



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE AGRONOMIA

LIDIANE DOS SANTOS OLIMPIO

RECIPIENTES E DENSIDADES DE CULTIVO NA PRODUÇÃO DE COENTRO
EM AMBIENTE PROTEGIDO

FORTALEZA

2017

LIDIANE DOS SANTOS OLIMPIO

RECIPIENTES E DENSIDADES DE CULTIVO NA PRODUÇÃO DE COENTRO
EM AMBIENTE PROTEGIDO

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães.

Coorientadora: MSc. Ana Régia Alves de Araújo Hendges.

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- O39r Olimpio, Lidiane dos Santos.
Recipientes e densidades de cultivo na produção de coentro em ambiente protegido / Lidiane dos Santos
Olimpio. – 2017.
31 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências
Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2017.
Orientação: Prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães.
Coorientação: Profª. Ma. Ana Régia Alves de Araújo Hendges .
1. Coriandrum sativum. 2. Bandejas plásticas. 3. Cultivo protegido. 4. Aspecto visual. I. Título.
CDD 630
-

LIDIANE DOS SANTOS OLIMPIO

RECIPIENTES E DENSIDADES DE CULTIVO NA PRODUÇÃO DE COENTRO
EM AMBIENTE PROTEGIDO

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheira Agrônoma.

Aprovada em: 07/12/2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

MSc. Ana Régia Alves de Araújo Hendges (Coorientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

MSc. Hozano de Souza Lemos Neto (Examinador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

MSc. Janiquelle da Silva Rabelo (Examinadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que apesar das inúmeras dificuldades durante minha vida acadêmica me deu forças e mostrou sempre o melhor caminho a seguir.

Aos meus pais, que sempre acreditaram no meu potencial e sempre estiveram comigo nos momentos bons e, principalmente, nos ruins, me dando força, apoio e motivação para nunca desistir da caminhada.

Ao meu querido irmão que sempre esteve disponível para atender aos meus pedidos de ajuda, sempre me apoiando e contribuindo para meu sucesso.

Ao prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães por ter me acolhido tão bem, com calma e paciência e ter confiado em mim e me orientado durante a etapa de conclusão de curso.

A MSc. Ana Régia Alves de Araújo Hendges, pela maravilhosa orientação, dedicação, carinho, paciência e amizade, que Deus ilumine sempre seu caminho e de sua família.

Aos meus grandes amigos de graduação Mário Vasconcelos, Raphaelly Amorim, Jharine Xavier, Cleuda Costa, Caio Sabóia, Pedro Sousa, Márcio Régys, Bruno Café, Tiago Cavalcante, Celly Maia, Maiara Pereira pelas inúmeras ajudas que precisei e sempre, de alguma forma, me incentivando com bons conselhos fazendo com que eu nunca descredite da minha competência e mostrando sempre que ter amigos é uma dádiva.

Aos amigos do Núcleo de Estudos em Olericultura do Nordeste – NEON, que me ajudaram durante toda essa etapa, pelas colaborações prestadas e por terem construído um ambiente de trabalho sempre descontraído.

Aos demais colegas do curso de Agronomia pelos grandes momentos vividos.

Ao meu querido amado Adriano Teixeira, por ter entrado na minha vida e só ter acrescentado positividade, tranquilidade, amor, amizade e principalmente companheirismo, sempre me apoiando e sempre me encorajando para nunca desistir dos meus sonhos e sempre lutar pelos meus objetivos.

Ao Robson da Horta Didática – UFC, por ter me proporcionado grandes ajudas e ensinamentos técnicos para uma boa melhoria no meu desempenho.

Agradeço a todos de coração e desejo que Deus ilumine a vida de cada um que esteve envolvido durante essa caminhada

RESUMO

O coentro é uma cultura muito consumida em diversos países. No Brasil, é cultivado tradicionalmente por pequenos agricultores familiares das regiões Norte e Nordeste. Embora a produção de coentro ocorra predominantemente em campo aberto, o cultivo em ambiente protegido pode contribuir para elevar a produtividade e qualidade da cultura, além de cooperar para a redução da sazonalidade de sua oferta. Com base no exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico do coentro em diferentes recipientes e densidade de plantio sob ambiente protegido. O experimento foi conduzido em viveiro telado, na Horta Didática da Universidade Federal do Ceará. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, em parcela subdividida com quatro repetições. Nas parcelas foram avaliados três tipos de recipientes plásticos que apresentavam diferentes volumes de célula (18, 31 e 100 $\text{cm}^3 \cdot \text{célula}^{-1}$). Já nas subparcelas foram avaliadas diferentes densidades de plantas (8, 10 e 12 plantas.célula⁻¹). As variáveis analisadas foram comprimento da parte aérea e raiz, massa fresca e seca da parte aérea e raiz, produtividade e aspecto visual da parte aérea. O recipiente de 100 cm^3 possibilitou a obtenção de plantas de maior altura, massa fresca e aspecto visual. O recipiente de 31 cm^3 foi o que possibilitou a obtenção de maior produtividade, sobretudo com a densidade de 12 plantas por célula. O uso de recipientes de 31 cm^3 combinado com a densidade de 12 plantas por célula é o mais indicado para a produção de coentro nas condições de realização deste trabalho.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum*. Bandejas plásticas. Cultivo protegido. Número de plantas. Aspecto visual.

ABSTRACT

Coriander is a widely consumed crop in many countries. In Brazil, it is traditionally cultivated by small family farmers in the North and Northeast regions. Although the production of coriander occurs predominantly in the open field, cultivation in a protected environment can contribute to increase the productivity and quality of the crop, besides cooperating to reduce the seasonality of its supply. Based on the above, the objective of the present work was to investigate the agronomic performance of coriander cultivation in different containers and planting densities, under protected environment. The experiment was conducted in a screened nursery, in the Horta Didática of the UFC. A randomized complete block design was used, in a subdivided plot with four replicates. In the plots were evaluated plastic PVC containers that had different cell volumes (18, 31 and 100 cm³.cell⁻¹). In the subplots, different seeding densities were evaluated (8, 10 and 12 plants.cell⁻¹). The analyzed variables were aerial and root length, fresh and dry mass of shoot and root, productivity and visual aspect of shoot. The 100 cm³ container made it possible to obtain plants of higher height and fresh mass. The 31 cm³ container made it possible to obtain higher productivity, especially with a density of 12 plants per cell. The use of containers of 31 cm³ combined with the density of 12 plants per cell is the most suitable for the production of coriander in the conditions of accomplishment of this work.

