



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

MARISTELA CAETANO GOMES

**INFLUÊNCIA DE RECIPIENTES E DA SEMEADURA DIRETA NA PRODUÇÃO E
NA SOBREVIVÊNCIA DE RÁBANO (*Raphanus sativus* var. *acanthiformis*)**

FORTALEZA-CE

2016

MARISTELA CAETANO GOMES

INFLUÊNCIA DE RECIPIENTES E DA SEMEADURA DIRETA NA PRODUÇÃO E NA
SOBREVIVÊNCIA DE RÁBANO (*Raphanus sativus var. acanthiformis*)

Monografia apresentada ao curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães

FORTALEZA-CE

2016

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)

- G615i Gomes, Maristela Caetano.
Influência de recipientes e da semeadura direta na produção e na sobrevivência de rábano (*raphanus sativus* var. *acanthiformis*) / Maristela Caetano Gomes. – 2016.
37 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2016.
Orientação: Prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães.
Coorientação: Prof. Janiquelle da Silva Ribeiro.
1. *Raphanus sativus* L. var *acanthiformis*. 2. Produção de mudas. 3. Produtividade. 4. Plantas sobreviventes. I. Título.

CDD 630

MARISTELA CAETANO GOMES

INFLUÊNCIA DE RECIPIENTES E DA SEMEADURA DIRETA NA PRODUÇÃO E NA
SOBREVIVÊNCIA DE RÁBANO (*Raphanus sativus var. acanthiformis*)

Monografia apresentada ao curso de
Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para a obtenção do título de Engenheira
Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Almeida
Guimarães

Aprovada em: 18/07/2016

BANCA EXAMINADORA

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

Engenheira Agrônomo Janiquelle da Silva Rabelo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Cientista Agrário e Ambiental Caris dos Santos Viana
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

A Deus

Aos meus pais, Raimunda e Cícero

Aos meus irmãos Magno, Máximo e Isabeli

*À minha sobrinha Liah, familiares, amigos e ao
meu amado Emiliano*

Dedico

"Na vida, as coisas são como tem de ser. Nem sempre acontece o que se quer. Tudo é possível, dentro da relatividade das possibilidades e das percepções. Na natureza, nada é fixo; tudo vibra, tudo muda. A flexibilidade é a grande firmeza. Quando o vento vier, seja como o bambu novinho: balance, mas não caia! Quebrar, para quê?" (Wagner Borges)

AGRADECIMENTO

A Deus por ter me conduzido até aqui e por me abençoar todos os dias.

Aos meus pais, Raimunda e Cícero por todo amor, paciência, torcida e por sempre acreditarem que esse sonho seria possível.

Aos meus irmãos Magno, Máximo e Isabeli, aos familiares e amigos pelo apoio, amizade e carinho.

Ao meu companheiro de vida Manoel Emiliano Lopes de Souza por toda paciência, carinho e amor envolvidos e pelos dias que dedicou junto a mim para a realização desse trabalho.

Ao Prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães, pela orientação e amizade.

À querida co-orientadora Janiquelle da Silva Rabelo, pela orientação, amizade apoio e dedicação ao trabalho.

À Caris Viana pela ajuda e contribuição para a realização do experimento.

À todos os colegas de agronomia que de alguma forma contribuíram para que eu pudesse chegar ao fim dessa jornada.

À todos os amigos do Grupo de Pesquisa Núcleo de Estudos em Olericultura do Nordeste - NEON.

À todos que contribuíram direta ou indiretamente, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

As brássicas possuem, entre si, uma grande variedade de hortaliças de diferentes tipos: folhosas, frutos, flores e tuberosas. Dentro deste último tipo, uma hortaliça ainda pouco produzida e consumida no Brasil, o rábano (*Raphanus sativus* L. var *acanthiformis*), apresenta grande importância, por possuir importantes propriedades farmacêuticas, elevado teor de vitaminas e minerais, além de elevada capacidade produtiva e ciclo rápido. Assim como outras espécies tuberosas, para o rábano pesquisadores indicam a semeadura direta no campo produtivo como o sistema de plantio mais recomendado para a cultura. No entanto, pesquisas recentes têm mostrado certo avanço nos sistemas de propagação indireta, através da produção de mudas, bem como vantagens da utilização deste sistema, mesmo para espécies tuberosas em relação ao sistema de semeadura direta (tradicional). Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar características morfológicas e a produtividade do rábano 'redondo shogoin' em função do método de implantação da cultura: semeadura direta e transplântio de mudas produzidas em bandejas de polietileno com diferentes tamanhos de células. O trabalho foi realizado em delineamento em blocos ao acaso, conduzidos com quatro repetições, sendo avaliados cinco tratamentos: 1) Semeadura direta; 2) Transplântio de mudas conduzidas em recipientes com 162 células; 3) Recipientes com 200 células; 4) Recipientes com 288 células; e, 5) Recipientes com 450 células. Os parâmetros avaliados foram: 1) Percentual de plantas sobreviventes; 2) Número de folhas; 3) Massa fresca da parte aérea (g.planta⁻¹); 4) Massa seca da parte aérea (g.planta⁻¹); 5) Percentual de plantas tuberosas (%); 6) Percentual de túberas isoporizadas (%); 7) Comprimento de túbera (mm); 8) Diâmetro de túbera (mm); 9) Massa fresca de túbera (g.planta⁻¹); 10) Massa seca da túbera (g.planta⁻¹). Com base nos resultados observados foi verificada diferença entre os tratamentos para os caracteres número de folhas e massa fresca e seca de túbera. O sistema de semeadura direta se mostrou mais eficiente para a produção do rábano 'redondo shogoin', em termos produtivos, do que o sistema de semeadura indireta via produção de mudas. No entanto, o transplântio de mudas de rábano, não interfere no percentual de plantas sobreviventes em nenhuma fase do ciclo de desenvolvimento da cultura no campo, permitindo assim, a antecipação de sua produção em épocas cujas condições climáticas ainda não sejam totalmente favoráveis ao seu cultivo.

Palavras-chaves: *Raphanus sativus* L. var *acanthiformis*, Produção de mudas, Produtividade, Plantas sobreviventes

ABSTRACT

Influence of containers and tillage in the production and survival of horseradish (*Raphanus sativus* var. *acanthiformis*). The brassicaceae family has a wide range of vegetables of different types, leaf, fruits, flowers and tuberous. Within the latter type, a vegetable poorly produced and consumed in Brazil, horseradish, has a great importance, because it has important pharmaceutical properties, high content of vitamins and minerals, in addition to high production capacity and fast cycle. Like other tuberous species, researchers indicate for horseradish direct sowing in the production field as the most recommended planting system for the culture. However, recent researches has shown some progress in indirect propagation systems, by producing plants and advantages of using this system, even for tuberous species in relation to tillage system (traditional). Based on the above, the objective of this study was to evaluate morphological characteristics and productivity of horseradish 'redondo Shogoin' propagated by direct sowing and transplanting seedlings produced in plastic trays with different cell sizes. The work was carried out in randomized block design at random, conducted with four replicates, with five treatments: 1) Direct sowing; 2) Transplanting seedlings carried in containers with 162 cells; 3) Containers with 200 cells; 4) Containers with 288 cells; and 5) Containers with 450 cells. The parameters evaluated were: 1) Shoot fresh mass (g.planta^{-1}); 2) Shoot dry mass (g.planta^{-1}); 3) Percentage of tuberous plants (%); 4) Percentage of tuberous pith (%); 5) Tuberous length (mm); 6) Tuberous diameter (mm); 7) Tuberous fresh mass (g.planta^{-1}); 8) Tuberous dry mass (g.planta^{-1}). Based on the results difference was observed between treatments for the leaf number and for fresh and dry tuberous mass. The tillage system was more efficient for the yield of horseradish 'redondo Shogoin', in production terms, than the indirect seedling system. However, the transplanting horseradish seedlings had no effect on the percentage of surviving plants at any stage of the crop cycle during the development in the field, thus allowing to anticipate their production where climatic conditions are not entirely favorable to its cultivation.

