



**YARA APARECIDA VIÇO SANTANA RIBEIRO**

**EFEITOS DA LUZ NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE MUDAS DE  
COUVE-FLOR EM SUBSTRATO ORGÂNICO**

**INCONFIDENTES - MG**

**2017**

**YARA APARECIDA VIÇO SANTANA RIBEIRO**

**EFEITOS DA LUZ NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE MUDAS DE  
COUVE-FLOR EM SUBSTRATO ORGÂNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Graduação Bacharelado em Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Evando Luiz Coelho

**INCONFIDENTES - MG**

**2017**

**YARA APARECIDA VIÇO SANTANA RIBEIRO**

**EFEITOS DA LUZ NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE  
MUDAS DE COUVE-FLOR EM SUBSTRATO ORGÂNICO**

Data de aprovação: 24 / 10 / 2017



\_\_\_\_\_  
Orientador: Prof. Dr. Evando Luiz Coelho  
IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes



\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Hebe Pérez de Carvalho  
IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes



\_\_\_\_\_  
Esp. Thaís Aparecida Costa da Silva  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

## **DEDICATÓRIA**

**A minha avó Daniela (*in memorian*), por todo amor, carinho e todos os ensinamentos passados a mim, pelo seu amor e respeito a terra.**

**Aos meus pais Amaury e Marisa por todo o amor, dedicação e esforço para que eu chegasse até aqui.**

**A minha filha Maria Eduarda  
por me inspirar a ser alguém melhor a cada dia.**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela vida.

Ao meu pai Amaury por todo provimento, incentivo e esforço para que eu pudesse concluir este curso.

A minha mãe Marisa por me apoiar em todos os momentos.

Ao meu tio Vinícius por todo auxílio e incentivo para o início deste curso.

A minha avó Nazaré por todo apoio e paciência, por me consolar nos momentos de dificuldade.

A minha irmã Mariana, tios, tias, primos e primas pelo carinho e incentivo.

A minha amiga Marianna por sempre me apoiar.

A minha amiga Thais por todo o auxílio, paciência e carinho comigo durante este período.

A todos da empresa Purogânico, Alexandre, Carlos, Paulo e Marcos pela possibilidade de realizar este trabalho nas instalações da empresa, pela oportunidade de trabalho neste último ano, por todo apoio e paciência.

Ao colega de profissão Pós-Dr. Eduardo por todo auxílio e instrução na realização deste trabalho.

Aos colegas de turma pelo companheirismo, troca de experiências, por toda ajuda para superar as dificuldades e por toda amizade.

A toda equipe de professores do curso de Engenharia Agrônômica do IFSULDEMINAS-Campus Inconfidentes por toda dedicação e ensinamentos durante estes anos de curso, em especial ao professor Dr. Evando Luiz Coelho pela orientação e paciência na execução deste trabalho, a professora Dra. Hebe Perez de Carvalho pela concessão do laboratório de sementes para realização das análises deste trabalho.

A toda equipe de colaboradores do IFSULDEMINAS-Campus Inconfidentes pelo apoio prestado.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais-Campus Inconfidentes pela oportunidade da realização deste curso, por todo suporte fornecido.

**“Aprendi que a coragem não é a ausência do medo, mas o triunfo sobre ele. O homem corajoso não é aquele que não sente medo, mas o que conquista esse medo.”**

**Nelson Mandela**

## RESUMO

O cultivo de hortaliças tem grande importância na agricultura brasileira, sendo a couve-flor uma das mais consumidas. A produção de couve-flor é realizada em grande escala através de mudas e o uso de mudas de qualidade é de fundamental importância para se obter uma boa produção. Esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de verificar os efeitos da luz sobre a emergência e crescimento inicial de mudas de couve flor em substrato orgânico com diferentes doses de Bokashi. O trabalho foi conduzido na cidade de Atibaia-SP, foram utilizadas bandejas de polietileno, substrato comercial orgânico para mudas, e dosagens de Bokashi comercial, ambos da marca Biomix®. As sementes utilizadas foram da marca Horticerres, da cultivar 'Teresópolis Gigante'. O delineamento foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e fatorial 2 x 4. O experimento foi realizado em viveiro de mudas para a emergência na presença de luz e em galpão de alvenaria fechado para a emergência na ausência de luz, o crescimento das mudas ocorreu em viveiro a partir dos quatro dias após a semeadura. As características avaliadas foram altura, diâmetro de coleto, número de folhas, índice de velocidade de emergência, porcentagem de emergência, comprimento de raiz e os pesos de massa fresca e seca das plântulas ao final do experimento. Os melhores resultados foram obtidos nos tratamentos 3 e 4, 40% de Bokashi + 60 % de substrato orgânico e 50% Bokashi + 50% de substrato orgânico, respectivamente. O uso de Bokashi é eficiente na produção de mudas de couve-flor nas doses de 40% e 50% no substrato.

**Palavras chave:** *Brassica oleracea*. Hortaliças orgânicas. Plântulas. Bokashi.

## **ABSTRACT**

The cultivation of vegetables has a great representativeness in the Brazilian agriculture, and the cauliflower is the most of one consumed. The production of cauliflower is released in large scale through seedlings as the kind of quality seedlings is essential to obtain great result on the production. This research was conducted with the objective of verifying the effects of light on emergence and growth of cauliflower seedlings on organic substrate. The work has development in Atibaia-SP. Using polyethylene trays, organic commercial substrate for seedlings, and commercial Bokashi dosages, both brand Biomix® and used the seeds from HORTICERES Co., of cultivar `Teresópolis Gigante`. The experiment was conducted in a randomized block design with four replications and a factorial of 2 x 4. The experiment started in a seedling nursery and in a closed masonry shed for the light conditions. The development of seedlings continues in nursery from the four days after sowing. The parameters to evaluate Was the height, diameter of the lap, number of leaves, emergency speed index, emergency percentage, root length and fresh and dry matter weights. The best final results was in treatments 3 and 4, 40% Bokashi + 60% organic substrate and 50% Bokashi + 50% organic substrate. The Bokashi shows very efficient to production of cauliflower seedlings at a part of the 40% and 50% of substrate.