Keywords: *Coriandrum sativum*. Trays. Protected cultivation. Number of plants. Visual aspect.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Temperatura e umidade relativa do ar (UR) no ambiente protegido utilizado para o cultivo durante os meses de setembro e outubro. Fortaleza, UFC, 2017.....17
- Figura 2 – Condução do experimento. (A) Recipientes utilizados. (B) Distribuição das sementes em cada célula do recipiente. (C) Coentro Verdão aos 13 dias após a semeadura. (D) Coentro aos 30 dias após a semeadura (próximo à colheita). Fortaleza, UFC, 2017.....18
- Figura 3 – Avaliação das plantas de coentro. (A) pesagem da massa fresca. (B), (C) Medição do comprimento da parte aérea e raiz.....20
- Figura 4 – Aspecto visual da parte aérea (ASPV) de plantas de coentro cultivadas em diferentes volumes de célula (18, 31 e 100 cm³.célula⁻¹) e densidades (8, 10 e 12 plantas.célula⁻¹) de plantas por célula. Fortaleza, UFC, 2017..... 25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características químicas e físicas do substrato utilizado no cultivo de coentro. Fortaleza, UFC, 2017.....	18
Tabela 2 – Médias de comprimento da parte aérea (CPA) e de raiz (CR) de plantas de coentro cultivadas em diferentes volumes de célula (18, 31 e 100 cm ³ .célula ⁻¹) Fortaleza, UFC, 2017.....	21
Tabela 3 – Interação entre diferentes volumes de célula (18, 31 e 100 cm ³ .célula ⁻¹) e densidades (8, 10 e 12 plantas.célula ⁻¹) de plantas de coentro por célula de cultivo para massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR). Fortaleza, UFC, 2017.	22
Tabela 4 – Interação entre diferentes volumes de célula (18, 31 e 100 cm ³ .célula ⁻¹) e densidades (8, 10 e 12 plantas.célula ⁻¹) de plantas de coentro por célula de cultivo para massa seca da raiz (MSR) e massa seca da parte aérea (MSPA) de plantas de coentro. Fortaleza, UFC, 2017.	22
Tabela 5 – Interação entre diferentes volumes de célula (18, 31 e 100 cm ³ .célula ⁻¹) e densidades (8, 10 e 12 plantas.célula ⁻¹) de plantas de coentro por célula de cultivo para produtividade (PROD) e aspecto visual da parte aérea (ASPV) de plantas de coentro. Fortaleza, UFC, 2017.	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Coentro	12
2.2 Cultivo de hortaliças em ambiente protegido	13
2.3 Uso de recipientes no cultivo de hortaliças	14
2.4 Densidade de cultivo	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

O Coentro (*Coriandrum sativum*) é uma hortaliça cultivada e consumida em alguns países. De forma geral, suas folhas são utilizadas como condimento na culinária ou para fim medicinal. No Brasil, o coentro é cultivado por pequenos agricultores familiares das regiões Norte e Nordeste. É produzido de forma rústica, ou seja, sem o uso de tecnologias que possam contribuir para a melhoria da sua produtividade e qualidade (SEBRAE, 2016), principalmente em condições climáticas que apresentam elevada precipitação, momento em que sua produção no campo é prejudicada e o preço para o consumidor final é elevado.

Diante da crescente demanda por hortaliças de alta qualidade e com a necessidade de serem ofertadas durante todo o ano, pesquisas em ambiente protegido tem sido realizada. No Brasil, o cultivo de hortaliças em ambiente protegido, vem ganhando espaço entre os produtores, principalmente pela possibilidade de manejar as condições climáticas da área de cultivo mais facilmente se comparado ao sistema convencional em campo aberto (CARRIJO *et al.*, 2004).

No entanto, produtores que almejam por maiores desempenhos produtivos têm ido além, associando o cultivo protegido a outras tecnologias que, sabidamente, já se mostraram eficazes no processo de produção de hortaliças, sendo um bom exemplo o uso de recipientes plásticos, como bandejas (LEMOS NETO *et al.*, 2016). Essa tecnologia tem sido utilizada nas fases iniciais de desenvolvimento das plantas, ou seja, para a produção de mudas (FEITOSA *et al.*, 2017). Porém, o recipiente pode ser empregado durante todo o ciclo produtivo, possibilitado o desenvolvimento das culturas sem que seja necessária a transferência para o campo. Apesar de ser um sistema ainda pouco difundido, apresenta grandes vantagens como: um melhor aproveitamento do espaço, manejo mais eficiente da irrigação e melhor controle das condições ambientais, o que reduz os problemas com pragas e doenças (MELO *et al.*, 2014).

Nesse contexto e considerando que a produção de coentro ocorre predominantemente em campo aberto, o cultivo em ambiente protegido combinado com o uso de recipiente adequado para o completo desenvolvimento da cultura, pode contribuir para elevar a produtividade e qualidade da cultura, além de cooperar para a redução da sazonalidade de sua oferta nos mercados consumidores nas épocas de maior precipitação. No entanto, a adoção dessa tecnologia exige o conhecimento das necessidades da espécie frente a condição de cultivo, sendo imprescindível a escolha correta dos insumos e do manejo que promovam o melhor desenvolvimento das plantas.

Para o coentro a densidade de cultivo é um dos principais aspectos a ser levado em consideração no momento da produção. Isso porque determina o número de plantas por área, número de maços e, como resultado, a produtividade do cultivo (SOUSA *et al.*, 2011; LIMA, 2006). Porém, a falta de informação faz com que produtores adotem densidades de cultivo inadequadas, as quais interferem no crescimento e rendimento da cultura (ALMEIDA, 2017). Poucos trabalhos tratam sobre a quantidade de sementes de coentro por área de cultivo. Como no Nordeste brasileiro essa cultura é comercializada em maços (número e volume de plantas), o manejo da densidade de plantas torna-se uma prática importante para estabelecer a produção final, pois pequenas quantidades de sementes pode impedir uma produção economicamente viável; em contrapartida, grandes quantidades de sementes podem diminuir o crescimento e o desenvolvimento em consequência da competição entre as plantas na busca por luz e nutrientes, além do maior custo com compra de sementes (SILVA, 2016).

Diante do exposto, a escolha de recipientes combinados com a densidade de plantio devem ser um dos primeiros aspectos a serem considerados nas pesquisas com a produção de coentro em ambientes protegidos. Logo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico do cultivo de coentro em diferentes recipientes e densidades de plantio sob ambiente protegido.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Coentro

O coentro (*Coriandrum sativum*) é uma hortaliça herbácea de ciclo anual, pertencente à família Apiaceae e nativa da região do Mediterrâneo. A cultura foi introduzida no Brasil pelos portugueses durante a colonização e atualmente, devido ao grande número de pequenos e médios produtores envolvidos com a sua exploração, ela possui elevada expressividade socioeconômica para as regiões Norte e Nordeste (NASCIMENTO; PEREIRA, 2005; GRANGEIRO *et al.*, 2011). Na região Nordeste, o cultivo de coentro constitui uma das principais fontes de renda para várias comunidades rurais e produtores familiares, em que o ciclo precoce do coentro, principalmente da cultivar Verdão (em torno de 30 dias), garante retorno econômico mais rápido se comparado a outras culturas (KANEKO, 2006).