Keywords: *Raphanus sativus* L. var *acanthiformis*, Seedlings production, Yield, Survivors plants.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Número de folhas de plantas de rábano produzidas a partir de semeadura direta e de diferentes recipientes plásticos multicelulares aos 7, 15, 21, 30 e 55 dias após a semeadura (DAS). Fortaleza-CE.....	23
Figura 2 – Produtividade de plantas de rábano produzidas a partir de semeadura direta e de diferentes recipientes plástico multicelulares. Fortaleza-CE.....	25
Figura 3 – Mudanças de rábano em bandeja com 162 células aos 7 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016... ..	33
Figura 4 – Rábano em semeadura direta aos 7 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.....	33
Figura 5 – Mudanças de rábano em bandeja com 200 células aos 7 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.. ..	33
Figura 6 – A Mudanças de rábano em bandeja com 288 células aos 7 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.	33
Figura 7 – Mudanças de rábano em bandeja com 450 células aos 7 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.....	33
Figura 8 – Rábano aos 15 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.....	33
Figura 9 – Mudanças de rábano em bandeja com 162 células aos 15 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.....	34
Figura 10 – Mudanças de rábano em bandeja com 200 células aos 15 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.....	34
Figura 11 – A Mudanças de rábano em bandeja com 288 células aos 15 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.	34
Figura 12 – Mudanças de rábano em bandeja com 450 células aos 15 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.....	34
Figura 13 – Rábano com 45 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016... ..	35
Figura 14 – Bloco 1 com plantas de rábano aos 45 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.....	35
Figura 15 – Mudanças de rábano em bandeja com 200 células aos 7 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.. ..	36
Figura 16 – Bloco 3 com plantas de rábano aos 45 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016... ..	36
Figura 17 – Bloco 4 com plantas de rábano aos 45 dias após a semeadura. Fortaleza,	

2016.....	37
Figura 18 – Rábano semeado em semeadura direta aos 55 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.....	37
Figura 19 – Rábano semeado em bandeja com 162 células aos 55 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.....	37
Figura 20 – Rábano semeado em bandeja com 200 células aos 55 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.....	38
Figura 21– Rábano semeado em bandeja com 288 células aos 55 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.	38
Figura 22 – Rábano semeado em bandeja com 450 células aos 55 dias após a semeadura. Fortaleza, 2016.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características químicas do substrato utilizado para o preenchimento das bandejas utilizadas para a produção de mudas de rábano.....	19
Tabela 2 –Características químicas de amostra composta do solo retirada dos canteiros.....	20
Tabela 3 – Massas fresca (MFT) e seca (MST) aos 55 DAS, de plantas de rábano produzidas a partir de semeadura direta e de diferentes recipientes plástico multicelulares.....	24

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
REVISÃO DE LITERATURA	15
1 Família Brassicaceae	15
2 Rábano.....	15
3 Semeadura direta.....	17
4 Produção de mudas	18
MATERIAL E MÉTODOS.....	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS	28
ANEXO.....	33

INTRODUÇÃO

A olericultura possui um papel expressivo no agronegócio brasileiro, com grande importância econômica e social, já que possibilita a geração de emprego, principalmente no setor primário (CARVALHO, 2013). Em 2012, no Brasil, o mercado hortícola movimentou aproximadamente R\$ 94 bilhões, gerando em média 2 milhões de empregos diretos (ABCSEM, 2014).

Dentre as hortaliças de importância mundial, encontram-se as pertencentes à família Brassicaceae que se destacam pela grande quantidade de espécies cultivadas, bem como pelo elevado consumo alcançado, gerando bom retorno econômico para os diversos elos envolvidos em sua cadeia produtiva (PERUCH *et al.*, 2006). Assim, como o agrião (*Nasturtium officinale* R.), o repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), o nabo (*Brassica rapa* subsp. *rapa*), a mostarda (*Brassica juncea* L.), a rúcula (*Eruca sativa*), a couve de bruxelas (*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera*), a couve de folha (*Brassica oleracea* L.), a couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.), o brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica* Plenck), entre outras espécies, o rábano (*Raphanus sativus* L. var. *acanthiformis*) é uma espécie pertencente a esta família.

Apesar de não ser muito difundida no Brasil, essa cultura apresenta importantes propriedades farmacêuticas, elevado teor de vitaminas e minerais. Segundo Criollo e Garcia (2009), o rábano é uma cultura rica em vitaminas e sais minerais, 100 g de sua massa fresca contém 0,86 g de proteínas, 30 mg de vitamina A, 30 mg de vitamina B1, 20 g de vitamina B2 e 24 mg de vitamina C.

O rábano também possui bom potencial produtivo já que, em geral, apresenta rápido crescimento e elevada produção, propriedades que estão relacionadas principalmente com o genótipo da cultura e as condições ambientais do local de cultivo (CRIOLLO, 2009). Além disso, sua forma de cultivo também é decisiva no que se refere à eficiência produtiva, já que a definição de algumas técnicas e práticas culturais pode interferir diretamente no ciclo da cultura, bem como no desenvolvimento do produto comercializável, com importante destaque sendo feito a forma de propagação adotada para a espécie (GUIMARÃES *et al.*, 2014; MAGALHÃES *et al.*, 2015, no prelo).

De forma geral, a maioria das espécies botânicas pode ser semeada diretamente no campo produtivo, sendo este sistema de plantio/semeadura muito recomendado para plantas de raízes tuberosas cultivadas no Brasil (FILGUEIRA, 2008). Tal recomendação é feita com base no fato de tais espécies apresentarem certa intolerância ao transplantio, o que prejudica

suas produções (ECHER *et al.*, 2007). Apesar da comprovação científica da dificuldade de se obter produções viáveis de espécies tuberosas propagadas via produção de mudas, na última década, houve grandes avanços tecnológicos na área de propagação de plantas, o que tem permitido a obtenção de novos resultados que se contradizem ao paradigma estabelecido.

Pesquisas recentes e observações de práticas de cultivo de hortaliças tuberosas têm mostrado que a produção de mudas de algumas dessas espécies é possível, inclusive proporcionando efeitos positivos na produção. Como exemplo, cita-se a beterraba (*Beta vulgaris*), que apresentou aumento da produtividade e da qualidade do produto final quando produzidas a partir de mudas (TIVELLI *et al.*, 2011). Também para o rabanete (*Raphanus sativus* L.) foi observado que a produção de plantas propagadas por mudas não influenciou na produtividade da cultura, mas foi capaz de manter as plantas livres do ataque de pragas como pulgões nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura, diferente do observado para aquelas semeadas diretamente no solo (MAGALHÃES *et al.*, 2015, no prelo).

Para a cultura do rábano, ainda pouco explorada no Brasil, não há estudos publicados que tratem de sua forma de produção, sendo o cultivo realizado com base em informações genéricas obtidas para outras espécies. De forma geral, o que se sabe pela experiência obtida através da produção da cultura em condições de baixa altitude e latitude, encontradas em Fortaleza-CE, é que o tamanho reduzido da semente, bem como o ataque intensivo de pragas, em especial pulgões nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura, implicam em riscos para seu cultivo, sendo assim, necessários estudos que possam trazer alternativas de implantação que viabilizem sua produção.

