



CURSO DE AGRONOMIA

**DESENVOLVIMENTO DA ALFACE CRESPA cv. VERA CULTIVADA COM
CAMA DE FRANGO, ESTERCO BOVINO E FIBRA DE COCO**

**DEVELOPMENT OF LETTUCE cv. VERA UNDER CULTIVATED WITH CHICKEN
BED, BOVINE MANURE AND COCONUT FIBER**

Paulo Henrique Saidel

DESCALVADO – SP

2019

PAULO HENRIQUE SAIDEL

**DESENVOLVIMENTO DA ALFACE CRESPA cv. VERA CULTIVADA
COM CAMA DE FRANGO, ESTERCO BOVINO E FIBRA DE COCO**

Orientadora: Dra. Valéria Peruca de Melo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da
Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de
Graduação em Agronomia.

UNIVERSIDADE BRASIL

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por conceder o dom da vida e saúde para todo dia levantar e avançar em mais esta etapa da vida.

Mais que um agradecimento, uma imensa gratidão, aos meus pais Alcides Saidel e Maria Eufrosina Zan Saidel, que, de coração e alma, sempre depositaram em mim todos seus esforços, amor, carinho e auxílio para que esse momento acontecesse.

Agradeço também aos meus irmãos, Rafael Rodrigo Saidel, que prontamente me auxiliou, Juliana Lucia Saidel e Cristina Maria Saidel. Aos meus sobrinhos tão preciosos, Tiago, Mateus, Daniel, e meus cunhados, Júlio e Lucas. Aos meus primos, primas, tios e tias tão amados, por toda energia positiva e ajuda. À minha avó, Angelina Tessaro Zan e, de modo especial também, à Michele Beatriz Pagin, meu amor e minha companheira, que muito me auxiliou e me acalmou em etapas difíceis desta trajetória.

Agradeço aos anjos que tenho no céu, que todo dia olham por mim, me guiam e me iluminam, obrigado eternamente meus queridos avós que já se encontram ao lado de Deus.

Grato imensamente aos meus amigos que, em todos os momentos, bons ou não tão bons, me acompanharam. Ali, juntos na graduação, formamos mais que uma amizade, obrigado a todos pois sem vocês não seria especial.

À minha orientadora, Dra. Valéria Peruca de Melo, por toda a prestatividade, paciência e por me guiar sabiamente nesta etapa tão importante e que ao longo de toda a graduação desenvolvemos uma amizade especial.

Ao Dr. Gabriel Maurício Peruca de Melo, pela grande ajuda na elaboração da parte estatística deste trabalho, muito grato.

Ao nosso companheiro produtor Nardelli, pelo empréstimo do encanteirador.

A Universidade de São Paulo – USP Pirassununga, por emprestar o trado para a retirada da análise de solo e também o aparelho SPAD-502, bem como uma parte da infraestrutura para a pesagem do material utilizado.

Grato a toda sabedoria advinda do corpo docente da Universidade Brasil, do curso de Agronomia, que foram meus formadores e, por muitas vezes, mais que simplesmente professores.

Dedico este trabalho, em especial aos meus pais, familiares, e todos que participaram desta jornada de formação, que seja qual for o modo, contribuíram para esta etapa.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO.....	2
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
3.1. Cultura do Alface	2
3.1.1. Alface solta crespa.....	4
3.1.2. Exigências climatológicas da cultura da alface.....	5
3.1.3. Sistemas de cultivo da alface	6
3.2. Adubação Orgânica	7
3.2.1. Fibra de coco	7
3.2.2. Cama de frango	8
3.2.3. Esterco bovino	9
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
4.1. Localização	11
4.2. Tratamentos e Delineamento Experimental.....	11
4.3. Preparo da Área	12
4.4. Instalação do Experimento.....	13
4.5. Tratos Culturais	18
4.6. Coleta de Dados.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
6. CONCLUSÕES	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultado da análise química do solo (0-20 cm)	13
Tabela 2: Caracterização química dos materiais utilizados no experimento.....	13
Tabela 3: Valores médios e resumo estatístico para índice SPAD, peso (g.planta ⁻¹), diâmetro (cm) e número de folhas de acordo com o tipo de esterco utilizado (fator A) e a associação com fibra de coco (fator B) aplicadas na cultura da alface crespa cultivar Vera.....	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Alface solta e crespa cultivada no Brasil.....	4
Figura 2. Localização da área experimental.....	11
Figura 3. Amostragem do solo da área experimental para realização de análise química.....	12
Figura 4. Pesagem dos materiais a serem aplicados.....	14
Figura 5. Confeção dos canteiros com auxílio de implemento encanteirador....	14
Figura 6. Demarcação dos canteiros (1m ²).....	15
Figura 7. Aplicação dos materiais previamente pesados de acordo com a recomendação nos respectivos tratamentos.....	15
Figura 8. Incorporação dos materiais aplicados ao solo.....	16
Figura 9. Croqui da área experimental e distribuição espacial dos tratamentos..	16
Figura 10. Transplântio das mudas de alface crespa cultivar Vera nos canteiros.....	17
Figura 11. Gabarito confeccionado para demarcação.....	17
Figura 12. Tratos culturais de capina.....	18
Figura 13. Irrigação manual com bocal de regador.....	19
Figura 14. Leitura das clorofilas a e b com instrumento SPAD-502.....	19
Figura 15. Coleta das quatro plantas centrais de alface crespa cultivar Vera de cada unidade experimental para a realização das medições.....	20
Figura 16. Pesagem individual das plantas de alface crespa cultivar Vera submetidas a diferentes tratamentos.....	20
Figura 17. Determinação do diâmetro das plantas de alface crespa cultivar Vera submetidas a diferentes tratamentos.....	21

DESENVOLVIMENTO DA ALFACE CRESPA cv. VERA CULTIVADA COM CAMA DE FRANGO, ESTERCO BOVINO E FIBRA DE COCO

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa pertencente à família Asteraceae, produzida em larga escala por todo território nacional, tanto como aplicação para indústria, como para a produção na agricultura familiar e para consumo próprio. Em busca de melhores resultados e adaptação aos novos meios de produção, a diversidade de insumos utilizados na produção de hortaliças tem variado para formas inovadoras e tem se tornado uma alternativa os elevados custos de produção quando utilizados os métodos químicos de adubação. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento das plantas de alface (*Lactuca sativa* L.) c.v. Vera em diferentes tipos de resíduos orgânicos de origem animal (esterco bovino e cama de frango) e vegetal (casca de coco triturada em fibra). O experimento procedeu com a reparação do solo e posterior elaboração dos canteiros com a utilização de um encanteirador, seguimos o espaçamento de um metro por um metro, com trinta centímetros de espaçamento de um canteiro para o outro, seguindo assim a demarcação dos mesmos. O preparo dos materiais foi antecedido a confecção do experimento com a correta escolha de cada um deles e análise química de todos, de modo criterioso, bem como a escolha da alface a ser cultivada. A incorporação dos materiais ocorreu de modo manual, bem como os tratos culturais sem a aplicação de qualquer produto químico, a irrigação também foi realizada de forma manual. Para a colheita os procedimentos foram os mais cautelosos possíveis garantindo assim máxima precisão nos resultados, coletando as quatro plantas centrais dos canteiros de modo progressivo para evitar de manter plantas cortadas e paradas, assim assegurando que elas não perderiam peso. Os dados coletados ao final do experimento foram de peso, diâmetro, número de folhas e índice SPAD, estes dados demonstram resultado superior para a aplicação de esterco bovino quando comparado a cama de frango, em critérios de peso e número de folhas, independentemente de estar associado ou não a fibra de coco.