**Key words:** Brassica oleracea. Organic vegetables. Seedlings. Bokashi.



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	12
2.1	COUVE- FLOR.....	12
2.1.1	Aspectos gerais.....	12
2.1.2	Produção .....	13
2.2	GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE MUDAS DE COUVE-FLOR .....	14
2.3	USO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE MUDAS.....	15
2.4	EFEITO DA LUZ NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE MUDAS.....	16
3	MATERIAIS E MÉTODOS .....	18
3.1	LOCAL DO ESTUDO .....	18
3.2	IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO .....	19
3.3	DELINEAMENTO ESTATÍSTICO .....	20
3.4	CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	20
3.5	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS .....	21
3.5.1	Diâmetro do coleto .....	21
3.5.2	Altura das plântulas.....	21
3.5.3	Número de folhas por plântula .....	21
3.5.4	Índice de Velocidade de Emergência .....	22
3.5.5	Porcentagem de emergência .....	22
3.5.6	Comprimento de raízes de plântulas .....	22
3.5.7	Massa fresca de plântulas .....	22
3.5.8	Massa seca de plântulas.....	23
3.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
5	CONCLUSÃO .....	31
6	REFERÊNCIAS.....	32

## 1. INTRODUÇÃO

A olericultura tem se destacado entre os setores que produzem alimentos. Dentre as principais hortaliças produzidas e consumidas no Brasil, encontra-se a couve-flor, espécie pertencente à família das Brassicáceas, a qual tem grande potencial nutritivo, podendo ser consumida de diferentes formas, o que a torna parte da alimentação dos brasileiros.

Para uma produção que satisfaça os quesitos produtividade e qualidade, são necessárias mudas vigorosas. Estas junto aos tratamentos culturais, são capazes de reduzir os riscos de perda, trazendo melhores resultados na produção. Para que as mudas cresçam com vigor, é preciso atentar-se a germinação. A perda de sementes durante a germinação também gera reflexos negativos em produtividade, pela redução no número de plantas e maior incidência de plantas invasoras.

Um dos fatores fundamentais para a produção de mudas é o substrato, que deve garantir condições ideais para a germinação um bom desenvolvimento do sistema radicular e consequentemente da planta.

Nos últimos anos, têm sido desenvolvidas pesquisas diversas a fim de melhorar a germinação e o desenvolvimento das plantas olerícolas. Exemplo disso, são os estudos realizados com a finalidade de observar o comportamento da germinação das sementes sob presença ou ausência de luz, visto que este pode ser um fator limitante na germinação de muitas espécies.

A produção de mudas de hortaliças em sistema orgânico ainda é pouco praticada, sendo necessário o aumento da produção de mudas orgânicas a fim de atender as exigências da legislação de orgânicos e ainda garantir o fornecimento de mudas aos produtores.

Sistemas não convencionais de produção, denominados como orgânicos, têm como pilares o comprometimento com a saúde, a ética e a cidadania do ser humano, preservando o meio ambiente através do uso racional dos recursos naturais, através do emprego de tecnologias agroecológicas.

O presente estudo teve como objetivo, avaliar a emergência das sementes de couve-flor na ausência e presença de luz e seu desenvolvimento inicial em substrato orgânico comercial com diferentes doses de Bokashi.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 COUVE- FLOR

#### 2.1.1 Aspectos gerais

A espécie *Brassica oleraceae* var. *botrytis* L., conhecida popularmente como couve-flor, é originária da Costa do Mediterrâneo, e espalhou-se por toda a Europa. De acordo com Pôrto (2009), acredita-se que a planta é derivada de uma espécie selvagem denominada *Brassica oleracea* var. *silvestres*, semelhante à couve – comum (*Brassica oleracea* var. *acephala*).

A couve-flor é uma espécie alógama e indiferente ao fotoperíodo (MONTEIRO; CHARLO; BRAZ, 2010), possui folhas alongadas de limbo elíptico, raízes concentradas nos primeiros 20-30 cm de profundidade. A inflorescência, órgão de interesse comercial, se desenvolve sobre um caule curto e é formada a partir de primórdios florais que transformam-se em botões florais, podendo ter colorações diversas como branca, creme, amarela, roxa e verde (PÔRTO, 2009).

Devido a programas de melhoramento, que produziram cultivares adaptados a altas temperaturas, a couve-flor pode ser produzida durante todo o ano, em praticamente todo o Brasil (KANO et al., 2010).

De acordo com May et al. (2007) a couve-flor possui 93% de água, sais minerais importantes e vitaminas para o organismo humano, é considerada como uma boa fonte de

potássio, além disso, possui poucas calorias e muita fibra. Entre as vitaminas presentes nas plantas, destacam-se a vitamina A, B e C, além do alto teor não somente de potássio, como também de fósforo (PÔRTO, 2009).

### 2.1.2 Produção

O cultivo de hortaliças apresenta uma expressiva parcela na agricultura brasileira, uma vez que o Brasil em 2011 atingiu valores de produção acima de 23 milhões de toneladas, movimentando cerca de 10 bilhões de reais (ABCSEM, 2011). Entre os estados produtores de hortaliças, se destaca, e é considerado o maior consumidor destes produtos no Brasil, o estado de São Paulo (MAY et al., 2007).

O cultivo de hortaliças tem crescido cada vez mais no país, devido à sua produção gerar retornos econômicos e também terapêuticos. Contudo, produzir hortaliças exige trabalho qualificado e conhecimento agrônomo, para que se consiga uma produção com qualidade e em quantidades satisfatórias. (MONTEIRO; CHARLO; BRAZ, 2010).

Dentre as hortaliças produzidas no Brasil, a couve-flor encontra-se entre as quinze mais importantes (MAY et al., 2007). Monteiro, Charlo e Braz (2010) destacam que esta olerícola tem grande relevância, principalmente, para os agricultores familiares em geral que cultivam pequenas áreas ao longo do ano.

Apesar dos programas de melhoramento terem possibilitado a melhoria da produção desta espécie, a couve-flor possui exigências específicas para sua produção, como adubação com boro e molibdênio, irrigação planejada e sem excesso e a manutenção das folhas para a proteção da cabeça durante o transporte que deve ser preferencialmente feito sob refrigeração. (LANA, 2010).

A produção de couve-flor no Brasil pode se dar através do plantio de diferentes cultivares, variando de acordo com as condições climáticas e características que o produtor almeja. No Quadro 1, podem ser observadas algumas das principais cultivares de inverno da espécie no Brasil.

Quadro 1 - Cultivares de inverno produzidas no Brasil.