Com base no exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a sobrevivência, características morfológicas e a produtividade do rábano redondo shogoin em função do método de implantação da cultura, semeadura direta e transplântio de mudas produzidas a partir de bandejas com diferentes tamanhos e volumes de células.

REVISÃO DE LITERATURA

1. Família Brassicaceae

As plantas da família Brassicaceae são, em geral, originárias do mediterrâneo. No total, as brássicas englobam 14 espécies de plantas que são comercializadas em todo o mundo, sendo a família botânica com mais espécies de hortaliças utilizadas para a alimentação humana. As espécies pertencentes a esta família têm importância econômica e social em todo o mundo (FILGUEIRA, 2008).

As brássicas podem ser classificadas tecnicamente como hortaliças: fruto, herbácea ou tuberosa (FILGUEIRA, 2008), a depender do principal órgão de comercialização da espécie cultivada. De qualquer forma, todos os órgãos das plantas podem ser utilizados para a alimentação, desde folhas, raízes, sementes para produção de óleo, frutos e caule. Além disso, algumas brássicas também podem ser utilizadas como adubação verde e como espécie forrageira para a alimentação animal (LIMA *et al.*, 2003).

Dentre as brássicas mais consumidas no mundo, destaque pode ser feito para a couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) e o brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*), que em 2011 somaram cerca de 21 mil toneladas, sendo a China, Espanha, México, Itália e Índia os maiores produtores (ARASHIDA, 2014).

Assim, como a couve-flor e o brócolis, o rábano (*Raphanus sativus* L. var. *acanthiformis*) é uma espécie pertencente a esta família.

2. Rábano (*Raphanus sativus* L. var. *acanthiformis*)

O rábano, também conhecido pelo nome de Daikon, principalmente pelos descendentes de japoneses que vivem no Brasil, é uma planta da família Brassicaceae (FILGUEIRA, 2008). Seu centro de origem está situado entre os Mares Cáspio e o Mediterrâneo, tendo sido domesticada no Egito há cerca de 4000 anos (YAMANE, LÜ, OHNISH, 2005).

De forma geral, o uso das raízes de rábano está associado à salada e a diversos outros pratos da culinária oriental. As folhas são comercializadas como fonte de proteína e suas sementes podem ser utilizadas como fonte de óleo e para fins nutricionais (PULIDO, 2011). Além disso, o rábano também é fonte de substâncias antioxidantes que agem para a melhoria dos sistemas imunológico e digestivo, podendo prevenir doenças cardiovasculares e

envelhecimento precoce, bem como substâncias antimicrobianas que agem contra fungos e bactérias (GUTIÉRREZ e PEREZ, 2004).

Esta espécie pertence à divisão Spermatophyta, subdivisão angiospermae, sendo da classe das dicotiledôneas, seu gênero é o *Raphanus*, a espécie é *Raphanus sativus L.* e sua variedade é a *acanthiformis* (MINAMI e TESSARIOLI NETTO, 1997).

Seu tipo preferido pelo mercado consumidor é aquele que produz raiz tuberosa cilíndrica (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2007), de cor branca, caso do rábano ‘redondo Shogoin’. De forma geral, o comprimento do rábano pode variar de 40 a 45 cm (FILGUEIRA, 2008).

O ciclo desta espécie é considerado rápido, sendo o tempo recomendado desde a semeadura até a colheita de 55 a 60 dias após a semeadura. De forma geral suas plantas são pouco tolerantes ao calor, sendo recomendado que o plantio seja realizado nos períodos de outono-inverno (FILGUEIRA, 2008). Durante sua fase vegetativa as plantas emitem folhas dispostas em roseta, sendo seus pecíolos longos, com muitos pelos. O limbo foliar tem formato oval e alongado, sendo ondulado e recortado. Suas flores são dispostas em inflorescências do tipo racemo, podendo ser visualizadas nas cores brancas ou púrpuras e apresentar seis estames e anteras. O fruto é do tipo siliqua, com número de sementes variando de uma a sete em condições normais. A raiz é do tipo tuberosa e pivotante podendo chegar a até 1,20 m de profundidade (MINAMI e TESSARIOLI NETTO, 1997; MAY *et al.*, 2007).

Para seu cultivo o ideal é a utilização de solos leves, do tipo areno-argilosos e friáveis, com aspecto poroso e ricos em matéria orgânica, sendo o pH entre 5,5 e 6,8 a melhor faixa para a disponibilização dos principais nutrientes minerais para a cultura (FILGUEIRA, 2008). Além de não haverem estudos que indiquem a necessidade ideal de elementos minerais para o rábano, segundo Filgueira (2008), sua semelhança com a cultura do rabanete leva o produtor a adotar a mesma formulação de adubo para ambas. Em solos com fertilidade baixa a adubação orgânica é feita junto com a química aplicando-se de 100-120 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ provenientes do superfosfato simples. A cultura é exigente no microelemento Boro (ABCSEM, 2001), sendo sua recomendação de 2 kg.ha⁻¹ (FILGUEIRA, 2008).

De acordo com Minami e Tessarioli Netto (1997), solos argilosos podem causar deformidades nas raízes além de dificuldades no momento da colheita, o que exige, portanto, que o preparo do solo seja bem feito com arações até os 0,20 m de profundidade e gradagens superficiais a fim de se eliminar os grandes torrões e demais obstáculos que possam impedir o correto crescimento do sistema radicular.

Temperaturas baixas, em torno de 18 e 20°C (CARRAZCO, 2011) favorecem o desenvolvimento das túberas, já que mantêm o estado vegetativo das plantas por mais tempo. Temperaturas elevadas induzem a planta a emitir o pendão floral fazendo com que ela chegue à fase reprodutiva mesmo antes do desenvolvimento e crescimento total do sistema radicular (FILGUEIRA, 2008).

Cuidados fitossanitários devem ser tomados em relação à infestação por pragas, cuja incidência já foi constatada na cultura, sendo as principais o pulgão da couve (*Brevicoryne brassicae*), saúva limão (*Atta sexdens*), vaquinha verde e amarela (*Diabrotica speciosa*), traça das crucíferas (*Plutella xylostella*), lagarta das folhas (*Rachiplusia sp e Tatoquila autodice*), pérola da terra (*Curizococcus brasiliensis*) e minadora da folha (*Liriomyza spp*) (MINAMI e TESSARIOLI NETTO, 1997).

Quanto às doenças as mais citadas para a cultura são o ‘damping off’ (*Rhizoctonia solani*), míldio (*Phytophthora infestans*), podridão negra (*Xanthomonas campestris*), podridão mole (*Erwinia carotovora*), mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris pv. vesicatoria*) e mancha preta (*Alternaria brassicae*) (MINAMI e TESSARIOLI NETTO, 1997; ABCSEM, 2001).

3. Semeadura Direta

Na semeadura direta, as sementes são distribuídas diretamente em seus locais de cultivo definitivo, logo após o preparo do solo (GUIMARÃES e FEITOSA, 2015). Como exige menos tecnificação para implantação da cultura essa prática se apresenta menos onerosa se comparada à produção de mudas que utilizam mais insumos e infraestrutura (SMITH, 1986 *apud* MATTEI, 1993).

De forma geral, a maioria das espécies botânicas pode ser semeada diretamente no campo produtivo, no entanto, para algumas espécies esse tipo de semeadura era indicada devido a existência de características peculiares que tornavam as plantas intolerantes ao transplântio, casos, por exemplo, da beterraba (*Beta vulgaris L.*) (ECHER *et al.*, 2007) e do melão (*Cucumis melo L*) (BEZERRA e AQUINO, 2003).