Palavras chaves: *Coccus nucifera* L.; *Lactuca sativa* L.; Resíduos orgânicos; SPAD.

DEVELOPMENT OF LETTUCE cv. VERA CULTIVATED WITH CHICKEN BED, BOVINE MANURE AND COCONUT FIBER

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is a leafy vegetable belonging to the Asteraceae family, produced on a large scale throughout the national territory, both as an application for industry, for family farming and for own consumption. In search of better results and adaptation to the new means of production, the diversity of inputs used in vegetable production has changed to innovative forms and the high costs of production when using chemical fertilizer methods have become an alternative. The objective of this work was to evaluate the development of lettuce (*Lactuca sativa* L.) c.v. Vera in different types of organic residues of animal origin (cattle manure and chicken litter) and vegetable waste (fiber crushed coconut shell). The experiment proceeded with the repair of the soil and subsequent elaboration of the beds with the use of an enchanter, we followed the spacing of one meter by one meter, with thirty centimeters of spacing from one site to another, thus following their demarcation. The preparation of the materials was preceded by the experiment with the correct choice of each one and chemical analysis of all, carefully, as well as the choice of lettuce to be cultivated. The incorporation of the materials occurred manually, as well as the cultural treatments without the application of any chemical, the irrigation was also performed manually. For harvesting procedures were as cautious as possible thus ensuring maximum precision in the results, collecting the four central plants from the beds progressively to avoid keeping plants cut and standing, thus ensuring that they would not lose weight. The data collected at the end of the experiment were weight, diameter, number of leaves and SPAD index. These data show superior results for the application of cattle manure when compared to chicken litter, in weight and number of leaves criteria, regardless of whether or not associated with coconut fiber.

Keywords: *Coccus nucifera* L.; *Lactuca sativa* L.; Organic residues; SPAD.

1. INTRODUÇÃO

Conforme o último levantamento divulgado pela Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM, 2015), a alface é a folhosa mais consumida no Brasil e a 3ª hortaliça mais produzida nacionalmente, com 1,5 milhão de toneladas, movimentando anualmente R\$ 8 bilhões, apenas no varejo. Tamaña demanda requer uma produção intensa e que seja benéfica para toda a linha de comércio, desde o campo até o consumidor final. Para isso, a aplicação de insumos que possibilitem preços mais acessíveis e que garantam uma satisfatória produtividade tomam conta do mercado voltado para a horticultura.

Os meios de produção tendem a se adaptar de forma a buscar os melhores resultados em todas as áreas, com as maiores produtividades. Na produção de hortaliças, há uma grande variedade de insumos que são utilizados e que se destacam por apresentarem resultados surpreendentes devido ao seu custo mais acessível, além de representarem importante papel na redução dos descartes industriais de outros setores da economia. Esses insumos têm valor nutritivo para serem aplicados ao solo, condicionando assim melhores índices de produtividade as culturas.

Do ponto de vista econômico, o uso de resíduos orgânicos na agricultura tem se tornado cada vez mais uma opção para contrabalancear os custos elevados dos fertilizantes minerais e a crescente poluição ambiental, além de realizar a ciclagem de C e nutrientes (SILVA et al., 2010). No entanto, o uso desses resíduos gera um aumento na demanda por pesquisas no que tange à viabilidade técnica e econômica dessa utilização (MELO et al., 2008).

Os esterco apresentam diferenças na sua composição química, as quais se devem a vários fatores, como espécie animal, raça, idade, alimentação, material utilizado como cama, índice de aproveitamento de nutrientes da ração pelos animais, produtos veterinários fornecidos aos animais, além de outros (TEDESCO et al., 2008). Desta forma, a resposta das culturas com a aplicação de diferentes tipos de esterco será tão variável quanto a composição destes, sendo necessário realizar estudos de forma a identificar a melhor opção para a cultura em questão.

Tem sido relatado que a casca de coco é um material orgânico de excelente qualidade por apresentar características desejáveis, como boa retenção de umidade, boa aeração do meio de cultivo e estimulador de enraizamento (NUNES, 2000).

Soma-se a isso, o fato de ser um subproduto abundante da agroindústria do coco, com ampla disponibilidade e de baixo valor no mercado, sendo uma opção viável para reduzir o custo da produção (SILVEIRA et al., 2002).

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de plantas de alface crespa em função dos diferentes tipos de resíduos orgânicos animal (esterco bovino e cama de frango) e vegetal (casca de coco).

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Cultura do Alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa pertencente à família Asteraceae, com provável origem na região do mediterrâneo e introduzida no Brasil pelos portugueses. Apresenta folhas presas a um pequeno caule, apresentando espectro variado de cores, desde diversos tons de verde até o roxo. É considerada uma planta delicada e sensível à determinadas condições climáticas, destacando-se temperatura, luminosidade e concentração de dióxido de carbono (CO₂). Por outro lado, tem vantagem de apresentar ciclo de produção curto (45 a 60 dias), permitindo que sua produção seja realizada durante o ano inteiro, com rápido retorno de capital (FILGUEIRA, 2008).

Segundo Henz & Suinaga (2009), praticamente todas as cultivares de alface desenvolvem-se bem em climas amenos, principalmente no período de crescimento vegetativo. Desta forma, dependendo do genótipo, seu ciclo cultural é acelerado quando expostas a temperaturas mais elevadas, resultando em plantas menores uma vez que o pendoamento ocorre mais precocemente.

Maldonade et al. (2014) afirmam que o cultivo de alface no Brasil, até o final da década de setenta, se restringia às regiões de clima temperado. Entretanto, com o desenvolvimento de variedades mais resistentes ao calor, é largamente cultivada em

todo o território brasileiro, principalmente próximos as grandes metrópoles como Curitiba, Belo Horizonte, São Paulo e Brasília.

Henz & Suinaga (2009) relatam que as cultivares de alfaces comercializadas no Brasil são classificadas de acordo com o tipo de folhas e formação de cabeça, sendo divididas em cinco grupos morfológicos principais:

- **Alface repolhuda lisa** → folhas lisas, delicadas e macias, com nervuras pouco salientes e aspecto oleoso (“manteiga”), com formação de cabeça típica e compacta.
- **Alface repolhuda-crespa ou americana** → folhas crespas, consistentes e crocantes, com formação de cabeça grande e bem compacta.
- **Alface solta lisa** → folhas lisas e soltas, relativamente delicadas, não havendo formação de cabeça compacta.
- **Alface romana** → folhas tipicamente alongadas e duras, com nervuras claras, formando cabeça fofo e alongada em formato de cone.
- **Alface solta crespa** → folhas grandes, crespas, com textura macia, porém consistente, com coloração verde ou roxa, não havendo formação de cabeça.

As mais conhecidas e consumidas no Brasil são as crespas e as lisas, algumas das quais foram melhoradas para o cultivo de verão ou adaptadas para regiões tropicais (FILGUEIRA, 2008). Até a década de 90 havia um domínio do cultivo da alface lisa com as cultivares do tipo 'manteiga' e 'Regina'. Posteriormente, houve uma mudança para o tipo crespa e que, correspondendo ao principal segmento cultivado no Brasil. A ausência de formação de cabeça aliada à presença de folhas flabeladas conferiram a esse tipo de alface uma melhor adaptação no cultivo de verão com altas temperaturas e índices de pluviosidade (SALA & COSTA, 2012).

A definição dos tipos de alface é importante pois a diversidade nas características morfológicas e fisiológicas entre os grupos determina grandes diferenças na conservação pós-colheita e, conseqüentemente, nos aspectos de manuseio (HENZ & SUINAGA, 2009).

