compared using the Tukey test at 5% probability. There was no difference in productivity obtained by the lettuce crop when using mineral and organic fertilizers.

**Keywords:** *Lactuca sativa*. cattle manure. alternative fertilizer

## 1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é uma planta anual ou bianual utilizada na alimentação desde os primórdios da humanidade, é originária da região Asiática e foi introduzida no Brasil no Século XVI. (MARCOS FILHO, 2005). É considerada uma das principais hortaliças consumidas no Brasil, sendo popular o seu consumo “in natura”, como saladas e lanches (QUEIROZ; CRUVINEL; FIGUEIREDO, 2017).

Botanicamente, pertence à família *Asteracea* é classificada como uma planta herbácea de caule diminuto central ao qual são inseridas as folhas; esta parte é consumida podendo ser lisa, crespa, roxa ou verde, concluído seu desenvolvimento ou não atingindo a forma de “cabeça”, mais comum na popular alface americana, apresenta raízes do tipo pivotante que atingem cerca de 25 cm de profundidade (FILGUEIRA, 2007).

A sua preferência de cultivo pelos horticultores ocorre devido seu sabor o qual se encaixa em diversos contextos, de suas propriedades nutritivas e baixo custo de produção, adequando-se a realidade do brasileiro e associado a facilidade de aquisição, pois é de fácil cultivo e muitas pessoas podem ter sua própria horta (MONTEIRO et al., 2015, FAVARATO; GUARÇONI; SIQUEIRA, 2017).

É tradicionalmente cultivada por agricultores familiares, o que lhe confere grande importância econômica e social, além de ser um fator de fixação do homem ao campo (VILLAS BÔAS et al., 2004). As hortaliças folhosas possuem importância socioeconômica gerando empregos e renda em toda uma cadeia produtiva, aliado a uma grande maioria proveniente da agricultura familiar, pois o ramo exige uso intensivo de mão de obra. (FAULIN; AZEVEDO; 2003; VILELA; LUENGO, 2017; MELO; VILELA, 2017).

A alface apresenta melhor desenvolvimento em climas amenos, principalmente no período de crescimento vegetativo. Na ocorrência de temperaturas mais elevadas, o ciclo cultural é acelerado, prejudicando o período vegetativo, o qual é o mais importante do ponto de vista de consumo e comércio, e dependendo do genótipo, pode resultar em plantas menores, pois ocorre o pendoamento precoce (HENZ; SUINAGA, 2009).

A cultura da alface, ocupa cerca de 86,8 mil hectares na região Sudeste do Brasil, com cerca de 670 mil produtores, com produção de aproximadamente 430 mil toneladas e aproximadamente 108.382 estabelecimentos que produzem alface. O Estado de São Paulo é o maior produtor e também se caracteriza como o maior consumidor de alface do país, com produção média de 8 mil hectares plantados,

produzindo 137 mil toneladas por ano (IBGE, 2021). Além disso, a alface promove para o Brasil um retorno financeiro de aproximadamente R\$ 25 bilhões, além de proporcionar mais de 7 milhões de oportunidades de trabalho (ABSCEM, 2022).

A produção de alface, assim como as demais culturas, depende da interação entre o genótipo e o ambiente, ou seja, a escolha da cultivar é importante para o funcionamento do sistema de cultivo adotado (ECHER et al., 2001). Cada cultivar responde de maneira singular aos fatores ambientais e às práticas de manejo, como por exemplo, o espaçamento, que determina o número de plantas por área, alterando a produção, a massa e a qualidade das “cabeças” (SILVA et al., 2000). O desequilíbrio nutricional em uma planta de qualquer espécie ou cultivar torna a mesma menos resistente a interferências tanto bióticas como abióticas, e também limita o seu potencial produtivo (AZEVEDO; BARRETO; BEZERRA, 1995).

Por ser exigente em nutrientes prontamente disponíveis, e apresentar sistema radicular raso e pouco volumoso o manejo da adubação é fundamental para o sucesso da produção, no entanto, a pandemia do COVID-19 seguida do conflito no Leste Europeu, proporcionaram aumento no preço dos fertilizantes minerais, tornando necessário a busca por alternativas que possam mitigar esse incremento no custo de produção para os produtores. Além disso, na produção de hortaliças, e em geral existe preocupação em praticar uma agricultura de forma sustentável sendo o principal desafio a criação de soluções para uma produção ambientalmente adequadas, também lucrativa e socialmente desejáveis (KHATOUNIAN, 1997).