Mesmo possibilitando a produção, o método da semeadura direta trás consigo possibilidades de insucesso no estabelecimento da cultura no campo, com destaque podendo ser feito a ataques de organismos vivos que danificam as sementes no solo como os insetos, moluscos e fungos. Bem como, os chamados fatores ambientais como a umidade do solo, que pode afetar as taxas de germinação e emergência da cultura (SMITH, 1986 *apud* MATTEI,

1993). Tais aspectos negativos acabam promovendo uma subutilização da área de cultivo ou a necessidade de se gastar com mais mão-de-obra para a realização da ressemeadura em locais cujas sementes não emergiram.

4. Produção de mudas ou sementeira indireta

Na olericultura, a produção de mudas é indicada para as espécies de plantas com sementes pequenas e com poucas reservas nutricionais. Segundo Guimarães e Feitosa (2015) tais sementes necessitam de maiores cuidados já que por apresentarem tamanhos diminutos apresentam maiores chances de serem predadas ou contaminadas no ambiente de cultivo.

A produção de mudas ou sementeira indireta ocorre quando há a sementeira prévia em canteiro ou recipientes, que comumente ficam alocados em ambiente protegido, para promover o desenvolvimento rápido, uniforme e seguro das mudas (GUIMARÃES e FEITOSA, 2015).

Atualmente, os principais recipientes utilizados para a produção de mudas de hortaliças são as bandejas multicelulares, confeccionadas em polietileno de alta densidade. A praticidade de sua utilização, bem como as vantagens proporcionadas, como, menor manuseio das mudas, menores danos às raízes quando comparadas àquelas produzidas a partir de sementeira em processos de repicagem, garantia de estandes mais uniformes, precocidade de produção, maiores produções, bem como os menores custos com defensivos agrícolas nas etapas iniciais de desenvolvimento das culturas, tem tornado a produção de mudas uma prática comum nos campos de produção de hortaliças, até mesmo para aquelas culturas tradicionalmente propagadas via sementeira direta, caso da beterraba (TIVELLI *et al.*, 2011) e do rabanete (MAGALHÃES *et al.*, 2015, no plero).

Dentre os recipientes existentes para a produção de mudas, bandejas plásticas são as mais utilizadas para a produção de mudas de hortaliças. No mercado podem ser encontradas bandejas de 162, 200, 288 e 450 células. Em sua maioria, as bandejas apresentam-se com as mesmas dimensões, diferindo-se apenas na quantidade de células e volume de substrato que cada célula comporta (DONEGÁ *et al.*, 2014).

Para a cultura do rábano, Souza (2015), observou influência do tamanho do recipiente na qualidade das mudas produzidas, sendo que o tempo de permanência da muda na bandeja foi maior para os recipientes com maior volume de célula e, menor para aqueles recipientes que apresentam menor volume de célula.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de fevereiro a abril de 2016, no setor de Horticultura pertencente ao Departamento de Fitotecnia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Ceará, Campus Prisco Bezerra. A altitude do local de cultivo é de aproximadamente 21 m, sendo suas coordenadas geográficas 38°34'29,1" de Longitude Oeste e 03°44'17,3" de Latitude Sul. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Aw', definido como clima tropical semiárido, com temperatura média anual entre 25 e 28°C.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos: 1) Semeadura direta; 2) Transplântio de mudas produzidas em bandejas com 162 células (31 cm³.célula⁻¹); 3) Transplântio de mudas produzidas em bandejas de 200 células (18 cm³.célula⁻¹); 4) Transplântio de mudas produzidas em bandejas com 288 células (15 cm³.célula⁻¹); e, 5) Transplântio de mudas produzidas em bandejas com 450 células (11 cm³.célula⁻¹). Foram conduzidos quatro repetições para cada tratamento, sendo avaliadas seis plantas por repetição.

As bandejas utilizadas para a produção das mudas de rábano foram preenchidas com substrato contendo 100% de húmus de minhoca (SOUZA, 2015), sendo suas características física e química expressas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características químicas do substrato utilizado para o preenchimento das bandejas utilizadas para a produção de mudas de rábano

Características químicas			
	Valor	Unidade	Extrator
pH	6,50		Em H ₂ O, KCl e CaCl ₂ – Relação 1:2,5
P	182,5	mg.kg ⁻¹	Extrator Mehlich 1
K	1,61	cmolc.kg ⁻¹	Extrator Mehlich 1
Ca ²⁺	12,80	cmolc.kg ⁻¹	KCl – 1 mol L ⁻¹
Mg ²⁺	15,00	cmolc.kg ⁻¹	KCl – 1 mol L ⁻¹
Al ³⁺	1,05	cmolc.kg ⁻¹	KCl – 1 mol L ⁻¹
H+AL	3,80	cmolc.kg ⁻¹	Acetato de Cálcio 0,5 mol L ⁻¹ - pH 7,0
SB	30,3	cmolc.kg ⁻¹	Soma de Bases Trocáveis
CTC (T)	34,1	cmolc.kg ⁻¹	Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0
V	89,0	%	
N	8,90	g.kg ⁻¹	
MO	151,8	g.kg ⁻¹	

Fonte: Laboratório de Análise de Solos Viçosa Ltda, 2016.

Depois de preenchidas com o húmus de minhoca, as bandejas foram semeadas a uma profundidade de 0,5 cm. A semeadura dos tratamentos foi determinada com base nas recomendações de Souza (2015), tomando-se o cuidado para que as mudas produzidas a partir dos diferentes recipientes fossem transplantadas no mesmo dia no campo de produção. Ou seja, os tratamentos seguiram a seguinte ordem cronológica de semeadura: 1) Semeadura direta e na bandeja de 162 células (Dia 0); 2) Semeadura na bandeja de 200 células (Dia 1, ou seja, um dia após a semeadura direta e a semeadura na bandeja de 162 células); 3) Semeadura na bandeja de 288 células (Dia 2, ou seja, dois dias após a semeadura direta e a semeadura na bandeja de 162 células); 4) Semeadura na bandeja de 450 células (Dia 3, ou seja, três dias após a semeadura direta e a semeadura na bandeja de 162 células).

Depois de semeadas as bandejas foram alocadas em abrigo coberto com filme plástico anti-UV do tipo difusor com espessura de 100 μm , sendo as laterais fechadas com sombrite 30%. O monitoramento das temperaturas e umidades máxima e mínima diária, dentro do abrigo, foi realizado a partir da instalação de um termohigrômetro a aproximadamente 1,5 m de altura do solo. Foi observada temperatura média mínima de 25°C e temperatura média máxima de aproximadamente 36°C. Para umidade foram observadas médias aproximadas de 34 e 85%.

O espaçamento entre plantas adotado foi 0,20 x 0,20 m para todos os tratamentos. O preparo da área no campo foi realizado primeiramente com a remoção das plantas daninhas, sendo então revolvida a camada superficial do solo até os 0,2 m de profundidade. A composição química do solo, após a incorporação do composto é apresentada na tabela 2.