As cultivares nacionais têm sido produzidas principalmente por instituições de ensino e de pesquisa, eventualmente em associação com empresas de sementes, para ofertar aos produtores cultivares de alface “tropicalizadas”, adaptadas às condições prevaletentes na maior parte do território nacional, incluindo genótipos com

tolerância ou resistência às doenças (LÉDO et al., 2000; COSTA & SALA, 2005; SALA & COSTA, 2005; 2008).

3.1.1. Alface solta crespa

Este grupo de alface apresenta como características folhas grandes e crespas, as quais, apesar da textura macia, são consistentes, encontradas nas colorações verde (Figura 1) ou roxa. Não há formação de cabeça, sendo as principais cultivares deste grupo 'Black Seeded Simpson', 'Brisa', 'Elba', 'Grand Rapids', 'Grand Rapids Nacional', 'Grand Rapids TBR', 'Grande Rápida', 'Hortência', 'Itapuã 401', 'Marianne', 'Marisa AG 216', 'Mimosa (Salad Bowl)', 'Salad Bowl', 'Simpson', 'Vanessa', 'Verônica', 'Vera (AF-470)'.



Figura 1. Alface solta e crespa cultivada no Brasil.
Fonte: Henz & Suinaga (2009)

'Vera' é uma nova cultivar de alface crespa, resistente ao florescimento prematuro induzido por altas temperaturas. Em ensaios conduzidos nas principais regiões produtoras de alface do estado de São Paulo (Mogi das Cruzes, Campinas, Ibiúna), durante os meses de verão de 1995/96 e de 1996/97, 'Vera' teve performance consistentemente superior à das cultivares tradicionalmente cultivadas na região,

como 'Grand Rapid' e 'Verônica'. Apresenta plantas vigorosas com folhas crespas, bem mais acentuadas do que as da cultivar 'Verônica', eretas e de coloração verde-clara brilhante, semelhantes às da cultivar 'Grand Rapid'. Suas folhas basais são, em média, 2 a 3 cm mais curtas e 2 a 4 cm mais largas do que as da cv. Verônica. 'Vera' apresenta, em média, menor número de folhas (2 a 3 folhas) do que a cultivar 'Verônica'. Seu ciclo, da sementeira ao ponto ideal de colheita para o mercado, varia de 50 a 70 dias conforme a região e época de cultivo. 'Vera' apresenta excelente resistência ao florescimento prematuro em cultivos de verão (DELLA VECCHIA et al., 1999).

3.1.2. Exigências climatológicas da cultura da alface

Dentre os fatores climáticos, considera-se que a temperatura influencia significativamente a cultura da alface, alterando sua arquitetura, peso, qualidade e, principalmente, produção (SILVA et al., 2000). A alface é uma cultura tradicionalmente adaptada a condições de temperaturas amenas, apresentando maior produção nas épocas mais frias do ano (MOMENTÉ et al., 2007), sendo que a maioria das cultivares toleram temperatura máxima em torno de 30°C e mínima de 6°C (DUARTE et al., 1992). Para Maldonado et al. (2014), temperaturas entre 20 e 25°C são consideradas ideais para o cultivo desta hortaliça, embora existam cultivares melhoradas que se desenvolvem satisfatoriamente sob diferentes condições climáticas.

Por ser uma planta que exige dias curtos durante a fase vegetativa e dias longos para que ocorra o pendoamento, o fotoperíodo é outro fator que influencia o desenvolvimento desta hortaliça (DUARTE et al., 1992). A associação entre dias longos e temperaturas elevadas acelera ainda mais o processo de pendoamento (RYDER, 1986; VIGGIANO, 1990; NAGAI, 1993), resultando em folhas leitosas e amargas, o que afeta seu valor comercial (FILGUEIRA, 2008). No entanto, como este fenômeno é influenciado pelo comportamento próprio de cada cultivar, há como amenizar essas condições ambientais desfavoráveis utilizando algumas técnicas apropriadas, dentre as quais pode-se citar o emprego de telas de sombreamento (FIGUEIREDO et al., 2004).

3.1.3. Sistemas de cultivo da alface

Segundo Resende et al. (2007) e Filgueira (2008), existem ao menos quatro tipos de sistemas produtivos de alface no Brasil: cultivo convencional em campo aberto; sistema orgânico em campo aberto; cultivo protegido no solo e cultivo protegido no sistema hidropônico, os quais diferem entre si no que diz respeito ao manejo da cultura e manuseio pós-colheita.

O sistema convencional em campo é o mais importante em termos de área e de produção, concentrando-se, geralmente, perto dos grandes centros urbanos. Neste, a alface pode ser cultivada diretamente nos canteiros ou com “mulching” (técnica de cobertura de solo). As aplicações de “mulching” com cobertura de solo opaca à luz solar com diferentes reflectâncias (preto, branco, aluminizado) visam, entre outros aspectos, diminuir a competição com plantas invasoras, propiciar um microclima mais favorável ao desenvolvimento da cultura e evitar o contato direto das folhas com o solo (HENZ & SUINAGA, 2009).

A alface cultivada a campo aberto no sistema orgânico deve seguir as normas preconizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) ou de certificadoras, as quais exigem o emprego dos preceitos básicos de uso de adubação orgânica e manejo de pragas, doenças e plantas espontâneas (RESENDE et al., 2007). O acompanhamento da produção e a auditoria pelas certificadoras são importantes ferramentas que garantem a origem e a qualidade dos produtos orgânicos, inclusive com emissão de selo e rastreabilidade (HENZ & SUINAGA, 2009).

De acordo com o tipo de exploração agrícola e, principalmente, das condições climáticas predominantes na região, opta-se pelo cultivo protegido de hortaliças em estufas ou em telados. Nas regiões Sul e Sudeste, por exemplo, durante o inverno, podem ser usadas estruturas que concentram calor, como os modelos “fechados”, que tem menor provisão de áreas de ventilação. Em áreas tropicais que apresentam períodos concentrados de chuva, como é o caso das regiões Norte e Centro-Oeste, podem ser construídas estruturas com cobertura de material plástico que protegem as plantas do impacto direto da chuva, além de empregar dispositivos que facilitam a circulação de ar, como o uso de laterais totalmente abertas ou protegidas por telas (HENZ & SUINAGA, 2009).

O cultivo hidropônico de alface, em geral, é feito em estufas de plástico ou telados, de vários tipos e dimensões, de acordo com o clima de cada região. Existem

vários sistemas de hidroponia usados para o cultivo de alface, sendo os mais comuns aqueles que usam canos de PVC com pequenos orifícios ou calhas grandes, nos quais circula uma solução nutritiva balanceada contendo todos os nutrientes em concentração adequada para prover o desenvolvimento efetivo das plantas e, ao mesmo tempo, causar reduzidas perdas dos mencionados nutrientes (HENZ & SUINAGA, 2009).

3.2. Adubação Orgânica

A alface é uma das hortaliças mais cultivadas em pequenas propriedades rurais e, entre os agricultores de baixa renda, o seu cultivo é, em grande parte, feito sem o uso de adubo orgânico ou com a aplicação de doses muito baixas, resultando em baixas produtividades de biomassa, especialmente em solos ácidos e pobres em nutrientes (INOCÊNCIO et al., 2009).

Para Penteadó (2000), Bulluck et al. (2002) e Filgueira (2008), a substituição ou complementação da adubação mineral com o uso de compostos orgânicos ganha destaque quando observado do ponto de vista econômico, da conservação das propriedades físicas e químicas do solo e da redução do emprego de fertilizantes minerais.

Santi et al. (2013), ao desenvolverem estudo com aplicação de torta de filtro (0, 10, 20 e 40 t.ha⁻¹) em três cultivares de alface americana ('Júlia', 'Tainá' e 'Rafaela') concluíram que a aplicação do composto orgânico proporcionou melhoria no rendimento e qualidade comercial da alface americana, com destaque para a cultivar 'Rafaela'.