Diante disso, é comum a utilização de adubos orgânicos na cultura, que contribuem para a correção física, química e microbiológica do solo (FREITAS et al., 2009). O esterco bovino é utilizado na agricultura orgânica devido a sua facilidade de aquisição e baixo custo, proporcionando incremento de matéria orgânica e fornecimento de macro e micronutrientes para as plantas. Sabe-se que hortaliças folhosas de modo geral, respondem bem à adubação orgânica. Além disso a utilização de adubos orgânicos promove liberação de substâncias húmicas, incremento de matéria orgânica no solo, aumento da CTC, melhora a estrutura do solo a longo prazo (ALVES et al., 2019).

A alta demanda de nutrientes pela cultura da alface, associada aos elevados preços dos fertilizantes faz com que seja necessário o estudo de fontes orgânicas alternativas e sustentáveis sem elevar o custo de produção dos produtores, portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da adubação convencional (mineral) e orgânica (utilizando-se esterco bovino) em duas cultivares diferentes da cultura da alface.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, em área particular de produtor, cujas coordenadas geográficas 22°25'39"S e 48°9'44" O, localizada no município de Torrinha, no centro oeste paulista do estado de São Paulo. O clima da região, segundo a classificação de Köpen, se caracteriza como tropical, com inverno seco, e verão chuvoso e quente. (LOMBARDI NETO; DRUGOWICH, 1994). A temperatura média é de 22,4 °C, a pluviosidade anual é em média 1353 mm. A altitude média do local é de 800 m. Antes da instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo na camada de 0 a 0,20m de profundidade, para análise química, conforme Rajj et al. (2001), cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas e granulométricas dos solos, na profundidade 0-20 cm, antes da instalação dos experimentos.

pH(CaCl <sub>2</sub> )	MO	P <sub>(resina)</sub>	S	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	SB	V
	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	%			
4,3	18	9	4	0,4	16	15	0	32	74,4	31,4	42
B	Cu	Fe	Mn	Zn		Areia		Silte		Argila	
	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>		g kg <sup>-1</sup>		g kg <sup>-1</sup>	
0,44	4,3	16	8,1	1,1		186		245		569	

Foram utilizadas duas variedades de alface: A primeira variedade é a Lisa Gamboa, chamada popularmente de “alface-manteiga” e possui um certo amargor acentuado, possui abundância de nutrientes como cálcio e potássio e não apresenta o aspecto crocante. O seu uso baseia-se na fabricação de hambúrgueres e lanches. A segunda variedade que foi utilizada no presente estudo é a alface Crespa Itapuã Super, a qual apresenta geralmente folhas soltas de coloração verde clara, apresenta folhas rugosas de textura crespa como já diz seu nome. Destaca-se pela composição de fósforo e cálcio em sua constituição, é bastante utilizada em saladas, sendo uma das variedades mais consumidas no Brasil. (ISLA, 2022).

O delineamento experimental foi de blocos casualizados em arranjo fatorial (2x3), constituídos pela combinação de duas cultivares de alface (Crespa – Itapuã Super; e Lisa – Gamboa) e três tratamentos de adubação (testemunha, adubação orgânica e adubação mineral), com três repetições.

Não foi realizada nenhuma correção de fertilidade do solo antes da implantação do experimento, por ser uma área de pousio. No dia 04 de agosto de 2022, foram

instalados seis canteiros de 4,5m de comprimento e 1,5 m de largura, totalizando área experimental de 6,75 m<sup>2</sup>, as quais foram subdivididos em 3 partes (parcelas experimentais) contendo 2,25m<sup>2</sup> cada. Em seguida, para cada parcela experimental, foram transplantadas 12 mudas, utilizando-se o espaçamento de 0,75 x 0,5m, totalizando 216 plantas (108 plantas para cada cultivar). Para as avaliações, considerou-se 4 plantas da fileira central de cada parcela na época da colheita, 70 dias após o plantio das mudas (DAP).