<b>Cultivar</b>	<b>Características</b>
'Teresópolis Gigante'	Cultivar de plantas vigorosas, bem desenvolvidas, com inflorescência de coloração branca, grande, compacta, diâmetro de 25 a 30 cm e peso médio de 2,5 e 3,0 kg. Ciclo de 140 e 150 dias da sementeira.
'Bola de Neve Precoce'	Cultivar adaptada para condições de temperaturas amenas, entre 16 e 18 ° C, com inflorescência de coloração branca, diâmetro de 14 a 18 cm e peso médio de 1,0 e 1,5 kg. Ciclo entre 120 e 140 dias.
'Barcelona'	Híbrido resistente à podridão negra, com boa resistência ao transporte, inflorescência de coloração branca, com 20 a 30 cm de diâmetro e peso entre 1,5 e 2,0 kg. Ciclo entre 110 e 120 dias.
'First Snow Kobayashi'	Híbrido com alta resistência ao míldio e a podridão negra, inflorescência de coloração branca com diâmetro comercial entre 18 e 23 cm e peso médio de 0,8 kg. Ciclo de 90 dias.

Fonte: Adaptado de MAY et al., 2007.

## 2.2 GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE MUDAS DE COUVE-FLOR

Uma boa produção, dentre outros fatores, está intimamente ligada ao vigor das mudas. Neste sentido, pesquisas têm sido realizadas sobre este assunto, as quais vão desde o estudo da germinação até o encaminhamento das mudas para os canteiros de produção (SILVA; HISATUGO; SOUZA, 2016).

A utilização de mudas de qualidade pode proporcionar aumento da produtividade, reduzindo desta forma os riscos de perda durante a produção (MINAMI, 1995 citado por BEZERRA, 2003).

A produção de mudas de couve-flor tem início com o processo de germinação das sementes, a qual pode se dar em sementeiras, bandejas de isopor ou plástico ou em copos descartáveis (MAKISHIMA; ANDRADE, 2009). De acordo com Bezerra (2003) o recipiente mais utilizado na produção de mudas de hortaliças são bandejas multicelulares com diversos tamanhos de células e a couve-flor não foge a esta regra.

As bandejas devem ser preenchidas com substrato, o qual pode ser comercial ou vermicomposto. Duarte et al. (2009) testou diferentes substratos na produção de mudas de couve-flor e concluiu que o húmus puro ou com adição de vermiculita apresentaram desenvolvimento de mudas muito próximos.

No planejamento da produção de mudas deve-se levar também em consideração a temperatura atmosférica, uma vez que a couve-flor é sensível a altas temperaturas, contudo, esta sensibilidade é variável de acordo com o cultivar (MONTEIRO; CHARLO; BRAZ, 2010).

É importante observar ainda a profundidade da sementeira, Ferreira e Ranal (1999) afirmam que a melhor profundidade situa-se entre 1 e 1,5 cm, pois assim é possível obter uma germinação homogênea. Durante o processo de germinação e desenvolvimento inicial das plântulas, alguns tratos culturais devem ser realizados como: irrigação com regador de bico fino ou por microaspersão, para manutenção da umidade sem encharcamento; eliminação de plantas invasoras; observação de ocorrência de insetos pragas, doenças e outras anormalidades e execução dos devidos controles (MAKISHIMA; ANDRADE, 2009).

Bezerra (2003) destaca a necessidade de planejamento no momento da irrigação, pois a água deve ser fornecida às mudas nas quantidades necessárias e no tempo certo, uma vez, que o excesso de água pode propiciar condições anaeróbias em torno das raízes, reduzindo a respiração e limitando a fotossíntese da plântula. Além disso, o encharcamento favorece o aparecimento de doenças foliares e do solo. As mudas são consideradas prontas para o transplante, quando apresentam de 4 a 5 folhas definitivas, o que ocorre de 25 a 30 dias após a emergência. (MAY et al., 2007).

### 2.3 USO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE MUDAS

O uso de substratos adequados é um dos fatores de maior importância para a produção de mudas de boa qualidade. Segundo Miner (1994), compete ao substrato a manutenção de um ambiente ótimo às raízes, garantir o fornecimento de água e nutrientes às plantas, permitir trocas gasosas entre o ambiente externo e as raízes e promover suporte às plantas. Este deve ser isento de fitopatógenos, insetos, sementes de plantas invasoras ou qualquer substância tóxica.

Minami e Puchala (2000) descreveram a importância do uso de substratos para uma produção de mudas de alta qualidade com menores custos possíveis. Conforme constatado por Ribeiro et. al (2000), durante a produção de mudas de pimentão em casa de vegetação, as mudas tiveram acréscimo de matéria seca com o incremento de vermicomposto no substrato.

Dentre os compostos utilizados na produção orgânica, o Bokashi tem se difundido pela sua eficiência, pois propicia a recuperação da microflora do solo, através de processo de fermentação ocasionada por microrganismos carreados no composto, como descrito por Homma (2002). O preparo de Bokashi exige maiores cuidados que o de outros compostos orgânicos, como descrito por Penteado (2001), porém este é rico em nutrientes e tem preparo rápido, cerca de dez dias, através da fermentação e adição de microrganismos eficientes a uma mistura de farinhas e tortas de cereais, farinha de peixe e outras matérias primas ricas em nutrientes. O Bokashi pode substituir adubos concentrados na adubação de culturas mais exigentes.

#### 2.4 EFEITO DA LUZ NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE MUDAS

Assim como a temperatura, a luz é um fator importante para a germinação das sementes (MONDO et al., 2010). O efeito da luz sobre a germinação e estabelecimento inicial das plântulas, tem sido foco de diversos estudos, sendo estas pesquisas de grande relevância, pois possibilitam a melhoria da produção de mudas, além de diminuir as perdas na fase inicial de cultivo (SILVA; HISATUGO; SOUZA, 2016).

Para muitas espécies, a presença de luz, favorece a germinação das sementes, sendo este efeito conhecido como fotoblástico positivo, já em outras espécies o comportamento germinativo das sementes é melhor na ausência de luz, o que é designado como fotoblastismo negativo (LABOURIAU, 1983 citado por SILVA; RODRIGUES; AGUIAR, 2002).