O aproveitamento de resíduos da agroindústria como componente de adubos orgânicos pode garantir a obtenção de um material alternativo, de baixo custo, de fácil disponibilidade e auxiliar na redução do seu acúmulo no ambiente (LIMA et al., 2007).

3.2.1. Fibra de coco

A fibra de coco verde (*Coccus nucifera* L.) é um descarte industrial de baixo custo comercial e grande disponibilidade. Dados da Embrapa Tabuleiros Costeiros revelam que, a cada 125 cocos descartados, após o consumo da sua água, estes vão ocupar até 1 m³ de espaço nos aterros (ARAGÃO et al., 2009).

A fibra do coco vem amplamente sendo utilizada como matéria-prima para variados setores, tais como para a confecção de artesanatos e de produtos industriais e agrícolas. No caso do setor agrícola, a aplicação da fibra de coco verde pode se dar desde a produção de substrato para formação de mudas como também sua utilização como insumo.

As fibras de coco são materiais lignocelulósicos obtidos do mesocarpo de cocos e caracterizam-se pela sua dureza e durabilidade atribuída ao alto teor de lignina, quando comparadas com outras fibras naturais (SILVA et al., 2006). Esse material apresenta baixa taxa de degradação, levando mais de 8 anos para completa decomposição (CARRIJO et al., 2002).

Para Carrijo et al. (2002), o substrato feito a partir das fibras de coco não possui os nutrientes essenciais para as plantas e, portanto, é preciso fornecê-los de acordo com as necessidades da espécie a ser cultivada, adicionando-se adubos em pré-plantio ou, principalmente, em fertirrigação.

A fibra de coco verde, segundo Carrijo et al. (2002), é um substrato dificilmente superável por outro tipo de substrato, uma vez que apresenta boas propriedades físicas, não reagir com os nutrientes da adubação, possuir longa durabilidade sem alteração de suas características físicas, ser passível de esterilização, ser uma matéria prima disponível em abundância, renovável e de baixo custo para o produtor. Complementando, Nunes (2000) destaca, ainda, o fato de a fibra de coco apresentar boa capacidade de retenção de umidade, promover boa aeração do meio e estimular o enraizamento.

Silveira et al. (2002) verificaram que a utilização de pó de coco verde como substrato reduziu o custo da produção de mudas de tomateiro em torno de 47%, além de constituir um subproduto abundante da agroindústria do coco, de ampla disponibilidade e de baixo valor no mercado.

3.2.2. Cama de frango

O resíduo da criação intensiva de frangos, denominado de cama de frango, é rico em nutrientes, com grande viabilidade de uso pelos produtores na adubação das culturas comerciais (COSTA et al., 2009). É considerada um importante substituto da adubação química, e cuja aplicação, principalmente em hortaliças, apresenta resultados satisfatórios ao âmbito agrícola.

É uma importante fonte de nutrientes, especialmente de N, e quando manejada corretamente pode suprir parcial ou totalmente a necessidade de nutrientes das plantas (BLUM et al., 2003).

Para a aplicação da cama de frango como fertilizante orgânico, a recomendação é de $\frac{1}{4}$ da dose de esterco bovino. Entretanto, a recomendação das doses de cama de frango dependerá da cultura em questão, do grau de pureza do esterco e da condição química do solo (BERTON, 1997; COSTA et al., 2009).

Segundo Menezes et al. (2009), quando inadequadamente utilizados, os dejetos podem representar um alto risco de contaminação do meio ambiente. No entanto, podem melhorar a qualidade do solo quando utilizados em quantidades adequadas. Para Ávila (2007), o aproveitamento da cama de aviário como fertilizante orgânico deve obedecer ao princípio do balanço de nutrientes, que consiste na compatibilização das características de fertilidade do solo com as exigências das culturas e com o teor de nutrientes do produto.

Tedesco et al. (2008) afirma que a composição química dos estercos é variável sendo influenciada por vários fatores, como a espécie animal, a raça, a idade, a alimentação, o material utilizado como cama, do índice de aproveitamento de nutrientes da ração pelos animais, dos produtos veterinários fornecidos aos animais, além de outros.

Materiais originários de granjas com confinamento com disponibilidade elevada de ração aos animais têm tendência de serem mais ricos em nutrientes, enquanto os oriundos de produções animais em pasto apresentam mais fibras e menores teores de nutrientes (TEDESCO et al., 2008).

3.2.3. Esterco bovino

A adubação orgânica com esterco bovino é uma prática milenar, tendo perdido prestígio com a introdução da adubação mineral, em meados do século XIX, e retomado a importância nas últimas décadas, com o crescimento da preocupação com o ambiente, com a alimentação saudável e com a necessidade de dar um destino apropriado às grandes quantidades produzidas em alguns países (BLAISE et al., 2005; SALAZAR et al., 2005).

Os resíduos orgânicos de origem animal apresentam variações quanto às suas características físico-químicas, bem como em relação às quantidades a serem

aplicadas nas culturas como fertilizante principal ou associado a adubação mineral. Essas variações ocorrem em função da espécie, da alimentação e da sua origem. O material proveniente de retiros apresenta, na sua composição, apenas fezes, uma vez que a urina infiltra no solo. Já quando é proveniente de estábulos, são incluídas, junto com as fezes, quantidades de palha, as quais retém parte da urina, com aproveitamento de ambas (KHATOUNIAN, 2001).

A importância de se aproveitar o esterco bovino deve-se ao fato de o mesmo conter elevadas quantidades de nutrientes, os quais, na maioria das vezes, são descartados no ambiente de forma inadequada, causando danos. Desta forma, deve-se manejar corretamente este resíduo, tendo em vista sua capacidade de substituir ou complementar a adubação química convencional, além de oferecer outros benefícios ao solo, como melhorias nas características físicas, químicas e biológicas. Todos esses benefícios gerados pela aplicação de composto orgânico ao solo vêm de encontro com as reais necessidades dos solos brasileiros, uma vez que os solos tropicais apresentam limitações de ordem química, com baixos teores de nutrientes e matéria orgânica, o que dificulta o desenvolvimento das plantas (DAMATTO JUNIOR et al., 2004).

O fósforo no solo pode ser incrementado com o uso de esterco bovino como fertilizante orgânico, porém este apresentará disponibilidade imediata reduzida para as plantas quando comparado aos fertilizantes inorgânicos. Por outro lado, sua aplicação a longo prazo não ocasiona o acúmulo excessivo de P na superfície do solo, mas promove, com o passar do tempo, atividade microbiológica cíclica no solo (PARHAM et al., 2002).

Dentre os insumos orgânicos, o esterco bovino é a fonte mais utilizada, especialmente em solos pobres em matéria orgânica (FILGUEIRA, 2008), atuando como um poderoso agente beneficiador do solo, capaz de melhorar substancialmente muitas de suas características físicas e químicas, através da redução da densidade aparente, melhorando a permeabilidade, infiltração e retenção de água, minimizando o fendilhamento de solos argilosos e a variação de temperatura dos solos, proporcionando acúmulo de nitrogênio orgânico, auxiliando no aumento do seu potencial de mineralização e disponibilidade de nutriente para as plantas, reduzindo o uso de fertilizantes (TEJADA et al., 2008).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Localização

O experimento foi instalado em propriedade particular (Figura 2), localizada na cidade de Pirassununga, Estado de São Paulo (22°00'31" S; 47°24'19" O; 633 m de altitude), no período de abril a setembro de 2019, em um solo classificado como Latossolo argiloso, de relevo plano. De acordo com a classificação de Köppen e Geiger, o clima é Cwa, com temperatura média de 20,6 °C e pluviosidade média anual de 1238 mm. O clima é quente e temperado, sendo que no inverno existe menor pluviosidade que no verão.