A planta de coentro apresenta sistema radicular superficial e ramificado, folhas verdes-brilhantes, alternadas e formato recortado. As flores são hermafroditas, pequenas, brancas ou arroxeadas, reunidas em inflorescências do tipo umbela. O fruto é um diaquênio ovoide, globuloso, que pode ter de 2 a 4 mm de diâmetro (NASCIMENTO; PEREIRA, 2005; ALMEIDA, 2006; FILGUEIRA, 2008). Essas plantas são ricas em cálcio, ferro e em vitaminas A, B1, B2 e C (NASCIMENTO; PEREIRA, 2005; LIMA *et al.*, 2007). A cultura também tem propriedades medicinais como: antifúngica (FREIRES *et al.*, 2014), diurética, sedativa (PATHAK *et al.*, 2011) e antioxidante (HARSHA; ANILAKUMAR, 2012).

O coentro é uma cultura pouco exigente em temperatura, adaptando-se bem em regiões de clima quente. Nessas regiões pode ser semeado durante todo o ano. Quanto ao solo, é tolerante a acidez e pouco exigente em fertilidade (ALMEIDA *et al.*, 2006; FILGUEIRA, 2008). Durante seu cultivo, praticamente não há necessidade de tratamentos culturais específicos, bem como não é muito suscetível a problemas fitossanitários (FILGUEIRA, 2008; MEDEIROS; SUJII; MORAIS, 2009).

O coentro tem sido cultivado tanto para a produção de massa verde, para o consumo *in natura*, como para a obtenção de sementes, muito utilizadas nas indústrias alimentícia e cosmética (OLIVEIRA *et al.*, 2005). No Brasil, a cultura é utilizada principalmente como condimento, em que se usa, predominantemente, as folhas frescas. Elas fazem parte dos temperos mais básicos e versáteis da culinária das regiões Norte e Nordeste. Nessas regiões, o coentro é geralmente comercializado em conjunto com a cebolinha,

composição chamada de “cheiro-verde” (PEREIRA; MUNIZ; NASCIMENTO, 2005; EMPRABA, 2010).

O coentro, embora esteja presente na maioria das áreas de produção da região Nordeste, ainda é pouco estudado (PEREIRA; MUNIZ; NASCIMENTO, 2005). Dessa forma, torna-se oportuno o desenvolvimento de pesquisas que permitam o aperfeiçoamento do sistema de produção dessa cultura, principalmente em épocas do ano de elevada precipitação, que prejudica sua produção.

2.2 Cultivo de hortaliças em ambiente protegido

Diante da busca por inovações tecnológicas que promovam a melhoria da eficiência produtiva no cultivo de hortaliça, o uso do cultivo protegido é uma importante alternativa tecnológica para as limitações da produção de certas culturas em campo, que além de elevar a produtividade deste grupo de plantas, também tem contribuído para a melhoria da qualidade (SILVA; MORENO, 2016).

O cultivo em ambiente protegido é uma tecnologia de produção que ameniza os efeitos dos fatores que afetam a produção de forma negativa (SALOMÃO, 2012). Ele compreende a condução de uma cultura sob uma estrutura que promova a proteção parcial ou total das plantas através do controle das condições edafoclimáticas, tais como temperatura, umidade do ar, radiação solar, solo, e vento. Nessas condições, tem-se um microclima benéfico para o crescimento e desenvolvimento das plantas (PURQUERIO; TIVELLI, 2006). Além disso, é possível realizar um controle fitossanitário mais eficiente, contribuindo assim para a produção de plantas mais saudáveis (BEZERRA, 2003) e com menores resíduos de defensivos agrícolas.

No Brasil, há registros sobre o cultivo de hortaliças em ambiente protegido desde o final dos anos 60, porém, foi por volta do início da década de 90 que essa tecnologia passou a ser amplamente explorada (GRANDE *et al.*, 2003), principalmente em razão da maior facilidade no manejo das culturas, quando comparado ao sistema convencional em campo aberto (CARRIJO *et al.*, 2004). A tecnologia ainda não está totalmente difundida entre os produtores de hortaliças, mas a cada ano seu uso vem crescendo em várias regiões (SILVA; MORENO, 2016).

A utilização de ambiente protegido, além de contribuir para o aumento da produtividade e melhoria da qualidade dos produtos agrícolas, promove maior regularidade na produção já que o produtor consegue produzir em locais e épocas onde a produção em campo

não seria possível (SILVA; MORENO, 2016; FACTOR; ARAÚJO; VILELLA JÚNIOR, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2011; REIS *et al.*, 2012). O que torna o cultivo em ambiente protegido uma tecnologia de grande potencial para uso, principalmente nos cinturões verde próximos aos centros urbanos que demandam produtos em quantidade e qualidade. Porém, como desvantagens deste sistema de cultivo tem-se a necessidade de alto investimento inicial e de conhecimento técnico elevado (SILVA; MORENO, 2016), o que limita o acesso de pequenos produtores a essa tecnologia.

2.3 Uso de recipientes no cultivo de hortaliças

O cultivo de plantas em recipientes, preenchidos com substrato, foi desenvolvida inicialmente para o cultivo de mudas e flores e plantas ornamentais, em que se utilizam sobretudo bandejas plásticas multicelulares. Porém, nos últimos anos esse sistema ganhou espaço entre os produtores, como meio de cultivo de hortaliças, onde uma planta cresce em uma célula individual, ao longo de todo o seu ciclo produtivo (BECKMANN-CAVALCANTE, 2007).

Essa técnica representa uma alternativa interessante ao sistema tradicional de cultivo de hortaliças em solo. Isso porque pode contribuir para a otimização do espaço de cultivo, otimização de mão de obra, maior eficiência de uso dos nutrientes, melhor manejo da água e redução de problemas fitossanitários, refletindo em maior rendimento e qualidade dos produtos produzidos (ANDRIOLO *et al.*, 1999). No entanto, essa técnica ainda é pouco difundida nas regiões produtoras, sendo suas pesquisas ainda escassas, em que é possível encontrar alguns trabalhos com cultivo em vasos preenchidos com substrato, desenvolvidos para culturas mais tradicionais como tomate (CARRIJO *et al.*, 2004; GUSMÃO; GUSMÃO; ARAÚJO, 2006) e melão (MELO *et al.*, 2012).

O cultivo em bandejas preenchidas com substrato apresenta grande potencial de expansão, no entanto, para que seja efetivamente viável, é fundamental o desenvolvimento de pesquisas que avaliem seus principais componentes (recipientes e substratos), bem como a forma de manejo mais apropriada para cada cultura (BECKMANN-CAVALCANTE, 2007). De modo geral, as bandejas preenchidas com substratos são manejadas visando o crescimento e desenvolvimento adequado das plantas, onde as dimensões da célula e a qualidade do substrato interferem em diversas características dos vegetais (LIMA *et al.*, 2006; LUNA; LANDIS; DUMROESE, 2009).

A célula da bandeja é o local responsável por fornecer o espaço necessário para que a planta cresça e desenvolva de forma equilibrada (RIBEIRO *et al.*, 2011). Suas formas e tamanhos influenciam o aproveitamento do substrato, limitando o volume disponível para o crescimento das raízes e a disponibilidade de nutrientes, quando comparado ao cultivo em solo (CALDAS, 2008). Quando intensa, a restrição radicular pode prejudicar a absorção de nutrientes e água e, conseqüentemente, o crescimento e a produção da planta, tendo em vista que a maior massa de raízes em recipientes pequenos favorece a redução do espaço poroso e a maior competição por oxigênio (SEABRA JUNIOR; GADUN; CARDOSO, 2004). Por outro lado, recipientes maiores levam a um maior rendimento e precocidade, sendo mais fáceis de manejar uma vez que a disponibilidade de solo fornece maior volume de água e teor de nutrientes.