Foi utilizado como fonte de orgânica para adubação das plantas o esterco bovino, que apresenta composição média de 1,5 % de N, 1,4% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 1,5% de K<sub>2</sub>O e 30% de Corg (AGROLINK, 2021). A adubação mineral foi realizada a partir da aplicação de superfosfato simples (18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 16% de cálcio e 10% de enxofre. Os tratamentos utilizados no presente estudo foram: **T1** - Testemunha (sem adubação); **T2** - Adubação orgânica: 48 litros de esterco bovino, aplicados de forma parcelada aos 10 dias antes do plantio, 15 dias após o plantio das mudas (DAP), 30 aos DAP e 45 aos DAP e **T3** - Adubação Mineral: 1200 kg. ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples (00-18-00), aplicados de forma parcelada antes do plantio, aos 15 DAP, aos 30 DAP e aos 45 DAP.

O preparo do solo foi realizado de forma manual, para retirada das gramíneas que estavam em superfície, seguida de um revolvimento leve para reduzir a compactação do solo. Posteriormente, foi realizado o encanteiramento, também de forma manual.

Em todos os canteiros, foi implantado tela de sombreamento, com porcentagem de contenção de raios solares de 50%, cujo objetivo foi de reduzir a incidência de direta de raios solares, que acarretam no aumento de temperatura, podendo ser prejudicial no desenvolvimento da cultura, uma vez que pode provocar a precocidade da fase reprodutiva, o que não é favorável para o cultivo comercial da cultura.

Durante todo o cultivo foi realizada a irrigação diária em todas as parcelas uniformemente, com o objetivo diminuir o estresse hídrico devido à época de plantio ser característica de precipitações mínimas. A colheita do experimento foi realizada no dia 14 de outubro de 2022 quando as plantas completaram 70 dias de cultivo. Aos 70 DAP, as plantas de cada tratamento foram colhidas e lavadas separadamente, retirando o resíduo de solo das raízes, que em seguida foram separadas. Dessa forma, foram avaliadas:

- a) Massa fresca da parte aérea (MFPA);
- b) Massa fresca de raiz (MFR)
- c) Massa fresca total (MFT)

- d) Número de folhas (NF)
- e) Produtividade média (t ha<sup>-1</sup>)
- f) Massa seca total (MST)

Para cada cultivar separadamente, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR 5.4.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 2 e 3 estão os resultados observados no presente estudo. Em relação ao número de folhas, não foi observado diferenças estatísticas entre os tratamentos estudados tanto na variedade Crespa Itapuã Super (Tabela 2) quanto na cultivar Lisa Gamboa (Tabela 3). Segundo Falconer (1987), o número de folhas é uma característica genética, portanto, suscetível a alterações relacionadas ao ambiente e manejo no qual as plantas foram submetidas. A emissão foliar é uma característica de grande importância no cultivo de alface, pois é proporcional a eficiência do desenvolvimento vegetativo da cultura. Santi et al. (2013) ao trabalharem com adubação de alface americana, utilizando torta de filtro em ambiente protegido, encontraram número de folhas totais entre 24 e 27, semelhante às encontradas no presente estudo.

**Tabela 2** - Número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca de raiz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca total (MST) e produtividade de plantas de alface Crespa- Itapuã Super, submetidas a três manejos de adubação. Bauru -SP 2022

Tratamento	NF	MFPA (g)	MFR (g)	MFT (g)	MST (g)	Produtividade (t.ha)
T1 <sup>1</sup>	28a <sup>2</sup>	416,0b	80,0a	496,0c	397,4c	2,65c
T2	33a	657,3a	141,3a	805,3a	620,7a	4,14a
T3	32a	586,6c	128,0a	714,7b	557,6b	3,72b
CV (%)	11,3	12,36	15,62	14,1200	12,63	16,32
P>F	0,331	>0,001	0,132	<0,001	<0,001	<0,001

<sup>1</sup>T1 - Testemunha (sem adubação); T2 - Adubação orgânica: 48 litros de esterco bovino, aplicados de forma parcelada aos 10 dias antes do plantio, 15 dias após o plantio das mudas (DAP), 30 aos DAP e 45 aos DAP e T3 - Adubação Mineral: 1200 kg.ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples (00-18-00), aplicados de forma parcelada antes do plantio, aos 15 DAP, aos 30 DAP e aos 45 DAP. <sup>2</sup>Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (<0,05).