Mondo et al. (2010) refere-se a espécies fotoblásticas neutras ou não fotoblásticas, quando a luz não interfere na germinação. Outros conceitos sobre este efeito são também encontrados na literatura como “preferencial” para caráter fotoblástico positivo e “absoluto” quando a germinação é nula na ausência de luz (KLEIN; FELIPPE, 1991 citado por SILVA; RODRIGUES; AGUIAR, 2002).

Rezendo; Oliveira e Gonçalves (2014) estudaram o comportamento da germinação de Timbó (*Lonchocarpus subglaucescens*) na ausência e presença de luz e concluíram o que o ideal é que as sementes fiquem sobre 70% de sombreamento. Silva; Hisatugo e Souza (2016) analisaram o efeito da luz sobre a germinação de pinhão manso e observaram que a germinação não se diferenciou na presença ou ausência de luz, sendo classificada como fotoblásticas neutras.



Yamashita et al. (2009) estudaram a germinação das sementes de Língua-de-vaca (*Chaptalia nutans*) e concluíram que a espécie germina melhor sob luminosidade e em condições térmicas superiores a 25° C, logo, é recomendado que na produção de mudas desta espécie mantenha-se uma preocupação para com a iluminação disponibilizada.

Nascimento (2000) citado por Lopes (2012) diz que estas pesquisas são de extrema importância e utiliza como exemplo as sementes de alface, pois quando as mesmas são mantidas no escuro germinam apenas 7%, já as mesmas sementes na presença de luz germinam até 94%. Sendo assim, permite-se afirmar que as condições de luz podem exercer efeitos consideráveis na germinação das sementes de hortaliças. Assim como estes, vários tem sido os estudos realizados a fim de melhorar a germinação de sementes das mais variadas espécies, pois se trata de uma condição de melhoria que é acessível ao pequeno produtor.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 LOCAL DO ESTUDO

O experimento foi implantado no Sítio Alberi (Empresa Purorgânico), localizado no município de Atibaia, SP. O município localiza-se a uma altitude de 803 metros com Latitude de 23°04' e Longitude de 46°19'. Segundo a classificação climática de Koppen, o clima se esquadra como Cwa, clima tropical de altitude, com verão chuvoso e inverno seco, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C, pluviosidade anual de 1510,1 mm (Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura).

O experimento foi realizado em galpão de alvenaria e em viveiro do tipo telado no setor mudas. No Quadro 2 seguem as especificações dos locais onde o experimento foi conduzido.

Quadro 2 - Descrição dos locais onde o experimento foi conduzido.

<b>Local</b>	<b>Descrição</b>
Galpão	Galpão de alvenaria com pé direito de 7 metros, paredes azulejadas, 2 portas e 2 janelas de aço galvanizado com pintura óleo, piso frio. Tamanho: 15 m x 8 m.
Viveiro	Estrutura em aço galvanizado e alumínio, sobre estrutura de concreto. Telado de sombrite 30%, pé direito com 4,5 m, aluminet em estado médio de conservação, cobertura com plástico difusor de 150 mm, equipado com bancadas de concreto e arame para suporte de bandejas. Tamanho: 50 m x 7 m

Fonte: Da autora, 2017

Para a condução deste experimento foram utilizados os seguintes materiais:

- Bandejas de polipropileno rígido;
- Sementes de couve-flor da cultivar Teresópolis Gigante, da marca Horticeres lote:13000072 safra 2010/2011, análise fevereiro 2017;
- Substrato comercial para plantas Mudas & Plantio Orgânico:
- Biokashi Fertilizante orgânico comercial Biomix®:
- Regador com capacidade de 5 litros;
- Lona plástica preta extra forte;
- Estrados plásticos (30x50x2,5cm).

### 3.2 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

A implantação do experimento ocorreu no dia 06 de agosto de 2017. As bandejas de polipropileno receberam os tratamentos descritos no Quadro 3.

Quadro 3 - Descrição dos tratamentos

<b>Tratamento</b>	<b>Características</b>
T1	100% substrato orgânico comercial da marca Biomix® e 0% Bokashi – 50 células/repetição.
T2	80% substrato orgânico comercial da marca Biomix® e 20% Bokashi – 50 células/repetição.
T3	60% substrato orgânico comercial da marca Biomix® e 40% Bokashi – 50 células/repetição.
T4	50% substrato orgânico comercial da marca Biomix® e 50% Bokashi – 50 células/repetição.

Fonte: Da autora, 2017

O experimento foi composto por oito bandejas rígidas de polipropileno, com 200 células cada, totalizando 1600 células. As bandejas foram semeadas com duas sementes por célula totalizando 3200 sementes. Cada uma das bandejas recebeu os quatro tratamentos de maneira aleatória, sendo cada bandeja considerada uma repetição, com 50 células por tratamento.

Quatro bandejas foram encaminhadas para o viveiro para germinação na presença de luz e quatro permaneceram no galpão de alvenaria para germinação na ausência de luz.

As bandejas encaminhadas para o viveiro foram dispostas sobre a bancada e as que permaneceram no galpão foram dispostas sobre estrados plásticos, para evitar o contato direto com o chão e cobertas com plástico preto, para manter a umidade das bandejas e garantir a ausência de luz para germinação.

### 3.3 DELINEAMENTO ESTATÍSTICO

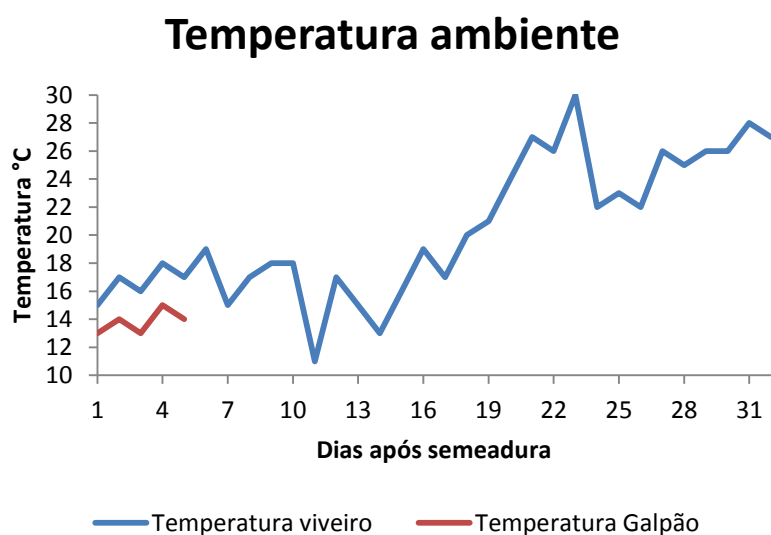
O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso distribuídos em fatorial 2 x 4, onde as condições foram a germinação das sementes na presença e ausência de luz, e quatro diferentes doses de Bokashi no substrato (Quadro3), com quatro repetições. As plântulas consideradas úteis para a avaliação dos resultados foram as germinadas nas 32 células centrais de cada tratamento, desprezou-se a bordadura.