2.4 Densidade de cultivo

A densidade de cultivo é um dos fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas, sendo, portanto, determinante para o rendimento produtivo das espécies vegetais (FERREIRA *et al.*, 2014). A densidade expressa o número de plantas por área e é resultante do manejo do espaçamento, bem como da distribuição ou arranjo das plantas na área de cultivo. Para cada cultura pode ser estabelecida uma densidade plantas adequada, a qual atende as necessidades específicas de tratos culturais e possibilita o uso equilibrado dos recursos do ambiente, contribuindo para o crescimento uniforme e a máxima produtividade das plantas (LOPES *et al.*, 2008; BEZERRA *et al.*, 2014; MOTA JUNIOR *et al.*, 2014). Dessa forma, qualquer alteração na densidade de plantas induz uma série de modificações no comportamento da cultura, onde a redução do estande da cultura pode promover uma subutilização dos recursos produtivos, enquanto que o aumento pode proporcionar uma competição excessiva por recursos de crescimento influenciando negativamente no rendimento produtivo (LOPES *et al.*, 2008).

Atualmente, para algumas culturas, há diversos estudos de densidades de cultivo, sendo que cada uma delas levou em consideração aspectos relacionados a região e a época de plantio, cultivar utilizada, fertilidade do solo e tipo de sistema produtivo adotado (RESENDE *et al.*, 2003; RESENDE; FLORI, 2003; LOPES *et al.*, 2008; LUZ *et al.*, 2008; FERREIRA *et al.*, 2014; REGHIN; OTTO; VINNE, 2015; RESENDE *et al.*, 2016). De modo geral, nesses estudos, os pesquisadores verificaram que o rendimento das culturas apresenta um acréscimo à medida que há um aumento da densidade até um ponto de máximo, considerado a densidade

ideal, sendo que a partir deste ocorre um decréscimo da produção devido a competição que se estabelece, entre as plantas, por água, luz e nutrientes.

Em um agrossistema, a produção está ligada à interceptação da radiação fotossinteticamente ativa, realizada pelas folhas. Quando a densidade de plantas por área é ideal, as plantas alcançam alta eficiência na captação dessa radiação, garantindo maior produtividade (SCHVAMBACH; ANDRIOLO; HELDWEIN, 2002). Quando o número de plantas é excessivo, há elevado sombreamento entre as folhas das plantas. Essa condição ocasiona a redução da fotossíntese líquida de cada planta, o que pode resultar em redução de produtividade e qualidade final do produto (LOPES *et al.*, 2008; MOTA JÚNIOR *et al.*, 2014).

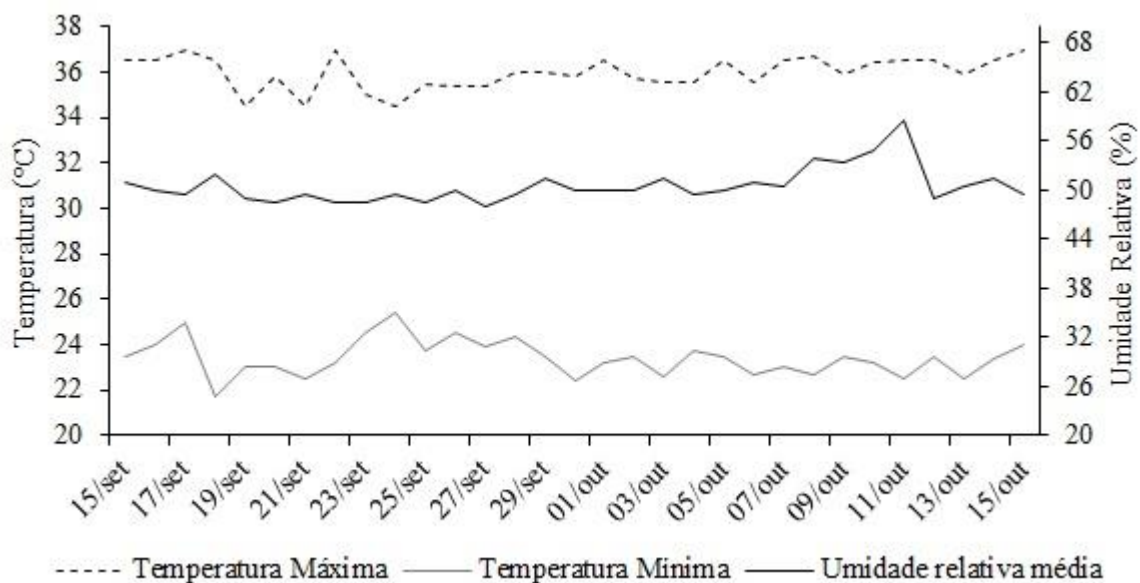
No entanto, não apenas a luz pode se tornar um fator limitante em condições de elevado adensamento de plantas. Abaixo da superfície do solo, as raízes das plantas cultivadas em elevadas densidades populacionais, também competem por água e nutrientes (LOPES *et al.*, 2008). Dependendo da capacidade de suprimento do solo, essa competição pode interferir negativamente no crescimento das plantas no que se refere à produção e à distribuição da biomassa entre suas diferentes partes (PORTELA *et al.*, 2012).

Dessa forma, densidade de cultivo é um importante componente da produção das culturas, devendo ser o primeiro a ser manejado. No caso do coentro, a densidade de cultivo estabelece o número de plantas que serão cultivadas por área, o que influencia o número de molhos produzidos para comercialização e, conseqüentemente a produtividade (SOUSA *et al.*, 2011; LIMA, 2006). Segundo Almeida (2017), a falta de informação precisa quanto à densidade de cultivo, faz com que produtores adotem valores equivocados de número de plantas por área, o que limita o desempenho produtivo da cultura. De forma geral, a baixa densidade de plantas de coentro pode apresentar-se como contraproducente economicamente, assim como elevadas densidades podem ocasionar baixo crescimento e desenvolvimento das plantas em consequência de suas competições por luz, água e nutrientes (SILVA *et al.*, 2016). Sendo assim, a determinação de densidades ótimas de cultivo, seja em campo, seja em ambiente protegido são fundamentais para que produtores possam maximizar os seus lucros, aumentar a eficiência econômica e disponibilizar, aos consumidores, produtos de melhor qualidade ao longo do ano.