**Tabela 3** - Número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca de raiz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca total (MST) e produtividade de plantas de alface Lisa Gamboa, submetidas a três manejos de adubação. Bauru - SP 2022.

Tratamento	NF	MFPA (g)	MFR (g)	MFT (g)	MST (g)	Produtividade
						(t.ha)
T1 <sup>1</sup>	23a <sup>2</sup>	649,3a	102,0a	750,8a	622,7b	4,1a
T2	25a	690,6a	104,0a	794,7a	660,3a	4,4a
T3	24a	456,0b	68,0b	524,0b	433,2c	2,8b
CV (%)	18,67	12,8	13,3	12,8	18,2	15,3
P>F	0,468	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

<sup>1</sup>T1 - Testemunha (sem adubação); T2 - Adubação orgânica: 48 litros de esterco bovino, aplicados de forma parcelada aos 10 dias antes do plantio, 15 dias após o plantio das mudas (DAP), 30 aos DAP e 45 aos DAP e T3 - Adubação Mineral: 1200 kg.ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples (00-18-00), aplicados de forma parcelada antes do plantio, aos 15 DAP, aos 30 DAP e aos 45 DAP. <sup>2</sup>Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (<0,05).

Comercialmente é interessante que a fase vegetativa se estenda, para que a planta emita maior número de folhas e para que estas folhas se desenvolvam por mais tempo, garantindo uma planta de grande porte e oferecendo uma maior massa de folhas para o mercado. Espécies vegetais, que necessitam de condições ambientais características de temperaturas mais amenas para seu completo desenvolvimento, sofrem duplamente com alta radiação, excesso de luminosidade e temperatura elevada que podem comprometer cerca de 25% da produtividade da alface (ROCHA, 2000). A manutenção da área foliar da cultura é fundamental para a produção de fotoassimilados e posteriormente distribuição de biomassa, sobretudo em culturas folhosas. Além disso, menores teores de matéria orgânica apresentaram também os menores teores de nitrogênio e foram os que apresentaram menor peso da planta inteira e menor número de folhas.

Houve diferença significativa entre os tratamentos estudados apenas para a variedade crespa Itapuã Super (Tabela 2) ao avaliarmos os valores da MFPA, uma vez que tratamento T2 proporcionou os maiores valores (657,3 g). Esse é um dos parâmetros mais importantes comercialmente considerando exigência do mercado em padrões, tamanho e estrutura de planta e qualidade das folhas. De acordo com Fernandes et al. (2020), o maior acúmulo de MS na área foliar pode estar relacionado

a utilização de adubos orgânicos, pois, a matriz orgânica, promove maior retenção de água no solo, e conseqüente hidratação das plantas, podendo contribuir para o melhor desenvolvimento do sistema radicular da cultura da alface. Por outro lado, não foi possível observar diferenças estatísticas entre os tratamentos estudados para a variedade Lisa Gamboa (Tabela 3).

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos estudados para a MRF da variedade Crespa Itapuã, porém, o maior valor pode ser observado em T2 (Tabela 3). Por outro lado, para a variedade Lisa Gamboa, o tratamento T3 diferenciou-se dos demais (Tabela 3).

Para a variável MFT, em ambas as variedades estudadas, apresentaram diferenças significativas. Na variedade Crespa Itapuã Super, o T2 proporcionou os maiores valores de MFT (Tabela 2), por outro lado, esse mesmo tratamento proporcionou o maior incremento de MFT para a variedade Lisa Gamboa (T3) apesar de não apresentar diferença estatística do T1 (Tabela 3).

A MST diferenciou-se nas duas variedades estudadas (Tabelas 2 e 3). O tratamento T2, proporcionou os maiores valores obtidos no presente estudo, 620,7 g para a variedade Crespa Itapuã- Super (Tabela 2) e 660,3g para a variedade Lisa Gamboa (Tabela 3).

Para as duas cultivares foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos estudados (Tabelas 2 e 3). Para a cultivar Crespa Itapuã-Super, o tratamento T2 proporcionou a maior produtividade, enquanto para a variedade Lisa Gamboa, o tratamento T3, foi o único que se diferenciou dos demais. Santos et al. (1994, 2001), trabalhando com alface cultivada com composto orgânico, verificaram que a aplicação de doses crescentes de composto orgânico proporcionou plantas de alface com menor teor de matéria seca.