Tabela 2. Características químicas da amostra do solo retirada dos canteiros

Características químicas			
	Valor	Unidade	Extrator
pH	7,3		Em H ₂ O, KCl e CaCl ₂ – Relação 1:2,5
P	203,0	mg dm ⁻³	Extrator Mehlich 1
K	143	mg dm ⁻³	Extrator Mehlich 1
Ca ²⁺	10,3	cmol _c dm ⁻³	KCl – 1 mol L ⁻¹
Mg ²⁺	4,6	cmol _c dm ⁻³	KCl – 1 mol L ⁻¹
Al ³⁺	0,00	cmol _c dm ⁻³	KCl – 1 mol L ⁻¹
H+AL	0,33	cmol _c dm ⁻³	Acetato de Cálcio 0,5 mol L ⁻¹ - pH 7,0
SB	15,67	cmol _c dm ⁻³	Soma de Bases Trocáveis
CTC (t)	15,67	cmol _c dm ⁻³	Capacidade de Troca Catiônica Efetiva
CTC (T)	16,00	cmol _c dm ⁻³	Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0
V	98,00	%	
M	0,00	%	

ISNa	2,52	%
MO	4,97	dag Kg ⁻¹
P-rem	47,6	mg L ⁻¹
Zn	58,7	mg dm ⁻³
Fe	51,5	mg dm ⁻³
Mn	93,4	mg dm ⁻³
Cu	0,5	mg dm ⁻³
B	0,8	mg dm ⁻³

Fonte: Laboratório de Análise de Solos Viçosa Ltda, 2016.

O fornecimento de água às plantas foi feito via irrigação por microaspersão, sendo realizado duas vezes ao dia. Tratos culturais como capina e adubação de cobertura com composto orgânico também foram realizados, sendo este último conduzido em datas específicas (15, 30 e 45 DAS). Para o controle de pragas como lagarta do curuquerê-da-couve (*Ascia monuste orseis*) e da lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*), além de catação manual realizou-se pulverização com solução de Dipel® (5g.L⁻¹). Para o controle do pulgão (*Metopolophium dirhodum*) foram feitas aplicações de detergente neutro a 1% (v/v) por 7 dias.

As seguintes características foram avaliadas: 1) Percentual de plantas sobreviventes aos 21, 30 e 55 DAS; 2) Número de folhas aos 7, 15, 21, 30 e 55 DAS; 3) Massa fresca da parte aérea aos 55 DAS (MFPA, g.planta⁻¹); 4) Massa seca da parte aérea (MSPA, g.planta⁻¹) - folhas foram colocadas em saco de papel, sendo então alocadas em estufa de circulação forçada de ar, a 65°C, por 72 h ou até a obtenção de massa constante; 5) Percentual de plantas tubalizadas aos 55 DAS (PTUB, %) - número de plantas que formaram túberas com diâmetro igual ou superior a 20 mm dividido pelo número total de plantas avaliadas na parcela; 6) Percentual de túberas isoporizadas aos 55 DAS (PPI, %) - as túberas foram cortadas transversalmente, sendo examinada a presença de formação esponjosa no centro da raiz (VALIATI, 2012) - número de plantas que foi constatada a presença de isoporização dividido pelo número total de plantas avaliadas na parcela; 7) Comprimento da túbera aos 55 DAS (CT, mm) - medido com um paquímetro digital desde o ponto de inserção das folhas até o fim da porção dilatada da túbera; 8) Diâmetro da túbera aos 55 DAS (DT, mm) - medido com um paquímetro digital no centro da túbera; 9) Massa fresca da túbera aos 55 DAS (MFT, g.planta⁻¹); 10) Massa seca da túbera aos 55 DAS (MST, g.planta⁻¹) - obtida da mesma forma que a massa seca da parte aérea, sendo, no entanto, dividida em rodela uniformes de aproximadamente 0,5 cm de largura para otimização do processo de secagem. A obtenção de todas as massas foi realizada em balança analítica de precisão.

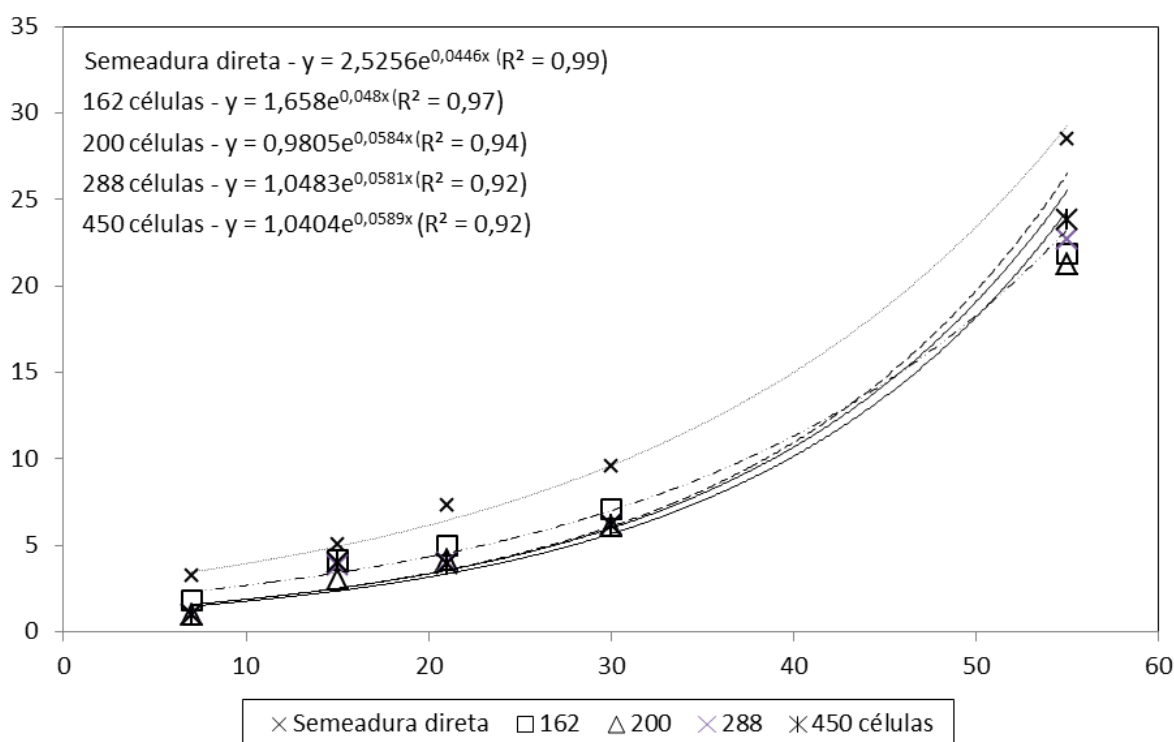
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Para isto utilizou-se o software Sisvar de livre acesso (FERREIRA, 2003). Identificada a diferença entre os tratamentos aplicou-se o teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância para a separação do grupo de tratamentos mais eficientes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados observados não foi observada diferença entre os tratamentos para o diâmetro e comprimento de túbera (29,12 e 54,31 mm, em média, respectivamente), para a massa fresca e seca da parte aérea (28,87 e 4,92 g, em média, respectivamente), para o comprimento da parte aérea (28,19 cm, em média), para os percentuais de tuberização, sobreviventes e isoporização (95,25; 62,60 e 0,00%, em média, respectivamente). No entanto, foi observada diferença entre os tratamentos estudados para os caracteres número de folhas (FIGURA 1) e massa fresca e seca de túbera (TABELA 3).

Para o número de folhas, foi verificada diferença entre os tratamentos nas diferentes datas de observação (FIGURA 1), sendo que a semeadura direta foi aquela que possibilitou a produção de plantas com maior número de folhas. Para todos os tratamentos foi possível ajustar modelos de regressão exponencial que melhor representaram a emissão de folhas pelas plantas durante o ciclo de cultivo.

Figura 1 - Número de folhas de plantas de rábano produzidas a partir de semeadura direta e de diferentes recipientes plásticos multicelulares aos 7, 15, 21, 30 e 55 dias após a semeadura (DAS).