3 MATERIAL E MÉTODOS

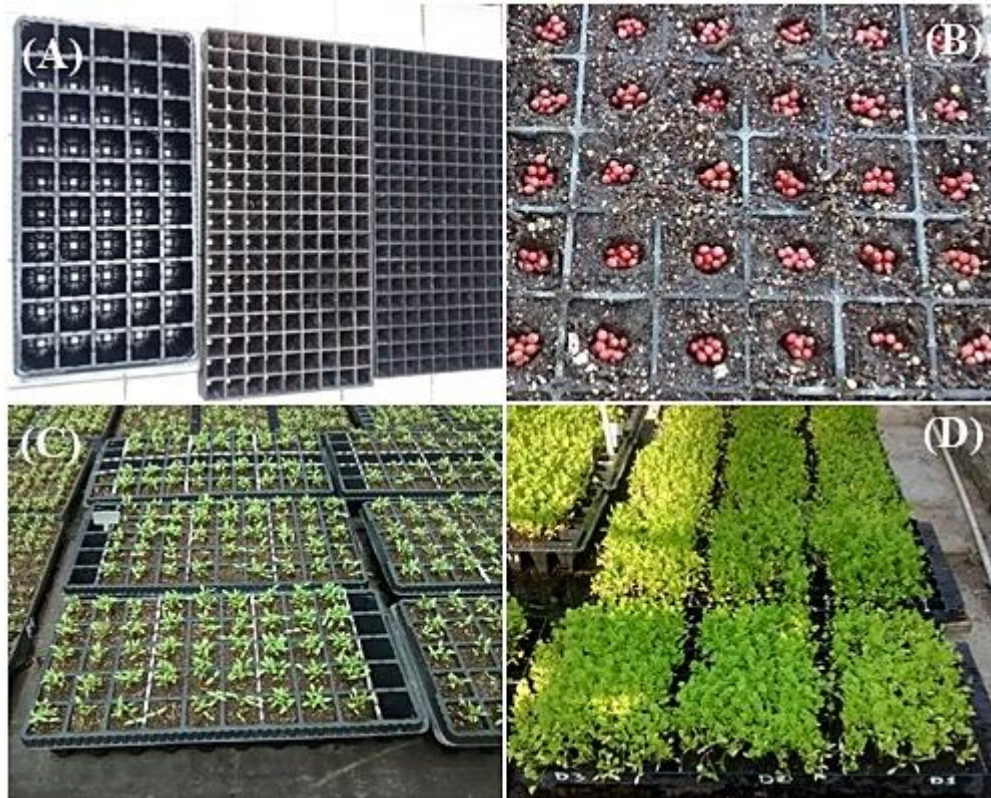
O experimento foi conduzido em ambiente protegido na horta didática da Universidade Federal do Ceará (UFC), localizada no Campus Pici, em Fortaleza-CE (3° 44' 22" S e 38° 34' 35" W, altitude de 21 m), entre os meses de setembro e outubro de 2017. A região apresenta, segundo a classificação de Köppen, clima tropical com verão seco (tipo As), com temperatura média anual superior a 26° C e precipitação média anual de aproximadamente 1.450 mm (ALVARES *et al.*, 2014). Os dados da temperatura e umidade relativa do ar (UR) no ambiente protegido foram obtidos através de um termohigrômetro digital (Figura1).

Figura 1 - Temperatura e umidade relativa do ar (UR) no ambiente protegido utilizado para o cultivo durante os meses de setembro e outubro. Fortaleza, UFC, 2017.



O experimento foi conduzido em ambiente protegido tipo telado, coberto com tela monofilamento que proporciona 30% de sombreamento ao ambiente. O pé direito da estrutura era de aproximadamente 1,8 m, sendo o comprimento e a largura de aproximadamente 8,0 m cada. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, em esquema de parcela subdividida, com quatro repetições. Nas parcelas principais, avaliou-se os volumes dos recipientes (18, 31 e 100 cm³.célula⁻¹), correspondendo às bandejas de polietileno de 200, 162 e 60 células (Figura 2A) e nas subparcelas, as densidades de cultivo do coentro (8, 10 e 12 plantas.célula⁻¹ (Figura 2B). A parcela experimental foi constituída por 15 células da bandeja, em que foram avaliadas as plantas contidas nas 10 células mais centrais.

Figura 2 - Condução do experimento. (A) Recipientes utilizados. (B) Distribuição das sementes em cada célula do recipiente. (C) Coentro Verdão aos 13 dias após a semeadura. (D) Coentro aos 30 dias após a semeadura (próximo à colheita). Fortaleza, UFC, 2017.



Fonte: Lidiane Olimpio, 2017.

Inicialmente, os recipientes foram preenchidos com substrato formulado a partir da mistura de húmus de minhoca e vermiculita (na proporção de 8:2, em v:v). As características químicas e físicas do substrato utilizado para o preenchimento das células estão apresentadas abaixo (Tabela 1).

Tabela 1- Características químicas e físicas do substrato utilizado no cultivo de coentro. Fortaleza, UFC, 2017.

Características Químicas	Valor	Unidade
pH	6,9	-
P	320,8	mg dm ⁻³
K	1420	mg dm ⁻³
Ca ²⁺	13,1	cmol _c .dm ⁻³

Mg ²⁺	10,4	cmol _c .dm ⁻³
Al ³⁺	0,00	cmol _c .dm ⁻³
H+ Al ³⁺	2,31	cmol _c .dm ⁻³
SB	27,1	cmol _c .dm ⁻³
Fe	19,5	mg dm ⁻³
Cu	1,3	mg dm ⁻³
Zn	57,9	mg dm ⁻³
Mn	72,4	mg dm ⁻³
MO	16,12	dag kg ⁻¹
CTC(t)	27,1	cmol _c .dm ⁻³
CTC (T)	29,4	cmol _c .dm ⁻³
V	92	%
M	0	%
Características Físicas	Valor	Unidade
Argila	9,0	%
Areia	75	%
Silte	16	%
Tipo de solo	Arenoso	

Fonte: Laboratório de análise de solo - Viçosa (MG) – 2017.

A semeadura do coentro foi realizada em 20/09/2017, utilizando-se sementes da cultivar Verdão (Feltrin®), onde foi colocado três sementes a mais em cada tratamento (11,13 e 15 sementes.célula⁻¹). No dia 05/10/2017 foi realizado o desbaste, deixando-se a densidade de acordo com cada tratamento (8, 10 e 12 plantas.célula⁻¹). Os recipientes permaneceram em ambiente protegido durante todo o ciclo de cultivo do coentro, sendo realizadas irrigações diárias pela manhã e a tarde com o auxílio de um regador tipo crivo. Decorridos 30 dias da semeadura, realizou-se a colheita e a avaliação do material (Figura 2).

As variáveis avaliadas foram: comprimento da parte aérea e raiz (cm); massa fresca da parte aérea e da raiz (g); massa seca da parte aérea e da raiz (g), produtividade e aspecto visual da parte aérea das plantas. Para este último, utilizou-se uma escala de nota com a seguinte descrição: 1- muito ruim: para plantas que apresentavam folhas de coloração amarelada com queimas no limbo foliar e crescimento desuniforme; 2 – ruim: para plantas que apresentavam folhas de coloração amarelada e crescimento desuniforme; 3 – regular: para plantas que apresentavam folhas com coloração verde pálido e com crescimento desuniforme; 4 – bom: para plantas que apresentavam folhas de coloração verde e crescimento uniforme; 5 - muito bom: para plantas que apresentavam folhas de coloração verde brilhante e com crescimento uniforme.