Figura 2: Localização da área experimental.
Fonte: Google Earth

4.2. Tratamentos e Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, e os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 2, sendo 2 tipos de esterco (bovino e cama de frango), com ou sem aplicação de fibra de coco, totalizando 4 tratamentos com cinco repetições (20 unidades experimentais). Os tratamentos testados foram: **T1** - aplicação de 60 t ha⁻¹ de esterco bovino (6 kg m⁻²); **T2** - aplicação de 60 t ha⁻¹ de

esterco bovino (6 kg m^{-2}) + 4 t ha^{-1} de fibra de coco ($0,4 \text{ kg m}^{-2}$); **T3** - aplicação de 15 t ha^{-1} de cama de frango ($1,5 \text{ kg m}^{-2}$); **T4** - aplicação de 15 t ha^{-1} de cama de frango ($1,5 \text{ kg m}^{-2}$) + 4 t ha^{-1} de fibra de coco ($0,4 \text{ kg m}^{-2}$). As quantidades foram calculadas de acordo com a recomendação de Trani et al. (1997) para a cultura da alface.

4.3. Preparo da Área

O preparo inicial do solo se deu com a realização de uma aração profunda (25 a 30 cm), uma gradagem pesada e duas gradagens leves, a fim de realizar o nivelamento do solo para o posterior preparo dos canteiros.

Após o preparo do solo, foi realizada a amostragem do mesmo (Figura 3) na profundidade 0-20 cm, coletando-se 5 amostras simples para a composição da amostra composta, a qual foi enviada ao Laboratório de Análise de Solo da USP, Campus de Pirassununga, para a realização da análise química (Tabela 1). Também foram encaminhadas ao laboratório amostras da cama de frango, do esterco bovino e da fibra de coco utilizados no experimento para a caracterização química (Tabela 2).



Figura 3. Amostragem do solo da área experimental para realização de análise química.

Fonte: Arquivo pessoal

Tabela 1. Resultado da análise química do solo (0-20 cm) onde o experimento foi conduzido.

pH	M.O.	P _{resina}	S	K _{resina}	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V
CaCl ₂	g kg ⁻¹	-- mg dm ⁻³ --								%
4,4	25	13	22	2,3	17	4	19,2	67	90	26

Tabela 2. Caracterização química dos materiais utilizados no experimento.

pH	U	MS	M.O.	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Zn	Mn
	----- % -----			----- g kg ⁻¹ -----						----- mg kg ⁻¹ -----				
Fibra de Coco														
5,9	82,7	17,3	67,5	7,5	20,3	5,5	0,6	2,6	0,9	11,1	34	2130	73	213
Cama de Frango														
8,1	23,8	76,2	78,1	21,6	33,7	20,0	1,3	9,8	3,0	13,2	87	2080	405	580
Esterco Bovino														
7,1	61,3	38,7	62,9	25,9	28,8	26,5	1,7	10,4	4,0	2,1	66	77520	3909	2574

4.4. Instalação do Experimento

A fibra de coco verde utilizada no experimento foi da empresa Viva Verde, o qual já vem triturado e lavado, pronto para aplicação. O esterco bovino e a cama de frango foram coletados em propriedades parceiras, fornecidos em estado natural, sem nenhuma adição de nutrientes ou outros produtos quaisquer com a finalidade de enriquecimento.

Os materiais foram pesados (Figura 4) para posterior aplicação nos canteiros, os quais foram confeccionados com o auxílio de implemento encanteirador (Figura 5), seguido da demarcação dos canteiros, com um com 1 m de largura por 1 m de comprimento, resultando em área de 1m² (Figura 6).

Os materiais foram aplicados (Figura 7) e incorporados (Figura 8), de acordo com os respectivos tratamentos, os quais foram dispostos espacialmente como ilustrado no croqui da Figura 9.

Foi realizada a irrigação em dias alternados e, após 25 dias da incorporação dos materiais, as mudas de alface crespa cultivar Vera foram transplantadas (Figura 10) com o auxílio de um gabarito (Figura 11) confeccionado de acordo com o espaçamento utilizado. Utilizou-se espaçamento 0,25 x 0,25 m, sendo que cada unidade experimental foi composta por 16 plantas, totalizando 320 mudas, representando uma densidade de 160.000 plantas ha⁻¹.



Figura 4. Pesagem dos materiais a serem aplicados.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 5. Confeção dos canteiros com auxílio de implemento encanteirador.
Fonte: Arquivo pessoal



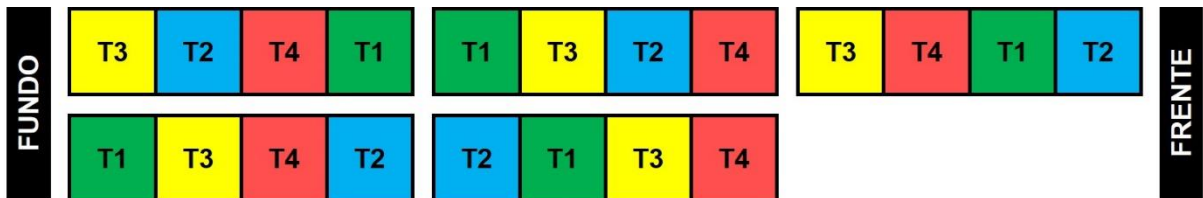
Figura 6. Demarcação dos canteiros (1m²).
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 7. Aplicação dos materiais previamente pesados de acordo com a recomendação nos respectivos tratamentos.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 8. Incorporação dos materiais aplicados ao solo.
Fonte: Arquivo pessoal



T1 – aplicação de 60 t ha⁻¹ de esterco bovino (6 kg m⁻²)

T2 – aplicação de 60 t ha⁻¹ de esterco bovino (6 kg m⁻²) + 4 t ha⁻¹ de fibra de coco (0,4 kg m⁻²)

T1 – aplicação de 15 t ha⁻¹ de cama de frango (1,5 kg m⁻²)

T1 – aplicação de 15 t ha⁻¹ de cama de frango (1,5 kg m⁻²) + 4 t ha⁻¹ de fibra de coco (0,4 kg m⁻²)

Figura 9. Croqui da área experimental e distribuição espacial dos tratamentos.



Figura 10. Transplântio das mudas de alface crespa cultivar Vera nos canteiros.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 11. Gabarito confeccionado para demarcação.
Fonte: Arquivo pessoal

4.5. Tratos Culturais

Durante a condução do experimento foram realizados tratos culturais, capinas para remoção das plantas infestantes, afofamento do solo (Figura 12) e observação quanto à presença de doenças devido à elevada umidade do solo.



Figura 12. Tratos culturais de capina.
Fonte: Arquivo pessoal

A irrigação foi realizada diariamente no início, com turnos de rega de manhã e a tarde e, posteriormente, já com a cultura bem desenvolvida, os turnos passaram a ser em dias alternados e conciliados com as chuvas locais. A aplicação foi realizada com mangueira e um bocal de regador garantindo mais homogeneidade distribuição da água pelo canteiro (Figura 13).

4.6. Coleta de Dados

Aos 44 dias após o transplante (DAT), realizou-se a leitura dos teores de clorofilas a e b com aparelho SPAD-502 (Figura 14), o qual pode ser correlacionado com os teores de N nas folhas.

A colheita foi realizada aos 55 DAT, utilizando-se as quatro plantas centrais de cada unidade experimental (Figura 15), descartando-se as bordaduras (12 plantas). A coleta do material vegetal ocorreu gradativamente para que nenhuma planta ficasse exposta ao sol e perdesse umidade, sendo as plantas devidamente identificadas e encaminhadas ao laboratório para a realização das medições.