Fonte: Elaborado pela autora, 2016

Aos 55 DAS, as plantas provenientes de semeadura direta apresentavam em média 28 folhas, sendo seis a mais do que aquelas provenientes de recipientes multicelulares. Entre os recipientes utilizados não houve diferença, sendo o número médio de folhas por planta próximo a 22 (FIGURA 1).

O número de folhas mais elevado, observado para o tratamento semeadura direta (SD) em relação àqueles apresentados pelas plantas originárias de recipientes multicelulares, pode estar relacionado ao fato destas não terem sofrido estresse no transplântio, enquanto que aquelas provenientes de mudas necessitaram se adaptar a nova condição edafoclimática de cultivo pós-transplântio. Segundo Gribogi e Salles (2007), desenvolvendo trabalho semelhante com beterraba, quando as plantas são submetidas ao sistema de produção de mudas em comparação ao sistema direto, pode ocorrer estresse causado pelo transplântio (geralmente proveniente dos danos mecânicos sofridos pelo sistema radicular), bem como oscilações climáticas entre o antigo ambiente de cultivo (que pode ser o abrigo) e o novo (campo de cultivo definitivo). Neste trabalho, a temperatura média máxima alcançada no abrigo durante o desenvolvimento inicial das plantas produzidas em recipientes foi de aproximadamente 36°C, sendo a média máxima fora do abrigo e no mesmo período de 31°C aproximadamente, ou seja, 5°C a menos. Segundo Kerbauy (2008), temperaturas elevadas podem promover alterações fisiológicas que prejudicam o desenvolvimento das plantas, podendo muitas vezes acelerar seu ciclo sem que ocorra o desenvolvimento satisfatório da planta.

Também para as massas fresca e seca de túbera, foi observada diferença entre os tratamentos, sendo os maiores valores obtidos para o tratamento semeadura direta (SD). Para ambos as plantas produzidas a partir deste sistema foram as que apresentaram os maiores valores médios, sendo 41,75 g.túbera⁻¹ para massa fresca total e 2,19 g.túbera⁻¹ para massa seca total, cerca de 64 e 109% superior, respectivamente, à média dos resultados alcançados pelas plantas produzidas a partir de mudas.

Tabela 3 - Massas fresca (MFT) e seca (MST) aos 55 DAS, de plantas de rábano produzidas a partir de semeadura direta e de diferentes recipientes plásticos multicelulares

Tratamento	MFT	MST
SD	41,75 a	2,19 a
162	26,79 b	1,36 b
200	23,75 b	0,67 b

288	24,17 b	1,22 b
450	27,19 b	0,95 b
CV (%)	24,70	25,33

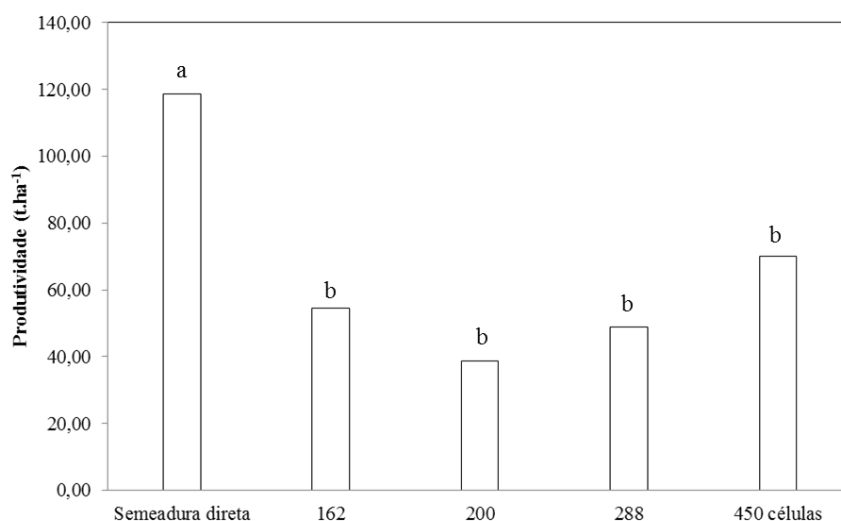
Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de significância, pelo teste Scott-Knott.

As maiores massas fresca e seca de túbera, provavelmente são uma consequência direta do número de folhas observado para os tratamentos. Sendo maiores as massas para aqueles tratamentos cujas plantas apresentavam maior número de folhas. Tal colocação pode ser justificada com base no fato de que as folhas são consideradas os principais órgãos responsáveis por interceptar e converter a energia luminosa em fotoassimilados, sendo estes alocados para as diversas partes das plantas, com maior intensidade podendo ser verificada para os órgãos considerados drenos (TAIZ; ZEIGER, 2013), no caso do rábano a túbera.

O maior número de folhas apresentado pelas plantas de rábano produzidas a partir da SD possibilita inferir que tais plantas tenham apresentado maior área foliar e, conseqüentemente, captado mais luz. A maior interceptação de luz, proporciona a obtenção de maiores taxas fotossintéticas, aumento da síntese e o acúmulo de fotoassimilados aproveitados pelas raízes (GONZALEZ-SANPEDRO *et al.*, 2008).

Quanto à produtividade, observam-se na figura 2, maiores valores obtidos para o tratamento SD (118,53 t.ha⁻¹), que foi 115% superior à média dos demais tratamentos que tiveram suas plantas produzidas a partir de recipientes multicelulares (em média 57,08 t.ha⁻¹).

Figura 2 - Produtividade de plantas de rábano produzidas a partir de semeadura direta e de diferentes recipientes plásticos multicelulares



Fonte: Elaborado pela autora

Informações a respeito da produtividade de rábano são escassas ou inexiste na literatura, o que dificulta o estabelecimento de comparações que possam auxiliar na definição de um método ou técnica aplicada em condições experimentais, como o mais adequado e eficiente na promoção da produtividade da cultura.

Apesar do exposto, é importante ressaltar que diferente do citado por outros pesquisadores que afirmam existir intolerância das plantas tuberosas ao transplante (FILGUEIRA, 2008; TIVELLI *et al.*, 2009), as plantas de rábano produzidas a partir de mudas, apresentaram-se tolerantes. Tal afirmação pode ser comprovada a partir do percentual de plantas sobreviventes, aos 21, 30 e 55 DAS, já que não foi observada diferença entre os percentuais obtidos entre a semeadura direta e os demais tratamentos realizados a partir da utilização de recipientes. Tal resultado dá ao produtor a possibilidade de, em condições climáticas adversas, utilizar o sistema de produção de mudas para antecipar o cultivo do rábano e, assim, alcançar o mercado consumidor em períodos anteriores aos já corriqueiramente estabelecidos para o cultivo da cultura, ou seja, quando o produto possui preços mais vantajosos e proporciona maiores retornos líquidos ao produtor.

CONCLUSÃO

O sistema de semeadura direta empregado para a produção do rábano ‘redondo shogoin’ não contribuiu para a obtenção de maiores taxas de sobrevivência desta cultura no campo, no entanto, é mais eficiente em termos produtivos do que o sistema de semeadura indireta via produção de mudas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARASHIDA, Felipe Mikio. **Capacidade de combinação geral e específica em couve-flor (*Brassica oleracea var. botrytis*) de inverno**. 2014. Dissertação (Mestrado em Genética e melhoramento de plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. **2º Levantamento de Dados Socioeconômicos da Cadeia Produtiva de Hortaliças no Brasil**. Holambra, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. Manual técnico do cultivo de hortaliças. São Paulo, 2001

BEZERRA, F C.; AQUINO, A. J. S. Tamanho do recipiente na produção de mudas de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, 2003. Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/olfg4039c.pdf>. Acessado em 14 de junho de 2016.