Para a obtenção dos dados de comprimento da parte aérea utilizou-se a média de quatro plantas crescidas em cada célula do cultivo, o comprimento foi obtido utilizando-se uma trena. A massa fresca foi obtida por meio da pesagem das plantas em balança de

precisão. Em seguida, os materiais foram colocados em sacos de papel e alocados em estufa com circulação forçada de ar à 65° C. Após três dias, quando a massa permaneceu constante, foi determinada a massa seca em balança de precisão com quatro casas decimais. (Figura 3).

Figura 3 – Avaliação das plantas de coentro. (A) pesagem da massa fresca. (B), (C) Medição do comprimento da parte aérea e raiz.



Fonte: Lidiane Olimpio, 2017.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F; sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando-se o programa computacional de estatística Sisvar (FERREIRA, 2010).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada interação entre volume de recipiente e densidade de plantas para massa fresca da parte aérea, massa fresca e seca das raízes e produtividade ($p < 0,05$). Observou-se efeito significativo para recipiente no comprimento da parte aérea e raiz, massa seca da parte aérea e aspecto visual das plantas ($p < 0,05$), já para a densidade de plantas não foram observados efeitos significativos para nenhuma das características analisadas.

Tabela 2 - Médias de comprimento da parte aérea (CPA) e de raiz (CR) de plantas de coentro cultivadas em diferentes volumes de célula ($18, 31$ e $100 \text{ cm}^3 \cdot \text{célula}^{-1}$) Fortaleza, UFC, 2017.

recipiente (cm^{-3})	CPA (cm)	CR (cm)
18	10,75 c	6,73 c
31	12,65 b	8,09 b
100	15,99 a	12,23 a
Média	13,13	9,02
CV (%)	8,50	9,51

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância e 0,05 de probabilidade.

Os maiores valores de CPA e CR foram observados nas plantas provenientes dos recipientes com volume de 100 cm^3 (Tabela 2). Diferentemente do que foi observado neste trabalho, em que os recipientes de maior volume obtiveram o maior comprimento da parte aérea, Oliveira *et al.* (2009) conduzindo um experimento com alface visando o mercado ‘*baby leaf*’, observaram que em volumes menores, as plantas apresentaram as maiores alturas, o que possivelmente ocorreu devido ao estiolamento ocasionado por uma possível competição por luz pelas plantas.

Para MFPA, MFR e MSR verifica-se que, o recipiente de maior volume combinado com a densidade de 12 plantas foi o que possibilitou o maior acúmulo das massas (Tabelas 3 e 4). Oliveira *et al.* (2009) também observaram maior acúmulo de massa fresca em alface ‘*baby leaf*’ produzido em recipientes de maiores volumes.

Tabela 3 - Interação entre diferentes volumes de célula (18, 31 e 100 cm³.célula⁻¹) e densidades (8, 10 e 12 plantas.célula⁻¹) de plantas de coentro por célula de cultivo para massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR). Fortaleza, UFC, 2017.

Recipiente (cm ⁻³)	MFPA (g)			MFR (g)		
	8	10	12	8	10	12
18	1,34 Bb	1,53 Cba	1,68 Ca	0,70 Ca	0,77 Ca	0,79 Ca
31	1,75 Bb	2,00 Ba	2,21 Ba	0,94 Bb	1,23 Ba	1,08 Bab
100	3,77 Ac	4,00 Ab	4,99 Aa	2,16 Ac	2,77 Ab	3,16 Aa
Média	2,59			1,51		
CV 1(%)	8,94			7,81		
CV 2 (%)	4,41			6,06		

Letras maiúsculas iguais nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4 - Interação entre diferentes volumes de célula (18, 31 e 100 cm³.célula⁻¹) e densidades (8, 10 e 12 plantas.célula⁻¹) de plantas de coentro por célula de cultivo para massa seca da raiz (MSR) e massa seca da parte aérea (MSPA) de plantas de coentro. Fortaleza, UFC, 2017.

Recipiente (cm ⁻³)	MSR (g)			MSPA (g)
	8	10	12	
18	0,073 Ba	0,077 Ca	0,071 Ba	0,18 c
31	0,092 Ba	0,112 Ba	0,093 Ba	0,23 b
100	0,167 Ac	0,193 Ab	0,297 Aa	0,47 a
Média	0,13			0,29
CV 1 (%)	12,36			6,36
CV 2 (%)	10,64			10,44

Letras maiúsculas iguais nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao desdobramento de densidades dentro dos recipientes, a densidade de 12 plantas por célula foi aquela capaz de possibilitar o maior acúmulo de massa fresca no recipiente de 100 cm⁻³ e para MSPA não houve interação. Tais resultados podem ser explicados pelo maior número de plantas que possibilitou o acúmulo dessas massas nos tratamentos de maiores densidades. Essas observações podem ser confirmadas ao se observar

os valores obtidos para as massas fresca e seca da raiz que, também apresentaram maiores valores de massas para os tratamentos mais adensados.

Para a produtividade, a combinação dos recipientes de 18 e 31 cm³ com a densidade de 12 plantas por célula foram aqueles que possibilitaram a obtenção dos maiores valores (Tabela 5) de produtividade. A baixa produtividade obtida para os tratamentos com volume de 100 cm³, está relacionada à menor eficiência de ocupação da área de cultivo quando da utilização deste recipiente que, apesar de ter possibilitado a obtenção de plantas com maiores massas frescas individuais, não foi suficiente para alcançar as produtividades proporcionadas pelos recipientes de menores volumes.

Tabela 5 - Interação entre diferentes volumes de célula (18, 31 e 100 cm³.célula⁻¹) e densidades (8, 10 e 12 plantas.célula⁻¹) de plantas de coentro por célula de cultivo para produtividade (PROD) e aspecto visual da parte aérea (ASPV) de plantas de coentro. Fortaleza, UFC, 2017.

Recipiente (cm ³)	PROD (kg.m ⁻²)			ASPV
	8	10	12	
18	12,36 Ac	13,35 Ab	14,60 Aa	2,96 b
31	11,70 Ac	14,11 Ab	15,55 Aa	2,96 b
100	9,85 Bb	10,44 Bb	13,01 Ba	3,50 a
Média		12,77		3,14
CV 1 (%)		6,58		6,42
CV 2 (%)		3,51		7,48

Letras maiúsculas iguais nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De forma geral, as maiores produtividades foram alcançadas à medida que houve aumento da densidade de plantas, que atingiu o maior rendimento por área quando se utilizou a densidade de 12 plantas por célula. Tal resultado mostra a importância de se avaliar o adensamento de plantas com o intuito de se alcançar o máximo rendimento produtivo para o coentro. Tal prática é bastante comum em cultivos realizados no solo, sendo a densidade de 4,5 g de sementes por metro linear como aquela capaz de proporcionar as maiores produtividades para a cultura (SOUSA *et al.*, 2011).