Figura 13. Irrigação manual com bocal de regador.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 14. Leitura das clorofilas a e b com instrumento SPAD-502.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 15. Coleta das quatro plantas centrais de alface crespa cultivar Vera de cada unidade experimental para a realização das medições.

Fonte: Arquivo pessoal

Foram analisados os parâmetros peso (Figura 16), diâmetro (Figura 17) e número de folhas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

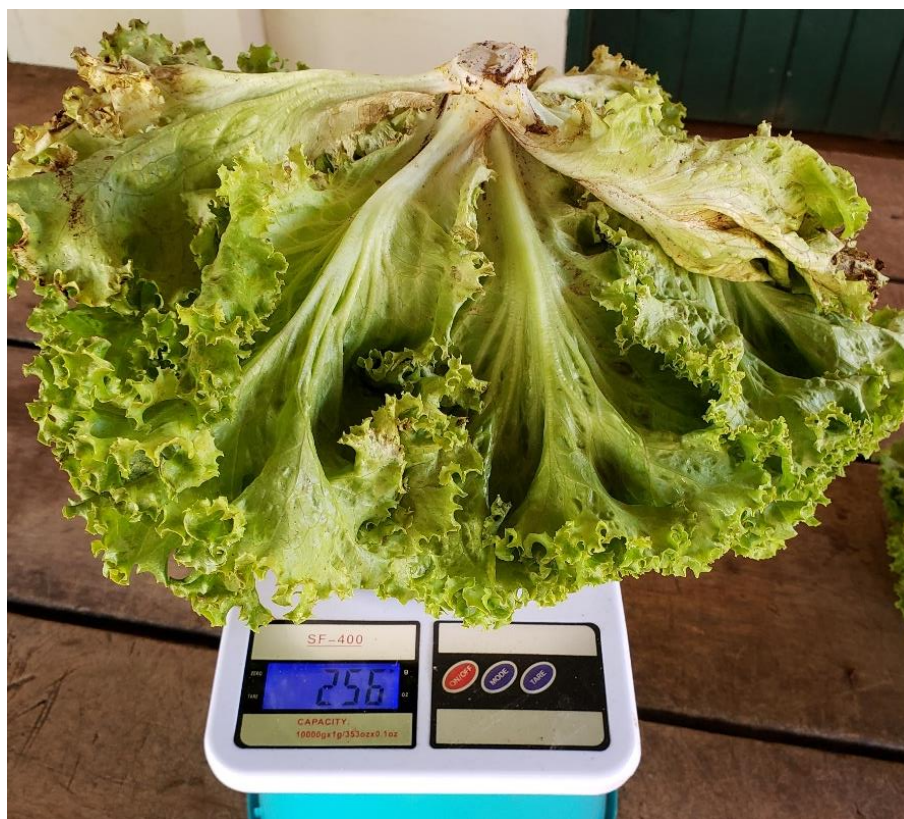


Figura 16. Pesagem individual das plantas de alface crespa cultivar Vera submetidas a diferentes tratamentos.

Fonte: Arquivo pessoal



Figura 17. Determinação do diâmetro das plantas de alface crespa cultivar Vera submetidas a diferentes tratamentos.

Fonte: Arquivo pessoal

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos para índice SPAD, peso (g.planta^{-1}), diâmetro (cm) e número de folhas das plantas de alface crespa cultivar Vera cultivadas com diferentes tipos de esterco, associado ou não à fibra de coco, são apresentados na Tabela 3.

Observa-se que, para os parâmetros índice SPAD e diâmetro da alface, não houve diferença significativa quanto ao tipo de esterco utilizado, seja isoladamente ou em associação com a fibra de coco. Resultado similar também foi obtido para o diâmetro das plantas.

Quanto ao peso das plantas de alface, foi observado que a utilização de esterco bovino apresentou melhor resultado quando comparado à cama de frango ($185,97 \text{ g.planta}^{-1}$ e $116,42 \text{ g.planta}^{-1}$, respectivamente), independentemente da associação com fibra de coco. O número de folhas por planta também apresentou o mesmo comportamento, sendo os valores de 24,7 para a utilização de esterco bovino e de 20,85 para a utilização de cama de frango.

Tabela 3. Valores médios e resumo estatístico para índice SPAD, peso (g.planta⁻¹), diâmetro (cm) e número de folhas de acordo com o tipo de esterco utilizado (fator A) e a associação com fibra de coco (fator B) aplicadas na cultura da alface crespa cultivar Vera.

Esterco (A)	Fibra coco (B)	SPAD	Peso g planta⁻¹	Diâmetro cm	Nº folhas
Bovino	Com	23,71 a	202,58 a	30,30 a	25,60 a
	Sem	26,34 a	169,35 a	28,73 a	23,80 a
Cama frango	Com	23,55 a	122,10 a	26,89 a	21,01 a
	Sem	24,64 a	110,75 a	25,62 a	20,69 a
(A)					
Bovino		25,02 a	185,97 a	29,52 a	24,70 a
Cama frango		24,10 a	116,42 b	26,26 a	20,85 b
F		0,47 ^{ns}	3,72 *	2,45 ^{ns}	3,40 *
(B)					
	Com	23,63 a	162,34 a	28,59 a	23,30 a
	Sem	25,49 a	140,05 a	27,18 a	22,24 a
F		1,90 ^{ns}	0,38 ^{ns}	0,46 ^{ns}	0,26 ^{ns}
A x B	F	0,32 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,12 ^{ns}
	C.V.(%)	12,15	54,14	16,38	20,70

* significativo a 10% de probabilidade pelo teste F; ^{ns} não significativo pelo teste F.

Ainda que não tenha sido observado diferença significativa, os tratamentos com esterco bovino e fibra de coco, apresentaram melhores resultados em peso (202,58 g.planta⁻¹), diâmetro (30,30 cm) e número de folhas (25,60), podendo apresentar um indicio de que em um novo cultivo a diferenciação deste tratamento analisado poderá até ser superior aos outros.

A aplicação de diferentes tipos de substratos de plantio não gerou, neste trabalho, um resultado que apresentasse variação significativa para os parâmetros analisados, porém estudos realizados por Silva (2007) comprovam que a aplicação da fibra de coco (*Coccus nucifera* L.) no desenvolvimento da Alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Rafaela eleva os níveis de produtividade e bem como o aumento da área foliar.

Uma possível aplicação para a fibra de coco no desenvolvimento da cultura da alface pode estar ligada à sua capacidade de reter água e assim evitar um possível estresse hídrico na cultura, como foi comprovado no trabalho de Silva e França (2013), os quais observaram que os resultados do desenvolvimento das plantas de alface

utilizando mesocarpo de coco verde estão relacionados com o aumento da umidade e aeração do solo, também estimulando a altura da planta, assim expressando a qualidade da fibra de coco como um condicionador de solo e retentor de umidade. Silva e França (2013) também confirmaram que os tratamentos com o mesocarpo do coco verde foram os mais efetivos para aumentar o desenvolvimento foliar das plântulas de *Lactuca sativa* L.

A cama de frango, apesar de não expressar resultados significativos neste trabalho, apresenta a capacidade de disponibilização de minerais no solo a longo tempo, como observado em estudo realizado por Santos et al. (2014), os quais observaram que, com o aumento das doses de cama de frango aplicadas em sucessão aveia-milho, houve aumento linear na produção de massa seca, teor de N e N acumulado da aveia. A mineralização desses nutrientes os torna disponíveis para as plantas e, ao serem absorvidos, contribuem para o aumento no desenvolvimento das plantas com conseqüente maior produção.