### 3.4 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Durante a condução do experimento, todas as bandejas receberam os mesmos tratamentos culturais, sendo estes: irrigação diária de 500 ml/bandeja, observação de anormalidades e mensuração da temperatura do ambiente (Figura 1).

As variações de temperatura ambiente ocorridas nos locais de experimento, durante a condução deste, foram medidas com o auxílio de um termômetro de bulbo seco e estão representadas na figura 1.

Figura 1 – Representação gráfica das temperaturas do local do experimento, tomadas todos os dias às 8:00 horas, no período de 6 de ago./2017 a 08 de set./2017



Fonte: Da autora, 2017.

As bandejas que se encontravam no galpão foram encaminhadas para o viveiro quatro dias após a semeadura. Durante o período de germinação, o galpão foi mantido com

portas e janelas fechadas para que a entrada de luz fosse impedida e as bandejas foram cobertas com plástico preto, garantindo a ausência de luz na germinação.

### **3.5 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS**

Aos 10 dias após a sementeira, ocorreu o desbaste das mudas deixando somente uma plântula germinada por célula. Para o desenvolvimento inicial das mudas foram avaliados: diâmetro de coleto, altura de plântulas, número de folhas. As características foram avaliadas aos 32 dias após a sementeira.

As características avaliadas para emergência foram: o número plântulas emergidas, diariamente, para cálculo do IVE (índice de velocidade de emergência) e o número de plântulas normais no décimo dia, para realização da porcentagem de emergência.

As avaliações finais ocorreram aos 33 dias após a sementeira, sendo realizada a medida do comprimento de raiz, da massa úmida e massa seca de parte aérea e raiz.

#### **3.5.1 Diâmetro do coleto**

A medida do diâmetro foi realizada na altura do coleto das plântulas, com o auxílio de paquímetro. Foram avaliadas 12 plântulas da parcela útil de cada repetição.

#### **3.5.2 Altura das plântulas**

Para mensuração da altura das plântulas foi utilizada uma régua milimétrica, a qual foi posicionada na altura do substrato. Foram mensuradas 12 plântulas da parcela útil de cada repetição.

#### **3.5.3 Número de folhas por plântula**

O número de folhas foi realizado pela contagem do número de folhas de cada plântula avaliada.

### 3.5.4 Índice de Velocidade de Emergência

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi possível de se determinar através da contagem diária das plantas emergidas, na parcela útil de cada tratamento, até os 32 DAS.

Após esse período, utilizou-se a fórmula proposta por Maguire (1962).

$IVE = \sum(n_i/t_i)$ , em que :

$n_i$  = número de sementes que germinaram no tempo 'i';

$t_i$  = tempo após instalação do teste.

### 3.5.5 Porcentagem de emergência

Para obter a porcentagem de emergência, utilizou-se a contagem de plântulas emergidas ao décimo dia de emergência, segundo a metodologia de Maguire (1962).

### 3.5.6 Comprimento de raízes de plântulas

Para mensurar o comprimento das raízes as mudas foram retiradas das bandejas individualmente e realizada a retirada do substrato das raízes através de submersão das mesmas em água limpa. Após a limpeza das raízes as mudas foram dispostas em bandejas, separadas por tratamentos, em camadas de panos tipo multiuso, umedecidos com água.

As mudas foram levadas até o Laboratório de Sementes do IFSULDEMINAS-Campus Inconfidentes. O comprimento de raiz foi mensurado com régua milimétrica, sobre a qual as raízes de cada plântula foram medidas da base do coleto até o final do sistema radicular.

### 3.5.7 Massa fresca de plântulas

As mudas foram seccionadas na altura do coleto e mensurada a massa fresca de parte aérea e raiz, em balança analítica (BEL Mark M214 – AI).

### 3.5.8 Massa seca de plântulas

Após a pesagem, as plântulas foram colocadas em sacos de papel kraft individuais, devidamente identificados, estes foram dispostos em estufa de circulação de ar até atingir massa constante, cerca de 72 horas, a 60 °C.

Após o período de secagem, realizou-se a mensuração da massa seca de parte aérea e de raízes, separadamente, em balança analítica (BEL Mark M214 – AI).

## 3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise de estatística do experimento foi realizada utilizando o programa estatístico SISVAR, versão 5,6 (FERREIRA, 2014), da qual foi obtida a análise de variância. As variáveis significativas no teste de F foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Na Tabela 1 estão os resultados do resumo da análise de variância nos permitem concluir que houve diferença significativa nas doses de Bokashi testadas para as características altura de plântulas, diâmetro do coleto, número de folhas, índice de velocidade de emergência, porcentagem de emergência, massa fresca de parte aérea, massa fresca de raiz massa seca de parte aérea e raiz. O fator Claro e Escuro não apresentou diferença significativa para nenhuma das características avaliadas. Houve interação entre os fatores Claro e Escuro e as doses para porcentagem de emergência e massa fresca de parte aérea.



Tabela 1 – Resumo da análise de variância das características avaliadas. Sendo altura de plântulas (AP) em centímetros. Diâmetro de coleto (DC) em milímetros. Número de folhas (NF). Índice de velocidade de emergência (IVE). Porcentagem de emergência (PE). Comprimento de raízes (CR) em centímetros. Massa Fresca de parte aérea (MFPA) em gramas. Massa Fresca de raiz (MFR) em gramas. Massa Seca de parte aérea (MSPA) em gramas. Massa Seca de raiz (MSR) em gramas.