Em cultivo de campo, com condições climáticas similares às realizadas nesta pesquisa, Almeida (2017) obteve produtividade máxima de 9,6 t.ha⁻¹ de coentro, utilizando-se a densidade de 5,4 g.m⁻¹. Neste trabalho, com a utilização dos recipientes de 18 e 31 cm³

combinados com a densidade de 12 plantas por célula, foi possível obter produtividade mais elevadas de 14,6 e 15,6 t.ha⁻¹, respectivamente, mostrando o real potencial desse sistema de cultivo se comparado ao cultivo em campo.

Quanto ao caractere aspecto visual das plantas, não foram observadas diferenças entre as densidades de cultivo avaliadas independentemente do volume de recipiente utilizado (Tabela 5). No entanto, pode-se observar que o melhor aspecto visual foi obtido para as plantas cultivadas no recipiente de maior volume, 100 cm³ (Figura 4). Possivelmente, a maior disponibilização de nutrientes para o desenvolvimento e crescimento das plantas foi a causa da melhor aparência das plantas observadas neste tratamento, já que durante a análise desse caractere, ficou evidente que a maioria das plantas cultivadas nos recipientes de 18 e 31 cm³, apresentavam algum tipo de sintoma que poderia ser relacionado a deficiência nutricional, como queima de bordos foliares e amarelecimento, característicos da falta de nutrientes com N e K (CARANGE, 2012).

De modo geral, os resultados observados indicam que os recipientes maiores possibilitaram a disponibilização de maior volume de substrato a ser explorado pelo sistema radicular, o que possivelmente proporcionou às plantas o acesso a maiores concentrações de nutrientes e água, o que possibilitou maior crescimento das plantas (ECHER *et al.*, 2007; GASPARIN *et al.*, 2014; MAGGIONI *et al.*, 2014). Dessa forma, o cultivo de coentro em recipientes mostrou-se como uma alternativa interessante aos produtores de hortaliças. Pois, além de possibilitarem o cultivo dessa hortaliça em épocas de elevada precipitação, possibilitam a otimização do processo produtivo maximizando a produção.

Figura 4 - Aspecto visual da parte aérea (ASPV) de plantas de coentro cultivadas em diferentes volumes de célula (18, 31 e 100 cm³.célula⁻¹) e densidades (8, 10 e 12 plantas.célula⁻¹) de plantas por célula. Fortaleza, UFC, 2017.



Fonte: Lidiane Olimpio, 2017.

5 CONCLUSÃO

Os recipientes de menor volume, 18 e 31 cm³ combinado com a densidade de 12 plantas por células possibilitaram maiores produtividades de coentro, porém com aspecto visual inferior ao observado nas plantas produzidas em recipientes de volume maior, 100 cm³.

REFERÊNCIAS

- ABAD, M.; NOGUERA, P. **Substratos para el cultivo sin suelo y fertirrigación**. In: *Fertirrigación: Cultivos Hortícolas y Ornamentales*. C, Cadahia (Coord.). Madrid: MundiPrensa, p. 287-342, 1998.
- ANDRIOLO, J. L. *et al.* Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo. **Horticultura brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p.215-219, 1999.
- ALMEIDA, D. **Manual de culturas hortícolas**. Lisboa, v. 1, Ed. Presença, p 346, 2006.
- ALMEIDA C. B. **Desempenho agroeconômico do coentro em diferentes densidades de semeadura sob manejo orgânico**. 2017. 33f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.
- ARAÚJO, T. S. *et al.* Crescimento da alface-americana em função dos ambientes, épocas e graus-dias. **Revista Brasileira Ciências Agrária**, Recife, v. 5, n. 4, p. 441-449, 2010.
- BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. **Características de substratos e concentrações de soluções nutritivas para o cultivo do crisântemo em vaso**. 2007. 145p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.
- BEZERRA, F. C. **Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. (Documentos, 72).
- BEZERRA, F. T. C. *et al.* Comportamento vegetativo e produtividade de girassol em função do arranjo espacial das plantas. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 45, n. 2, p. 335-343, abr-jun, 2014
- CALDAS, R. R. **Característica de recipiente e densidade de planta de pepino, cultivada em substrato de fibra de coco com fertirrigação**. 2008. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.
- CARRIJO, O. A. *et al.* Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casas de vegetação. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 1, p 05-09, 2004.
- CARANGE, T. J.; SIQUEIRA, N. M. Avaliação da deficiência de macronutrientes em alface crespa. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Campo Grande, Brasil, vol. 16, n. 2, pp. 43-57, 2012.
- CASTOLDI, G. *et al.* Alternative substrates in the production of lettuce seedlings and their productivity in the field. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 45, n. 2, p. 299-304, 2014

CHARLO, H. C. O. **Análise de crescimento e marcha de acúmulo de nutrientes na cultura do pimentão, cultivado em substrato.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

COSTA FEITOSA, F. R.; C. HENDGES, A. R. A. A.; SILVA, B. N.; TAKANE, R. J.; GUIMARÃES, M. A. Efeitos de temperaturas, recipientes e substratos no desenvolvimento de *Brassica rapa* subsp. e *nipposinica*. **Rev. Fac. Agron.** Argentina, v. 116, n. 1, p. 39-50, 2017.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária, **Catálogo Brasileiro de Hortaliças 2010.** Disponível em : <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/C22F9A4962A6E2E68325771C0065A2E4/\\$File/NT0004404E.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/C22F9A4962A6E2E68325771C0065A2E4/$File/NT0004404E.pdf)> Acessado em 9 de Outubro de 2017.

ECHER, M. M. *et al.* Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 1, p. 45-50, 2007.

GASPARIN, E. *et al.* Influência do substrato e do volume de recipiente na qualidade das mudas de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. em viveiro e no campo. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 3, p. 553-563, 2014.

GUERRINI, I. A.; TRIGUEIROR, M. 2004. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por bio-sólidos e casca de arroz carbonizada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, -Botucatu, v 28, n. 6, p.1069-1076, 2004.

GUIMARÃES, A. M.; FEITOSA, C. R. F. **Implantação de hortas: aspectos a serem considerados.** Fortaleza: Prontograf Gráfica e editora, 2015. 104p.

GUIMARÃES, M. A. *et al.* Production of cocona and jurubeba seedlings in different types of containers. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 4, p. 720-725, 2012 .

GRANDE, L. *et al.* O cultivo protegido de hortaliças em Uberlândia-MG. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 241-244, 2003.

GRANGEIRO, L. C. *et al.* Avaliação agroeconômica das culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento do consórcio. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 1, p. 242-248, 2011.

GUSMÃO, M. T. A.; GUSMÃO, S. A. L.; ARAÚJO, J. A. C. Produtividade de tomate tipo cereja cultivado em ambiente protegido e em diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 4, p. 431-436, 2006.

FACTOR, T. L.; ARAÚJO, J. A. C.; VILELLA JÚNIOR, V. E. Produção de pimentão em substratos e fertirrigação com efluente de biodigestor. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 143-149, 2008.

FERREIRA, N. C. *et al.* Produção e qualidade de inflorescências de couve-flor em função da densidade de plantio. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2014.

FERREIRA, D.F. **Sisvar-Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras, MG, UFLA, 2010. Software.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed. revisada e ampliada. Ed. UFV. Viçosa. 421 pp, 2008

FREIRES, I. A. *et al.* *Coriandrum sativum* L. (Coriander) essential oil: antifungal activity and mode of action on *Candida* spp., and molecular targets affected in human whole-genome expression. **PLOS ONE**, v. 9, n. 6, p. 1-13, 2014.