CARDOSO, Antônio Ismael Inácio; HIRAKI, Hisato. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 196-199, novembro 2001.

CARRAZCO, M. E. B. Manejo de especies olerícolas de clima templado dentro de un huerto comercial hidropônico. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência da Horticultura) – Instituto de Horticultura, Universidade Autónoma Chaping, México, 2011.

NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar**. Brasília, Embrapa- Documentos, 2005.

CARVALHO C; KIST B. B; POLL H. 2013. **Anuário Brasileiro de Hortaliças**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 88p. Issn 2178-0897. Disponível em <http://www.icna.org.br/sites/default/files/artigo/Anuario_hortalicas_2013_0.pdf> Acessado em 24 de junho de 2016.

CENTRAL DE ABASTECIMENTO/SA. **Boletim Hortigranjeiro**. Brasília, 2016.

COELHO, Kenea de Souza. **Perfil do consumidor de hortaliças frescas e processadas no município de Campos dos Goytacazes - RJ**. 2007. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2007.

CRIOLLO, H.; GARCÍA, J. Efecto de la densidad de siembra sobre el crecimiento de plantas de rábano (*Raphanus sativus* L.) bajo invernadero. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, cidade? v. 3, n. 2, p. 210-222, mês? 2009

DOMINGOS, P. F. Almeida. A Influência Lusa na Olericultura Brasileira. **Revista Da Associação Portuguesa de Horticultura**, Portugal, n. 98, 2009. Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/pal08.pdf> . Acessado em 14 de junho de 2016.

DONEGÁ, M.A.; FERREZINI, G.; MELLO, S.C.; MINAMI, K.; SILVA, S.R.. Recipientes e substratos na produção de mudas e no cultivo hidropônico de tomilho (*Thymus vulgaris* L.). **Rev. Bras. Pl. Med.**, v.16, n.2, p.271-274. Campinas, 2014

DUARTE, M. C. T. Atividade antimicrobiana de plantas medicinais e aromáticas utilizadas no Brasil. **Multiciência: construindo a história dos produtos naturais**, v. 7, Out. 2006. Disponível em https://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a_05_7.pdf. Acessado em 14 de junho de 2016.

ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; ARANDA, A. N.; BORTOLAZZO, E. D.; BRAGA, J. S. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 45-50, jan./mar. 2007.

THEISEN, G. Aspectos botânicos e relato da resistência de nabo silvestre aos herbicidas inibidores de ALS. Pelotas, **documento - Embrapa**, dez. 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Cenoura. Brasília, **Embrapa/sede**, 61 p. 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Berinjela (*Solanum melongena* L.): **Sistemas de produção - Embrapa**. Versão eletrônica, Brasília, 2007. Disponível em https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela_Solanum_melongena_L/. Acessado em 14 de junho de 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Produção de mudas de hortaliças em recipientes**. EMBRAPA, Rio Branco, 1997.

FERREIRA, D. F. **SISVAR – Sistemas de análises estatísticas**. Lavras, UFLA, 2003.

GONZALEZ-SANPEDRO, M. C.; TOAN, T. le; MORENO, J.; KERGOAT, L.; RUBIO, E. Seasonal variations of leaf area index of agricultural fields retrieved from Landsat data. **Remote Sensing of Environment**, v.112, p.810-824, 2008.

GRIBOGI, C. C.; SALLES, R. F. M. Vantagens da semeadura direta no cultivo de beterraba. **Rev. Acad.**, , v. 5, n. 1, p. 33-38, jan./mar. Curitiba 2007

GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; MINAMI, K. Métodos de produção de mudas, distribuição de matéria seca e produtividade de plantas beterraba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n.3, p. 505-509, set. 2002.

GUIMARÃES, Marcelo de Almeida; FEITOSA, Felipe Rodrigues Costa. **Implantação de hortas: aspectos a serem considerados**. ed 1. Fortaleza: PRONTOGRAF, 2015. 105 p.

GUIMARÃES, M. A.; FEITOSA, F. C. Rabanete: condições ideais para o cultivo. **Campo & Negócio HF**, Uberlândia, MG, ano VIII, n. 106, mar. 2014.

GUIMARÃES, Marcelo de Almeida; VIANA, Caris dos Santos; TELLO, Jean Paulo de Jesus; DAMASCENO, Leandro Amorim; MIRANDA José Furtado de. Emergência e desempenho de plântulas de cubiu em diferentes substratos e profundidades de semeadura. **Biosci. J.**, Uberlandia, v. 30, p. 802-810, October, 2014.

GUTIÉRREZ, R.M. P.; PEREZ, R. L. *Raphanus sativus* (Radish): Their Chemistry and Biology. **The Scientific World journal**, v.4, p. 811–837, 2004. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15452648>> Acessado em 14 de junho de 2016.

HORTA, A. C. S.; SANTOS, H. S.; SCAPIM, C.; CALLEGARI, O. Relação entre produção de beterraba, *Beta vulgaris* var. conditiva, e diferentes métodos de plantio. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 5, p.1123-1129, 2001.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. **Guía Práctica de Exportación de RABANOS a los Estados Unidos: rabanos**. IICA, Managua, 2007.

JAIME, P. C.; FIGUEIREDO, I. C. R.; MOURA E. C.; MALTA, D. C. Fatores associados ao consumo de frutas e hortaliças no Brasil em 2006. **Rev Saúde Pública**, CIDADE? v. 43, (Supl 2), p:57-64, 2009.

KERBAUY, Gilberto Barbante. **Fisiologia vegetal**. 1 ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2012. 470 p.

LIMA, C. B.; ATHANÁZIO, J. C.; BELLETTINI, N. M. T.; KOSTETZER, V. Vigor e germinação de sementes de brássicas (couve-manteiga, couveflor e brócolis), submetidas a diferentes números de horas de envelhecimento acelerado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v, 23, 2003. Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_127.pdf>. Acessado em 14 de junho de 2016.

LOPEZ, C. M. **Taxonomia e distribución de la familia brassicaceae en la provincia de Huaylas, Ancash**. 2003. 159 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Faculdade de Ciências Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, 2003.

MAGALHÃES, Pedro Rodrigues; NETO, Hozano de Souza Lemos; NETO, Benedito Pereira Lima; RABELO, Janiquelle da Silva; GUIMARÃES, Marcelo de Almeida). Produção de rabanete (*Raphanus sativus* L.) em sistema de transplântio. **XXI Encontro de Iniciação à Pesquisa da Universidade Federal do Ceará**. Outubro, 2015. No plero.

MATTEI, V L. **Comparação entre semeadura direta e plantio de mudas produzidas em tubetes, na implantação de povoamentos de *Pinns taeda* L.** 1993. 164 p. Tese (doutorado, ciências florestais) - Engenharia Florestal do Centro de Ciências Agrárias da 'Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993.

MELO, L. F.; ARAÚJO, A. E. Produção orgânica de hortaliças e sua importância na saúde humana – uma reflexão pedagógica. **Cadernos de Agroecologia**. Bananeiras, 2015. Disponível em <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/20580>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

MELO, Paulo César Tavares de; VILELA, Nirlene Junqueira. **Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças**. 13ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Hortaliças/MAPA. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/downloads/cadeia_produtiva.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2016.

MELO, P. C. T.; VILELA, N. J. Avanços estruturais alteram elos da cadeia de hortaliças. **Revista Visão Agrícola**. n. 7, p. 113-117, jan/jun, 2007. Disponível em <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va07-mercado03.pdf>> Acessado em 14 de junho de 2016.