Fontes de Variação	<u>Quadrados médios</u>										
	GL	ALT	DC	NF	IVE	PE	CR	MFPA	MFR	MSPA	MSR
<b>Doses</b>	3	0,795*	0,055*	0,0067*	32,037*	550,309*	0,062ns	0,279*	0,003*	0,000*	0,000*
<b>Clar. Esc.</b>	1	0,018 <sup>ns</sup>	0,000 <sup>ns</sup>	0,005 <sup>ns</sup>	30,128 <sup>ns</sup>	373,942 <sup>ns</sup>	0,181 <sup>ns</sup>	0,007 <sup>ns</sup>	0,000 <sup>ns</sup>	0,000 <sup>ns</sup>	0,000 <sup>ns</sup>
<b>D. x Clar. Esc.</b>	3	0,023 <sup>ns</sup>	0,000 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	14,095 <sup>ns</sup>	266,396*	0,039 <sup>ns</sup>	0,021*	0,000 <sup>ns</sup>	0,000 <sup>ns</sup>	0,000 <sup>ns</sup>
<b>CV(%)</b>		7,12	4,44	3,25	32,17	35,68	6,70	25,54	1,19	1,25	0,13
<b>Média Geral</b>		3,34	1,50	2,22	9,750	34,279	3,34	0,314	1,02	1,020	1,00

\* 5 % de significância; <sup>ns</sup> Não significativo

Fonte: Da autora, 2017.

Para altura de plantas e diâmetro de coleto os maiores valores foram observados no tratamento quatro, com a dose de 50% de Bokashi no substrato, Tabela 2 e 3.

Os resultados obtidos para a característica altura indicam uma resposta diretamente proporcional ao aumento da dose de Bokashi no substrato. Santos et al. (2007) encontraram resposta linear na altura de plantas de alho com o aumento da dose de Bokashi. Brito et al. (2002) encontrou melhores resultados para altura de plantas de alface em substratos com adição de Bokashi.

Houve um aumento nos valores encontrados para o diâmetro de coleto, proporcional ao aumento da dose de Bokashi tanto para emergência no Claro quanto no Escuro. Esses dados podem ser justificados pelo incremento de nitrogênio e fósforo proporcionados pelo aumento da dose de Bokashi. Resultados equivalentes foram obtidos por Ferreira; Souza e Gomes (2013) para a cultura do brócolis onde verificaram um aumento linear no diâmetro do caule com o aumento das doses de Bokashi.

Tabela 2 - Resultados médios para a altura de mudas de couve-flor em função das doses de Bokashi no substrato na presença e ausência de luz. Atibaia-SP, 2017.

Doses de Bokashi	Altura (cm)	
	Escuro	Claro
0%	4,02 Ac	4,22 Ab
20%	5,72 Ab	5,97 Ab
40%	7,35 Aa	6,49 Aa
50%	8,40 Aa	7,60 Aa

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott- knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor, 2017.

Tabela 3 - Resultados médios para o diâmetro de coleto de mudas de couve-flor em função das doses de Bokashi no substrato na presença e ausência de luz. Atibaia-SP, 2017.

Doses de Bokashi	Diâmetro (cm)	
	Escuro	Claro
0%	1,00 Ab	1,00 Ab
20%	1,14 Ab	1,16 Ab
40%	1,35 Aa	1,33 Aa
50%	1,62 Aa	1,59 Aa

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott- knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor, 2017.

A contagem do número de folhas apresentou maiores valores para os tratamentos três e quatro, nas doses de 40 e 50 % de Bokashi, respectivamente, Tabela 4.

O número de folhas apresentou resultados positivos à crescente dose do fertilizante orgânico. O desenvolvimento de maior número de folhas pode ser relacionado ao aumento dos níveis de nitrogênio no substrato pela adição do Bokashi. Resultados obtidos por Oliveira et al. (2009) concluíram que houve aumento linear no número de folhas de alface com a aplicação de Bokashi.

Tabela 4 - Resultados médios para o número de folhas de mudas de couve-flor em função das doses de Bokashi no substrato na presença e ausência de luz. Atibaia-SP, 2017.

Doses de Bokashi	Número de folhas (unidade)	
	Claro	Escuro
0%	3,25Ab	3,5 Ab
20%	3,95Ab	4,04 Aa
40%	4,04Aa	4,20 Aa
50%	4,33Aa	4,29Aa

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott- knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora, 2017.

Quanto a emergência, o IVE diferiu significativamente entre os tratamentos e os maiores valores observados na emergência no escuro foram para os tratamentos um, 0% de Bokashi, e quatro, 50% de Bokashi, e na emergência no claro para o tratamento um. Portanto a característica estudada apresentou diferença significativa entre emergência no claro e no escuro para o tratamento quatro. Pode se justificar o maior índice de velocidade de germinação no tratamento com 0% de Biokashi, substrato comercial puro, pela granulometria muito fina ocasionada pela presença do termofosfato, o que pode ter se tornado um impedimento físico à emergência inicial das sementes. O IVE alcançado no tratamento quatro, na ausência de luz, pode ser justificado pela maior quantidade de umidade presente nas bandejas cobertas com plástico preto e acondicionadas em galpão fechado. Esse fator associado aos índices mais elevados de nutrientes presentes no tratamento quatro podem ter contribuído para a velocidade de germinação equivalente a do tratamento um, onde o substrato sem adição de Bokashi apresentava maior índice de umidade retida e maior granulometria justificada por sua composição físico-química. Campos et. al (2014) não

encontrou efeito significativo para o índice de velocidade de germinação em sementes de couve manteiga testando 3 doses de cama de frango.

A porcentagem de emergência de plântulas de couve-flor não apresentou diferença significativa entre as doses de Bokashi testadas no experimento. Esses resultados podem ser observados na Tabela 5. Em pesquisa realizada por Brito et al. (2002), para a porcentagem de plantas viáveis ao 10º dia após a semeadura, os piores resultados foram encontrados para os tratamentos com que continham Bokashi, a germinação pode ter sido prejudicada pela fermentação do composto nos primeiros dias após o preparo. Tal fator pode ter influenciado os resultados de velocidade de emergência obtidos neste experimento, sendo a fermentação inibida no tratamento escuro pela ausência de luz. Ferreira e Ranal (1999) concluíram que sementes de Couve-da-Malásia foram indiferentes à luz nas condições do experimento e apresentaram germinação alta e sincronizada em todos os tratamentos.

Tabela 5 - Índice de velocidade e porcentagem de germinação de sementes de couve-flor em substrato orgânico com diferentes doses de Bokashi em substrato orgânico na presença e ausência de luz. Atibaia-SP, 2017.