Outros trabalhos, voltados a produção de mudas, como o de Queiroz e Frassetto (2014), comprovam que a utilização da cama de frango tem potencial na produção de mudas, porém em doses elevadas podem ter efeitos tóxicos sobre as mudas. Sendo necessário efetuar estudos sobre as dosagens adequadas para cada espécie.

Em trabalho realizado por Silva et al. (2011), em cultivo de milho analisando a disponibilidade de fósforo em adubação com a maca-de-frango, a adubação com cama-de-frango e 30 dias de incubação no solo resultou em maiores alturas das plantas, produções de biomassa, seca de folhas e colmos e teores de fósforo no solo antes e após 45 dias do plantio das plantas de milho.

Gomes et al. (2008) observaram por resultados, comparando adubos orgânicos que, o tratamento constituído somente com esterco bovino foi que apresentou maiores teores de matéria orgânica e o que proporcionou, em média, menor liberação de fosforo.

Araujo et al. (2011) observaram que a produtividade de folhas em forragem sofreu efeitos positivos a substituição de ureia por esterco bovino até nível de 46%, de maneira que apresentou resposta negativa para valores superiores. Na primeira simulação ocorreu acréscimo de massa seca total da forragem até 37,11% de substituição de ureia por esterco bovino com produtividade de 1697,67 kg.ha⁻¹.

Santos et al. (2006) reportam resultados onde, no cultivo de batata-doce, tratamentos com 32 e 30 t ha⁻¹ de esterco bovino, apresentaram as máximas produtividades e juntamente com os nutrientes inicialmente presentes no solo, as doses de esterco bovino supriram de forma equilibrada, as necessidades nutricionais da batata-doce.

Desta forma, observa-se que, em diversos trabalhos, para as mais variadas culturas, a aplicação de esterco de origem animal demanda tempo para mineralização, e a produção mais beneficiada é aquela que ocorre de modo mais tardio após a aplicação, assim aproveitando os frutos da decomposição do material e disponibilização dos nutrientes.

6. CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi desenvolvido, conclui-se que:

- O esterco bovino apresentou resultado satisfatório e superior quando comparado a cama de frango, tanto no critério de peso quando no de número de folhas de plantas de alface crespa (*Lactuca sativa* L.), cultivar Vera, independentemente da sua associação ou não com a fibra de coco.
- A aplicação de fibra de coco não incrementou o desenvolvimento de plantas de alface crespa (*Lactuca sativa* L.), cultivar Vera.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCSEM - Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas, 2015. Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br>>. Acesso: 18 ago. 2019.

ARAGÃO, W.M.; RIBEIRO, F.E.; MELO, M.F.V. Cultivares de coqueiro para a produção de coco seco: coqueiro Gigante vs híbridos. In: CINTRA, F.L.D.; FONTES, H.R.; PASSOS, E.E.M.; FERREIRA, J.M.S. **Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p.37-60, 2009.

ARAUJO, A.S.; SILVA, J.E.C.; SANTOS, A.C.; SILVA NETO, S.P.; DIM, V.P.; ALEXANDRINO, E. Substituição de nitrogênio por esterco bovino na produtividade de

forragem e qualidade do solo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 4, p. 852-866, 2011.

AVILA, V.S.; ABREU, V.M.N.; FIGUEIREDO, E.A.P.; OLIVEIRA, U.; BRUM, P.A. **Valor agrônomo da cama de frango após reutilização por vários lotes consecutivos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. 4 p. (Comunicado Técnico, 46)

BERTON, R.S. Adubação orgânica. In: RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, p.30-32, 1997. (Boletim Técnico, 100)

BLAISE, D.; SINGH, J.V.; BONDE, A.N.; TEKALE, K.U. & MAYEE, C.D. Effects of farmyard manure and fertilizers on yield, fibre quality and nutrient balance of rainfed cotton (*Gossypium hirsutum*). **Bioresource Technology**, v.96, n.3, p.345-349, 2005.

BLUM, L.E.B.; AMARANTE, C.V.T.; GÜTTLER, G.; MACEDO, A.F.; KOTHE, D.M.; SIMMLER, A.O.; PRADO, G.; GUIMARÃES, L.S. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.4, p.627-631, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v21n4/19426.pdf>>. Acesso: 12 set. 2019

BULLUCK III, L.R.; BROSIUS, M.; EVANYLO, G.K.; RISTAINO, J.B. Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms. **Applied Soil Ecology**, v.19, n.2, p.147-160, 2002.

CARRIJO, O.A.; LIZ, R.S.; MAKISHIMA, N. Fibra de casca de coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, v.20, n. 4, p.533-535, 2002.

COSTA, A.M.; BORGES, E.N.; SILVA, A.A.; NOLLA, A.; GUIMARÃES, E.C. Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, edição especial, p.1991-1998, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v33nspe/50.pdf>>. Acesso: 12 set. 2019

COSTA, C.P.; SALA, F.C. A evolução da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.1, 2005. (Artigo de capa). Disponível em: <http://cms.horticulturabrasileira.com.br/images/stories/Artigo_capa/Artigo%2023-1.pdf>. Acesso: 10 ago. 2019

DAMATTO JUNIOR, E.R.; CEZAR, V.R.S.; SILVA, F.A.M.; VILLAS BOAS, R.L.; TRIGUEIRO, R.M. Produção de composto orgânico a partir de serragem de madeira e esterco bovino para adubação de bananeiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2004. **Anais...** Florianópolis: ICTR, 2004. (CD-ROM)

DELLA VECCHIA, P.T.; KOCH, P.S.; KIKUCHI, M. VERA: nova cultivar de alface crespa resistente ao florescimento prematuro. **Horticultura Brasileira**, v.17, n.2, p.171, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v17n2/v17n2a20.pdf>>. Acesso: 19 ago. 2019

DUARTE, R.L.R.; ANDRADE JUNIOR, A.S.; SILVA, P.H.S.; RIBEIRO, V.Q. Avaliação de cultivares de alface nos períodos chuvoso e seco em Teresina-PI. **Horticultura Brasileira**, v.10, n.2, p.106-108, 1992. Disponível em: <http://cms.horticulturabrasileira.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=121&article=121&id=5&Itemid=121>. Acesso: 23 ago. 2019

FIGUEIREDO, E.B.; MALHEIROS, E.B.; BRAZ, L.T. Interação genótipo x ambiente em cultivares de alface na região de Jaboticabal. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.66-71, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v22n1/a13v22n1.pdf>>. Acesso: 27 ago. 2019

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2008. 421p.

GOMES, J.J.A.; COSTA, C.V.A.; TEIXEIRA, A.P.R.T.; DIAS, V.S. Comparação química do composto orgânico de esterco bovino e leguminosas: leucina (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) e sombreiro (*Clitoria fairchildiana* Haward). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 3, n. 1, p. 78-84, 2008.

HENZ, G.P.; SUINAGA, F. **Tipos de alface cultivados no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 7p. (Comunicado Técnico 75). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2010/36477/1/cot-75.pdf>>. Acesso: 10 ago. 2019

INOCÊNCIO, M.F.; PAIM, L.R.; NOVELINO, J.O.; NORILER, A.V. PEDROSO, F.W.; MIGLIORANÇA, M.V.S. Características agronômicas da alface fertilizada com superfosfato triplo e ninhos de cupim. **Agrarian**, v.2, n.4, p.83-93, 2012. Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/551/387>>. Acesso: 19 ago. 2009

KHATOUNIAN, C.A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica. 2001. 348p.