#### 4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, nas condições deste experimento, pode-se concluir que não houve diferença de produtividade obtida pela cultura da alface ao utilizar adubação mineral e adubação orgânica.

## REFERÊNCIAS

- ABCSEM – *Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas*. Disponível em <http://www.abcsem.com.br/download-manual.php>. Acesso em: 20 de out. 2022
- ALVES S. B.; MEDEIROS, M. B.; TAMAI, M. A.; LOPES, R. B. Trofobiose s na proteção de plantas. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, **16**19 p., 2001.
- AZEVEDO FILHO, J. A. A cultura da alface. In: COLARICCIO, A.; CHAVES, A. L. R. *Aspectos Fitossanitários da Cultura da Alface*. Boletim Técnico Instituto Biológico São Paulo.
- CARON et al. Crescimento da alface em diferentes substratos. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 2004.
- ECHER, M. M. et al. Comportamento de cultivares de alface em função do espaçamento. *Revista de Agricultura*, v. 76, n. 02, p. 267-275, 2001.
- FALCONER, D.S. *Introdução à genética quantitativa*. Viçosa: UFV. 359p., 1987.
- FAULIN, E. J.; AZEVEDO, P. F. Distribuição de hortaliças na agricultura familiar: uma análise das transações. *Informações Econômicas*, v. 33, n. 11, p. 2437, 2003.
- 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.
- FERNANDES, P. H.; et. al. Use of phosphate organomineral fertilizers in the cultivation of lettuce and corn in succession. *Brazilian Journal Development*. 2020.
- FILGUEIRA, F. A. R. *Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3 ed. Viçosa: UFV.412p. 2007.
- FREITAS et al. *Utilização de compostos orgânicos para adubação na cultura da alface*. Agrarian, v.2, n.3, p.41-52, 2009.
- HENZ, G. P.; SUINAGA, F. *Tipos de alface cultivados no Brasil*. Brasília, DF:EMBRAPA, 2009. (Comunicado Técnico, n. 75).
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário 2017*. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/> . Acesso em: 20 out. 2022.
- ISLA SEMENTES. Alface. Disponível em: <https://www.isla.com.br/produtos/categorias/submenu/Alfaces/1/4>. Acesso em 20 de out. de 2022.

KHATOUNIAN, C. A. A sustentabilidade e o cultivo de hortaliças. *Horticultura Brasileira*, v. 15, p. 199-205, 1997.

LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M. I. (coords.). Manual técnico de manejo e conservação de solo e água. V. III CATI. Campinas: CATI, 1994. P.121-156. Manual Técnico, 40.

MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas* Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MELO, P. C. T.; VILELA, N. J. *Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças. In: 13º Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Hortaliças*. Ministério da Agricultura e Pecuária MAPA: Brasília, DF, 2007.

PAULETTI, V.; MOTTA, A. C. V. Fontes alternativas de nutrientes para adubação de pastagens. *Simpósio sobre manejo da pastagem, 21p*. Piracicaba. Anais... Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 2004.

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.

RAIJ, B. van; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas Instituto Agrônomo. 285p, 2001.

ROCHA, R.C.C. *Tipos e alturas de sombrites na produção de alface sob temperatura e luminosidade elevadas 2000*. 73 f. (Tese mestrado), ESAM, Mossoró.

SANTOS, L. L.; SEABRA JUNIOR, S.; NUNES, M. C. M. Luminosidade, temperatura do ar e do solo em ambientes de cultivo protegido. *Alta Floresta, Revista de Ciências Agro-Ambientais*, v. 8, n. 1, p. 83-93, 2010.

SILVA, V. F. et al. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. *Horticultura Brasileira*, v. 18, n. 03, p.183-187, 2000.

VILELA, N. J.; LUENGO, R. F. A. Produção de Hortaliças Folhosas no Brasil. *Campo & Negócios, Hortifruti*, Uberlândia, ano XII, n. 146, 2017.

VILLAS BÔAS RL; PASSOS JC; FERNANDES M; BÜLL LT; CEZAR VRS; GOTO R. Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* n.22, p.28-34, 2004.