Doses de Bokashi	IVE		Emergência (%)	
	Escuro	Claro	Escuro	Claro
0%	13,48 Aa	11,35 Aa	46,88 Aa	42,19 Aa
20%	8,96 Ab	10,05 Aa	30,47Ab	33,59Ab
40%	8,25 Ab	6,88 Ab	25,78 Ac	23,44 Ac
50%	13,48 Aa	6,83 Bb	47,76 Aa	24,22 Bc

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora, 2017.

Para as avaliações de massa fresca de parte aérea foram observadas diferenças significativas entre as doses de Bokashi e a emergência na presença e ausência de luz. Para plantas que emergiram na presença e ausência de luz, os maiores valores referem-se ao tratamento quatro, na dose de 50% de Bokashi. Entre os fatores claro e escuro houve diferença significativa no tratamento quatro, dose de 50% de Bokashi, onde os maiores valores foram encontrados para plântulas que emergiram na ausência de luz.

A massa fresca de raízes apresentou diferença significativa entre os tratamentos, sendo os melhores resultados expressos para os tratamentos três e quatro, doses de 40 e 50%

de Bokashi, respectivamente. Não houve efeito significativo para a emergência na presença ou ausência de luz.

O aporte de massa fresca de parte aérea e raiz está diretamente ligado aos níveis de fósforo e nitrogênio disponíveis as plantas, essa disponibilização se deu, parcialmente pelo Biokashi, graças às matérias primas presentes em sua composição, como termofosfato de rocha e composto orgânico com microrganismos eficientes. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 6. Resultados positivos para massa fresca em relação ao aumento das doses de Bokashi também foram observados por Oliveira et al. (2009) e Moitinho et al. (2010) em alface produzida a campo e mudas de alface, respectivamente.

Tabela 6 – Resultados médios para massa fresca parte aérea e raiz de mudas de couve-flor germinadas no claro e no escuro em substrato orgânico com diferentes doses de Bokashi. Atibaia-SP, 2017.

Doses de Bokashi	Massa Fresca Parte Aérea		Massa Fresca Raiz	
	Escuro	Claro	Escuro	Claro
	- gramas -			
0%	0,08 Ad	0,09 Ac	1,00 Ac	1,01 Ab
20%	0,20 Ac	0,29 Ab	1,01 Ab	1,01 Ab
40%	0,43 Ab	0,35 Ab	1,03 Aa	1,02 Aa
50%	0,59 Aa	0,44 Ba	1,03 Aa	1,03 Aa

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott- knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora, 2017.

Para o comprimento de raízes, não houve diferença significativa entre as doses testadas, nem entre a emergência na presença e ausência de luz, como pode ser observado na Tabela 7. Estes resultados coincidem com os encontrados por Tessaro et. al (2013) que avaliando mudas de couve-chinesa não encontrou diferença estatística para o parâmetro comprimento de raiz, nas quantidades testadas de composto orgânico no substrato. Assim como Furlan et. al (2007) não encontrou diferença significativa entre substratos orgânicos testados para o parâmetro comprimento de raiz, avaliando mudas de couve folha.

Tabela 7 – Resultados médios para comprimento de raízes comparativo à emergência de plântulas de couve flor na presença e ausência de luz de Atibaia-SP, 2017.

Fator	Comprimento de raízes
Escuro	9,69 a
Claro	10,73 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott- knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora, 2017.

Na análise de variância dos valores de massa seca de parte aérea houve interação entre os fatores Escuro e Claro, onde somente o tratamento dois, dose de 20% de Bokashi, apresentou diferença significativa entre os fatores. Dentro do fator escuro houve diferença significativa entre tratamentos, os maiores valores foram obtidos nos tratamentos três e quatro, doses de 40 e 50% de Bokashi. No fator claro, somente o tratamento um dose de 0% de Bokashi, diferiu dos demais tratamentos, apresentando os menores valores.

A massa seca de raízes apresentou diferença significativa entre os tratamentos avaliados, sendo que as doses de 40 e 50% de Bokashi no substrato apresentam os maiores valores. Como observado na Tabela 8. É possível dizer que o incremento da massa seca de parte aérea e de raízes ocorre pelo aumento dos níveis de nutrientes fornecidos às plântulas pelo Bokashi. Brito et al. (2002) e Moitinho et al. (2010) encontraram bons resultados para a massa seca de parte aérea e raízes em mudas de alface produzidas com diferentes formulações Bokashi. Oliveira (2009) obteve incremento da massa seca de parte aérea e raízes com o aumento da dose de Bokashi na produção de alface a campo.

Tabela 8 – Resultados médios para massa seca parte aérea e raiz de mudas de couve-flor germinadas no claro e no escuro em substrato orgânico com diferentes doses de Bokashi. Atibaia-SP 2017.

Doses de Bokashi	Massa Seca Parte Aérea		Massa seca raiz	
	Escuro	Claro	Escuro	Claro
	- gramas -			
0%	0,01 Ac	0, 01 Ab	0,004 Ab	0,003 Ab
20%	0, 02 Bb	0,04 Aa	0,005 Ab	0,005 Ab
40%	0,05 Aa	0,04 Aa	0,008 Aa	0,007 Aa
50%	0,06 Aa	0,05 Aa	0,009 Aa	0,008 Aa

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott- knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora, 2017.

As características avaliadas tiveram respostas positivas ao incremento de Bokashi no substrato, a característica comprimento de raiz não apresentou diferença significativa. A emergência na presença e ausência de luz se mostrou eficiente na interação com o substrato para o índice de velocidade de emergência, a porcentagem de emergência e a massa fresca de parte aérea, na dose de 50 % de Bokashi, sendo mais eficiente a emergência na ausência de luz.

## **5 CONCLUSÃO**

Dentre as doses de Bokashi testadas na condução deste experimento, as doses de 40 e 50% referentes aos tratamentos 3 e 4 foram eficientes na produção de mudas de couve-flor proporcionando maior crescimento e emergência de plântulas.

## 6 REFERÊNCIAS

ABCSEM. Manual Técnico Cultivo de Hortaliças, 2011. 88p.

BEZERRA, F.C. **Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido**. Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 22p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 72).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. –Brasília : Mapa/ACS, cap.5, p.147-224. 2009.