MINAMI, K.; TESSARIOLI NETTO, João. **Rabanete: cultura rápida para temperaturas amenas e solos areno-argilosos**. Piracicaba: ESALQ, 1997.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. **Relatório Final**. 5º Congresso Panamericano de Incentivo ao Consumo de Frutas e Hortaliças para a Promoção da Saúde. Brasília, 2009.

MIRANDA, Rafaela Marques de. **Qualidade fisiológica, anatomia e histoquímica durante o desenvolvimento de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.)**. 2015. Dissertação (mestrado em fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar**. Brasília, Embrapa- Documentos, 2005.

NASCIMENTO, W. M.; DIAS, D. C. F. S.; SILVA, P. P. Qualidade Fisiológica da Semente e Estabelecimento de Plantas de Hortaliças no Campo. **XI Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças**, Porto Alegre, 2011.

NUNO, R. M.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; GIORDANO, L. B. Contribuição portuguesa à produção e ao consumo de hortaliças no Brasil: uma revisão histórica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, p:428-432, out - dez, 2008.

OLIVEIRA, N. **IBGE: PIB fecha 2015 com queda de 3,8%**. Agência Brasil, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: < <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-03/ibge-pib-fecha-2015-com-queda-de-38>> acesso em 13 de março de 2016.

PERUCH, L. A. M.; MICHEREFF, S. J.; ARAÚJO, I. B. Levantamento da intensidade da alternariose e da podridão negra em cultivos orgânicos de brássicas em Pernambuco e Santa Catarina. Levantamento da intensidade da alternariose e podridão negra em cultivos orgânicos de brássicas em Pernambuco e Santa Catarina. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, p: 464-469, out - dez, 2006.

PFEIFER, I. G.; RIBEIRO, C. C. S.; LAUS, G. L.; NASCIMENTO, G. L.; DALONGARO, G. M. B.; SILVEIRA, J. S. T. Possibilidades da Olericultura Sustentável no Pampa Gaúcho. **2º Fórum Internacional Ecoinnovar**, Santa Maria/RS, 2013.

PÔRTO, D. R. Q. **Densidades populacionais e épocas de plantio na cultura da couve-flor, híbrido Verona**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2009.

PULIDO, M. M. V. **Caracterización nutricional y agronómica, análisis de la actividad biológica y selección de crucíferas para uso alimentario**. 2011. 286 f. Tese (doutorado em biologia) - Instituto de Investigación y Formación Agraria, Pesquera y Alimentaria (IFAPA) - Centro Alameda del Obispo de Córdoba y en el Departamento de Genética de la Universidad de Córdoba, Córdoba, 2011.

SCHORN, L. A.; FORMENTO, S. **Apostila de Silvicultura: II Produção de Mudanças Florestais**. Blumenau, 2003.

SIQUEIRA, L. G.; REBOUÇAS, T. N. H; VIANA, A. E. S; GRISI, F. A.; MENDONÇA, J. L.; VIDIGAL, S. M. Densidade de plantio na semeadura direta em cebolas, cultivar Serrana e híbrido Mercedes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, 2003. Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/biblioteca/44_115.pdf> Acessado em 14 de junho de 2016.

SOUSA, A. G. M. R.; SOUSA, J. E. M. R.; PIEGAS, L. S. Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia: assistência, ensino e pesquisa. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 83, p. 56-68, dez, 2004.

SOUSA, G. S. **Tratado Descritivo do Brasil em 1587**. Disponível em: < <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me003015.pdf> > acesso em 13 de junho de 2016.

SOUZA, K. K. M. **Recipientes e substratos na qualidade e nos custos de produção de mudas de *Raphanus sativus* var. *acanthiformis***. Monografia (graduação em agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.**

TIVELLI, S. W.; FACTOR, T. L.; TERAMOTO, J. R. S; FABRI, E. G.; MORAES, A. R. A.; TRANI, P. E.; MAY, A. Beterraba: do plantio à comercialização. Série Tecnologia APTA. **Boletim Técnico IAC**, Campinas, n. 210, 2011.

TIVELLI, S. W.; FACTOR, T. L.; LIMA JR., S.; PURQUERIO, L. F. V.; TRANI, P. E.; BREDA JR. J. M.; ROCHA, M. A. V. Semeadura direta e transplante influem na produtividade e qualidade de beterraba cultivada em plantio direto? **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p :77- 85. agosto 2009.

VILELA, N. J.; HENZ, G. P. Situação atual da participação das hortaliças no Agronegócio brasileiro e perspectivas futuras. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília, v.17, n.1, p.71-89, jan./abr. 2000.

YAMANE K; LÜ N; OHNISHI O. Multiple origins and high genetic diversity of cultivated radish inferred from polymorphism in chloroplast simple sequence repeats. **Breed Sci.** 2009;59:55–65. doi: 10.1270/jsbbs.59.55

ANEXOS



FIGURA 3: Mudanças de rábano em bandeja com 162 células aos 7 dias após a semeadura.



FIGURA 4: Rábano em semeadura direta aos 7 dias após a semeadura.



FIGURA 5: Mudanças de rábano em bandeja células com 200 células aos 7 dias após a semeadura



FIGURA 6: Mudanças de rábano em bandeja com 288 células aos 7 dias após a semeadura



FIGURA 7: Mudanças de rábano em bandeja com 450 células aos 7 dias após a semeadura.



FIGURA 8: Rábano aos 15 dias após a semeadura



FIGURA 9: Mudanças de rábano em bandeja com 162 células aos 15 dias após a sementeira.



FIGURA 10: Mudanças de rábano em bandeja com 200 células aos 15 dias após a sementeira.



FIGURA 11: Mudanças de rábano em bandeja com 288 células aos 15 dias após a sementeira.



FIGURA 12: Mudanças de rábano em bandeja com 450 células aos 15 dias após a sementeira.



FIGURA 13: Rábano com 45 dias após a semeadura.



FIGURA 14: Bloco 1 com plantas de rábano aos 45 dias após a semeadura



FIGURA 15: Bloco 2 com plantas de rábano aos 45 dias após a sementeira



FIGURA16: Bloco 3 com plantas aos 45 dias após a sementeira



FIGURA 17: Bloco 4 com plantas aos 45 dias após a semeadura



FIGURA 18: Rábano semeado em semeadura direta aos 55 dias após a semeadura



FIGURA 19: Rábano semeado em bandeja com 162 células aos 55 dias após a semeadura.



FIGURA 20: Rábano semeado em bandeja com 200 células aos 55 dias após a semeadura.

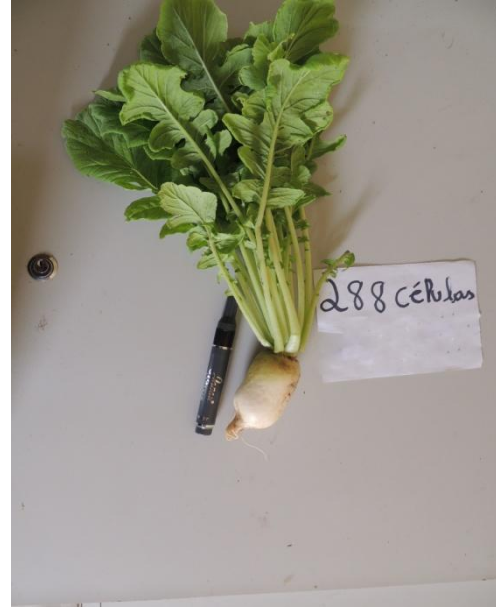


FIGURA 21: Rábano semeado em bandeja com 288 células aos 55 dias após a semeadura.



FIGURA 22: Rábano semeado em bandeja com 450 células aos 55 dias após a semeadura.