LÉDO, F.J.S.; SOUSA, J.A.; SILVA, M.R. Desempenho de cultivares de alface no Estado do Acre. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.3, p.225-228, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v18n3/v18n3a17.pdf>>. Acesso: 10 ago. 2019

LIMA, J.D.; MORAES, W.S.; MENDONÇA, J.C.; NOMURA, E.S. Resíduos da agroindústria de chá preto como substrato para produção de mudas de hortaliças. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1609-1613, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v37n6/a16v37n6.pdf>>. Acesso: 10 ago. 2019

MALDONADE, I.R.; MATTOS, L.M.; MORETTI, C.L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. 44p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/hortalicas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1009227/manual-de-boas-praticas-agricolas-na-producao-de-alface>>. Acesso: 10 ago. 2019

MELO, L.C.A.; SILVA, C.A.; DIAS, B.O. Caracterização da matriz orgânica de resíduos de origens diversificadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, n. 1, p.101-110, 2008.

MENEZES, J.F.S.; FREITAS, K.R.; CARMO, M.L.; SANTANA, R.O.; FREITAS, M.B.; PERES, L.C. Produtividade de massa seca de forrageiras adubadas com cama de frango e dejetos líquidos de suínos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ANIMAIS, 1., 2009, Florianópolis. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009. Disponível em: <<http://www.sbera.org.br/sigera2009/downloads/obras/016.pdf>>. Acesso: 22 set. 2019

MOMENTÉ, V.G.; BARRETO, H.G.; SILVEIRA, M.A.; SANTANA, W.R.; TAVARES, I.B.; SOUZA, R.C.; ANDRÉ, C.M.G. Avaliação de linhagens F₈ de alface ao pendoamento sob condições de temperaturas elevadas de Palmas-TO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47. **Resumos...** Porto Seguro: ABH, 2007. (CD-ROM). Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/EventosX2/EventosX/Trabalhos/EV_1/A349_T939_Comp.pdf>. Acesso: 23 ago.2019

NAGAI, H. Alface tipo manteiga. In: FURLANI, A.M.C.; VIÉGAS, G.P. (Eds.). **O melhoramento de plantas no Instituto Agrônomo**. Campinas: Instituto Agrônomo. p.204-221, 1993.

NUNES, M.U.C. **Produção de mudas de hortaliças com o uso da plasticultura e do pó de coco**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2000. 29p. (Circular Técnica, 13)

PARHAM, J.A.; DENG, S.P.; RAUN, W.R.; JOHNSON, G.V. Long-term cattle manure application in soil. I Effect on soil phosphorus levels, microbial biomass C, and dehydrogenase and phosphatase activities. **Biology and Fertility of Soils**, v. 35, n. 5, p. 328-337, 2002.

PENTEADO, S.R. **Introdução à agricultura orgânica: normas e técnicas de cultivo**. Campinas: Grafimagem, 2000. 113p.

QUEIROZ, E.S.; FRASSETTO, E.G. **Influência da cama de frango no crescimento de mudas de *Myrsine coriacea***. Artigo apresentado à Faculdade de Engenharia Ambiental como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Ambiental, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2014. 14 p.

RESENDE, F.V.; SAMINÊZ, T.C.O.; VIDAL, M.C.; SOUZA, R.B.; CLEMENTE, F.M.V. **Cultivo de alface em sistema orgânico de produção**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 16p. (Circular Técnica, 56). Disponível em: <<http://www.agrisustentavel.com/doc/ebooks/alface.pdf>>. Acesso: 27 ago. 2019

RYDER, E.J. Lettuce breeding. In: BASSETT, M.J. (Ed.) **Breeding of vegetable crops**. Westport: The AVI Publishing Company, p.433-474, 1986.

SALA, F.C.; COSTA, C.P. 'PiraRoxa': cultivar de alface crespa de cor vermelha intensa. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.1, p.158-159, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v23n1/a33v23n1.pdf>>. Acesso: 10 ago. 2019

SALA F.C.; COSTA, C.P. 'Gloriosa': cultivar de alface americana tropicalizada. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.3, p.409-410, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v26n3/24.pdf>>. Acesso: 10 ago. 2019

SALA, F.C.; COSTA, C.P. Retrospectiva e tendência da alfacecultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v.30, n.2, p.187-194, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v30n2/v30n2a02.pdf>>. Acesso: 19 ago. 2019

SALAZAR, F.J.; CHADWICK, D.; PAIN, B.F.; HATCH, D.; OWEN, E. Nitrogen budgets for three cropping systems fertilised with cattle manure. **Bioresource Technology**, v.96, n.2, p.235- 245, 2005.

SANTI, A.; SCARAMUZZA, W.L.M.P.; NEUHAUS, A.; DALLACORT, R.; KRAUSE, W.; TIEPPO, R.C. Desempenho agrônômico de alface americana fertilizada com torta de filtro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.31, n.2, p.338-343, 2013. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/hb/v31n2/27.pdf>>. Acesso: 19 ago. 2019

SANTOS, J.F.; OLIVEIRA, A.P.; ALVES, A.U.; BRITO, C.H.; DORNELAS, C.S.M.; NÓBREGA, J.P.R. Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 103-106, 2006.

SANTOS, L.B.; CASTAGNARA, D.D.; BULEGON, L.G.; ZOZ, T.; OLIVEIRA, P.S.R.; GONÇALVES JUNIOR, A.C.; NERES, M.A. Substituição da adubação nitrogenada mineral pela cama de frango na sucessão aveia/milho. **Bioscience Journal**, v. 30, suplemento 1, p. 272-281, 2014.

SILVA, A.C.; FRANÇA, N.R. Mesocarpo de coco verde utilizado na produção da alface. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 17, n. 17, p. 3240-3245, 2013.

SILVA, F.A.M.; VILLAS BÔAS, R.L.; SILVA, R.B. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 1, p. 131-137, 2010.

SILVA, L.G. **Utilização agroecológica de fibra de coco (*Coccus nucifera* L.) verde para melhoria da produção de alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Rafaela**. 2007. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2007.

SILVA, R.V.; SPINELLI, D.; BOSE FILHO, W.W.; CLARO NETO, S.; CHIERICE, G.O.; TARPANI, J.R. Fracture toughness of natural fibers/castor oil polyurethane composites. **Composites Science Technology**, v. 66, n. 10, p. 1328-1335, 2006.

SILVA, T.R.; MENEZES, J.F.S.; SIMON, G.A.; ASSIS, R.L.; SANTOS, C.J.L.; GOMES, G.V. Cultivo do milho e disponibilidade de P sob adubação com cama-de-frango. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 9, p. 903-910, 2011.

SILVA, V.F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; PEDROSA, J.F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.3, p.183-187, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v18n3/v18n3a08>>. Acesso: 23 ago. 2019

SILVEIRA, E.B.; RODRIGUES, V.J.L.B.; GOMES, A.M.A.; MARIANO, R.L.R.; MESQUITA, J.C.P. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 211-216, 2002.

TEDESCO, M.J.; SELBACH, P.A.; GIANELLO, C.; CAMARGO, F.A.O. Resíduos orgânicos no solo e os impactos no ambiente. In: SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.A.O. (Eds.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2.ed. Porto Alegre: Metrópole, p.113-136, 2008.

TEJADA, M.; GONZALEZ, J.L.; GARCÍA-MARTÍNEZ, A.M.; PARRADO, J. Effects of different green manures on soil biological properties and maize yield. **Bioresource Technology**, v. 99, n. 6, p. 1758-1767, 2008.

TRANI, P.E.; PASSOS, F.A.; AZEVEDO FILHO, J.A. Alface, almeirão, chicória, escarola, rúcula e agrião d'água. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed.rev.atual. Campinas: IAC, p. 168-169. (Boletim Técnico, 100), 1997.

VIGGIANO, J. Produção de sementes de alface. In: CASTELLANE, P.D.; NICOLSI, W.M.; HASEGAWA, M. (Coords.) **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal: FCAV/FUNEP, p.1-13, 1990.