HARSHA, S. N.; ANILAKUMAR, K. R. In vitro free radical scavenging and DNA damage protective property of *Coriandrum sativum* L. leaves extract. **Journal Food Science Technology**, v. 51, n. 8, p. 1533-1539, 2012.

KANEKO, M. G. **Produção de coentro e cebolinha em substratos regionais da Amazônia à base de madeira em decomposição (Paú)**. 2006. 58 f. (Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan, 2008.

LEMONS NETO, H. S.; TORRES *et al.*, R. A.; DANTAS, L. L. G.R.; XAVIER. C.V.V.; GUIMARÃES, M. A.; TAKANE, R.J., Substrates and containers for the development of *Brassica pekinensis* L. seedlings **Bragantia**, vol. 75, n. 3, p. 344-350, 2016.

LIMA, R. S. *et al.* Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 480-486, 2006.

LOPES, W. A. R. *et al.* Produtividade de cultivares de cenoura sob diferentes densidades de plantio. **Revista Ceres**, v. 55, n.5, p. 482-487, 2008.

LUNA, T.; LANDIS, T. D.; DUMROESE, R. K. Containers. In: DUMROESE, R. K.; LUNA, T.; LANDIS, T. D. (Eds). **Nursery manual for native plants: a guide for tribal nurseries**. Washington: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, 2009. 302 p.

LUZ, J. M. Q. *et al.* Densidade de plantio de cultivares de cenoura para processamento submetidas à adubações química e orgânica. **Horticultura Brasileira**, Brasília v. 26, n. 2, p. 276-280, 2008.

MAGGIONI, M. S. *et al.* Desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do recipiente e do tipo e densidade de substratos. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**, v.16, n.1, p. 10-17, 2014.

MEDEIROS, M. A.; SUJII, E. R.; MORAIS, H. C. Effect of plant diversification on abundance of South American tomato pinworm na predators in two cropping systems. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n.3, p. 300-306, 2009.

MELO, D. M. *et al.* Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 58-66, 2012.

- MELO D. M. *et al.* Dinâmica do crescimento do meloeiro rendilhado ‘Fantasy’ cultivado em substrato sob ambiente protegido. **Revista Biotemas**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p 19 ,2014.
- MOTA JÚNIOR, C. V.; OLIVEIRA, J. M.; MOTA, L. C. B. M. Avaliação da qualidade e produtividade da cenoura com diferentes densidades de plantio. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 7, n. 1, p. 1-6, 2014.
- NASCIMENTO, W.M.; PEREIRA R.S. Coentro: A hortaliça de mil e uma utilidades. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.3, 2005.
- OLIVEIRA, E. C. *et al.* Análise produtiva e econômica do pepino japonês submetido a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.7, p.702–708, 2011.
- OLIVEIRA, E. Q. *et al.* Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 285-289, 2005.
- OLIVEIRA JUNIOR, P. P. **Qualidade da muda no rendimento da alface em diferentes substratos, recipientes e ambientes**. 2016. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2016.
- OLIVEIRA, M. R. V. O emprego de casas de vegetação no Brasil: vantagens e desvantagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.8, p.1049-1060, 1995.
- PATHAK, N.L. *et al.* Phytopharmacological properties of *Coriander sativum* as a potential medicinal tree: an overview. **Journal Applied Pharmaceutical Science**, v. 1, n. 4, p. 20-25, 2011.
- PEREIRA, R.S; MUNIZ, M.F.B.; NASCIMENTO, W.M. Aspectos relacionados à qualidade de sementes de coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.703-706, 2005.
- PETRY, C. **Plantas ornamentais: aspectos para a produção** (org.). – 2.ed., rev. e ampl. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008. 202p.
- PORTELA, I. P. *et al.* Densidade de plantio, crescimento, produtividade e qualidade das frutas de morangueiro “Camino Real” em hidroponia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 792-798, 2012.
- PUQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. **Manejo do ambiente protegido**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2006. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/58.pdf>. Acesso em: 12 out. 2017.
- REIS, L. S. *et al.* Componentes da radiação solar em cultivo de tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.7, p.739-744, 2012.
- REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. V. D. Efeito da densidade de mudas por célula e do volume da célula na produção de mudas e cultivo da rúcula. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. v. 28, n.2, p. 297-295, mar./abr. 2015.

RESENDE, G. M.; FLORI, J. E. Efeito de densidade de plantas na produtividade de cultivares de pepino para processamento tipo “cornichon”. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.11, p.1203-1307, nov. 2003.

RESENDE, G. M. *et al.* Densidade de plantio na cultura da cenoura no Submédio do Vale do São Francisco. **Scientia Plena**, Sergipe v. 12, n. 4, p. 1-7, abr. 2016.

RODRIGUES ET; LEAL PAM; COSTA E; PAULA TS; GOMES VA. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 483-488 , 2010.

RIBEIRO, J. B.; ALBRECHT, J. M. F.; FERREIRA, B. S.; SOARES, T. S. Crescimento de mudas de *Amburana cearensis* (Allemao) A.C. Smith, *Hymenaea courbaril* L. e *Swietenia macrophylla* King em diferentes recipientes e níveis de adubação. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 11. São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2011.

SALOMÃO, L. C. **Calibração de tanques evaporímetros de baixo custo sob diferentes diâmetros em ambiente protegido.** 2012. 87 f. Tese doutorado (Doutorando em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu, 2012.

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

SCHVAMBACH, J. L.; ANDRIOLO, J. L.; HELDWEIN, A. B. Produção e distribuição da matéria seca do pepino para conserva em diferentes populações de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 35-41, jan. 2002.

SEABRA JÚNIOR, S.; GADUN, J.; CARDOSO, A. I. I. Produção de pepino em função da idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato. **Hortic. Bras.**, 22:610-613, 2004.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Cheiro verde- Saiba como cultivar hortaliças para semear bons negócios.** Disponível em:<www.sebrae.com.br/setor/horticultura>. Acesso em: 18 de junho de 2016.

SILVA, J. R.; MORENO, P. G. Cultivo em ambiente protegido como promotor de ganhos produtivos na cultura do pimentão. **Revista Perspectiva em Educação, Gestão & Tecnologia**, Itapetininga, v.5 n.9, 2016.

SILVA, M. G. *et al.* Crescimento e produção de coentro hidropônico sob diferentes densidades de semeadura e diâmetros dos canais de cultivo. **Irriga**, Botucatu, v. 21, n. 2, p. 312-326, 2016.

SOUSA, H. H. F. *et al.* A. Produção de mudas de *Zínia elegans* em substratos à base de resíduos agroindustriais e agropecuários em diferentes tamanhos de recipientes. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v. 17, p. 115-120, 2011.

SOUSA, V. L. B. *et al.* Tratamento pré-germinativo e densidade de semeadura de coentro. **Revista Verde**. Mossoró, v.6, n.2, p.21-26, abr./jun. 2011.