BRITO, T. D. et al. Avaliação do desempenho de substratos para a produção de mudas de alface em agricultura orgânica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.20, n.2, p.222-227, 2002.

CAMPOS, S. F. B.; MACIEL, G. M.; FERNANDES M. A. R.; MELO O.D de;. Efeito do uso de cama de frango na qualidade fisiológica de sementes de couve manteiga. **Horticultura Brasileira**, v. 3, n. 2 (Suplemento – CDROM) S3808-S3812, jul, 2014.

CEPAGRI. Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura. **Clima dos Municípios Paulistas**. Disponível em: [http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima\\_muni\\_048.html](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_048.html). Acesso em 18 de set. 2017.

DUARTE, L.C.; LUZ, J.M.Q.; MARTINS, S.T.; DINIZ, K.A. Produção de mudas de alface e couve-flor em substrato à base de vermicomposto. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, p.326, 2003.

FERREIRA, S.; SOUZA, R. J.; GOMES, L. A. A. Produtividade de brócolis de verão com diferentes doses de bokashi. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v.5, n.2, caderno II, p.31-38, ago. 2013.



FERREIRA, W.S.; RANAL, M. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de *brassica chinensis* l. Var. *Parachinensis* (bailey) *sinskaja* (couve-da-malásia). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.3, p.353-361, 1999.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. Agrotec* [online]. 2014, vol.38, n.2 [citado 2015-10-17] p.109-112. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S141370542014000200001>

FURLAN, F. et al. Substratos alternativos para produção de mudas de couve folha em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**. vol.2 n.2.out. 2007.

HOMMA, S. Vivificando o solo com o uso de Bokashi. **Agroecologia Hoje**, Piracicaba, v.2, n.17, p.26-27. 2002.

KANO, C. et al. Produção e qualidade de couve-flor cultivar Teresópolis Gigante em função de doses de nitrogênio. **Horticultura brasileira**, Brasília, v.28, n.4, p.453-457. 2010.

LANA, M. M. Diagnóstico do manuseio pós-colheita de couve-flor e repolho em uma cooperativa de produtores de hortaliças de Planaltina-DF - Brasília: **Embrapa Hortaliças**, 2010. 44 p.

LOPES, A. C. A. **Dormência em sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 28p.

MAGUIRE, J. D. Speed germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and 102 vigor. **Crop Sci.**, Madison, v.2, p.176-177, 1962.

MAKISHIMA, N; ANDRADE, R. J. de. Semeadura. In: **Hortas**: Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, cap.7, p.95-103. 2009.

MAY, A. et al. A cultura da couve-flor. **Boletim 200**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2007. 36p.

MINER, J.A. **Substratos, propiedades y caracterizacion**. Ed. Mundi-Prensa S. A. Madrid. 1994. 172p.

MINAMI, K; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p.162-163, 2000. Suplemento.

MONDO, V.H. et al. Efeitos da luz e temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de plantas daninhas do gênero *digitaria*. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.32, n.1, p.131-137, 2010.

MONTEIRO, B. C. B. A.; CHARLO, H. C. O.; BRAZ, L.T. Desempenho de híbridos de couve-flor de verão em Jaboticabal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.28, n.1, p.115- 119, 2010.

MOITINHO, M. R.; MOTTA, I. DE S.; PADOVAN, M. P.; LEONEL, L. A. K.; CARNEIRO, L. F.; FERNANDES, S. S. L. Desempenho de mudas de alface em diferentes formulações de Bokashi. **Cadernos de Agroecologia**, Corumbá, v.5, n.1, 2010.

OLIVEIRA, E. M. DE; QUEIROZ, S. B. DE; SILVA, V. F. DA. Influência da matéria orgânica sobre a cultura da alface. **Revista Engenharia Ambiental: pesquisa e tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal, v.6, n.2, p.285-292, mai./ago. 2009.

PENTEADO, S. R. **Agricultura Orgânica**. Piracicaba : ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2001. 41p. (Série Produtor Rural, Edição Especial)

PÔRTO, D. R. Q. Densidades populacionais e épocas de plantio na cultura da couve-flor, Híbrido verona 284. 2009. 86 f. **Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia - Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, Jaboticabal, 2009.**

REZENDE, A.J.; OLIVEIRA, C.P. GONÇALVES, F.O. de M. **Efeito de luminosidade no desenvolvimento inicial de mudas de *Lonchocarpus subglaucescens***. 2014.

RIBEIRO, L. G.; LOPES, J. C; FILHO S. M.; RAMALHO, S. S. Adubação orgânica na produção de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, n.2, p. 134-137, 2000. Suplemento.

SANTOS, B. R. ; FERREIRA, S. ; SOUZA, R. J. ; GOMES, L. A. A. ; MACÊDO, F. S. Efeito de doses de bokashi em cultivares de alho não vernalizadas. In:47º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2007, Porto Seguro. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventos>. Brasília. Associação Brasileira de Horticultura, 207. v.25, p.s1-s4.

SERUDO, R. N. **Avaliação do desempenho de couve-flor de verão para o cultivo no município de Manaus - Amazonas**. 2014. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agricultura no Trópico Úmido, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2014.

SILVA, F. J. ; HISATUGO, E. Y.; SOUZA, J. P. Efeito da luz na germinação e desenvolvimento de plântulas de pinhão-manso (*Jatropha curcas L.*) de distintas procedências. **Hoehnea**, São Paulo, v.43, n.2, p.195-202, 2016.

SILVA, L. M. M. M.; RODRIGUES, T. J. D.; AGUIAR, I. B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva Allemão*). **Revista árvores**, Viçosa-MG, v.26, n.6, p.691-697, 2002.

SILVA, L.F.; LEMES, E.Q.; NOGUEIRA, N.O. Avaliação da germinação de sementes de couve-flor (*Brassica oleracea l.*) em casa de vegetação. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., 2010, Vale do Paraíba. **Anais... . Vale do Paraíba: Inic**, 2010. p. 1 - 3.

TESSARO, D. et al. Produção agroecológica de mudas e desenvolvimento a campo de couve-chinesa. **Cienc. Rural**.vol.43 no.5 Santa Maria. 2013. Disponível em:[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782013000500012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782013000500012). Acesso em: 15 set. 2017.

YAMASHITA, O.M. et al. Efeitos de fatores ambientais induzidos na germinação de sementes de *Chaptalia nutans* (L.) Polack. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p.132-139, 2009.