

Desenvolvimento de mudas de goji berry em substratos alternativos da produção agrícola familiar

Alternative substrates of familiar agriculture in development of goji berry seedlings

Marina Costa Alves¹, Ester Schiavon Matoso², Edenara De Marco³, Alexssandra Dayanne Soares De Campos⁴, Luize Silva Mascarenhas⁵, Tania Beatriz Gamboa Araujo Morselli⁶

Resumo

Este trabalho foi conduzido sob ambiente protegido na Embrapa Clima Temperado, situada em Pelotas, no Rio Grande do Sul e teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos alternativos no desenvolvimento de mudas de goji berry. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, arranjados em esquema unifatorial, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram diferentes tipos de substratos contendo composto orgânico (CO), pó de rocha (PR), torta de tungue (TT) e casca de arroz carbonizada (CAC): T1 – 100% CO; T2 – 70% CO + 30% PR; T3 – 70% CO + 30% TT; T4 – 70% CO + 30% CAC. Para determinação do índice de velocidade de emergência (IVE) foram registradas diariamente o número de plântulas emergidas, com parte aérea formada, até o nono dia quando houve estabilização da emergência. Já aos 120 dias após a semeadura realizou-se uma única avaliação, sendo quantificado a altura das mudas em centímetros, o número de ramos, o índice de área foliar (IAF), a massa fresca e seca da parte aérea e massa fresca e seca da raiz. Observou-se que no substrato contendo torta de tungue na proporção utilizada não houve emergência de plântulas. No entanto, o composto orgânico apresentou um bom desempenho em todos os aspectos avaliados no presente trabalho. E quanto aos substratos que possuíram pó de rocha e casca de arroz carbonizada em sua composição apresentaram valores satisfatórios na emergência de plântulas, podendo ser indicados, assim como o composto orgânico para a produção de mudas de goji berry.

Palavras-chaves: *Lycium barbarum*, plântulas, licopeno, antioxidantes.

Abstract

This work was conducted in a polyethylene greenhouse at Embrapa Clima Temperado, located in Pelotas, Rio Grande do Sul and aimed to evaluate the effect of different alternative substrates in development of goji berry seedlings. The experimental design was in completely randomized design, arranged in unifactorial scheme, with four treatments and six replications. The treatments were different substrates containing organic compost (CO), rock dust (PR), pie tung (TT) and carbonized rice rusk (CAC): T1 – 100% CO; T2 – 70% CO + 30% PR; T3 – 70% CO + 30% TT; T4 – 70% CO + 30% CAC. To determine the emergence speed index (ESI) were recorded daily the number of emerged seedlings with aerial part formed, until the ninth day when there was stabilization of the same. Already at 120 days after sowing took place only one evaluation, and quantified the seedling height in

centimeters, the number of branches, leaf area index (LAI), aboveground biomass and fresh and dry fitomass of the root. It was observed that the substrate containing pie tung there was no seedling emergence. However, the organic compost had a good performance in all aspects evaluated in this study. And as for substrates that have rock dust and carbonized rice rusk in their composition showed satisfactory values in the emergence of seedlings, able to be indicated, as well as the organic compost for the production of seedlings of goji berry.

Key words: *Lycium barbarum*, seedlings, lycopene, antioxidants.

INTRODUÇÃO

Goji berry (*Lycium barbarum* L.) é um pequeno fruto vermelho que pertence à família das solanáceas. Foi originado no sul da Ásia e atualmente tem sido utilizado em dietas saudáveis no Brasil e outros países, pois é um dos ingredientes mais conhecidos da tradicional medicina chinesa há mais de dois mil anos (POTTERAT, 2010). Devido a isso, confirmam Song et. al., (2011), que estudos farmacológicos e imunológicos estão sendo desenvolvidos em relação às propriedades saudáveis do fruto.

Entre os componentes ativos da goji berry, os mais estudados até o momento têm sido o seu exclusivo grupo de glicoconjugados, que compõem cerca de 5% a 8% da fruta desidratada. Coletivamente nomeados “Polissacarídeos do Goji Berry (LBP)”, as concentrações ativas desses glicoconjugados têm sido os indicadores da posição de destaque medicinal desse produto natural. A ciência moderna tem sugerido um mecanismo rejuvenescedor para esses polissacarídeos por meio do seu poder de absorção de radicais livres (CHEN, 2009).

O fruto de goji berry contém 18 tipos de aminoácidos, incluindo todos os oito aminoácidos essenciais, sendo por isso indicado para vegetarianos. Contém também mais de 21 oligoelementos, incluindo zinco, ferro, cobre, cálcio, selênio fósforo e germânio, que é um mineral anti-cancerígeno. É rica em ácidos graxos essenciais, que são requeridos pelo corpo para a produção de hormônios e promovem o bom funcionamento do cérebro e do sistema nervoso. E ainda, é uma excelente fonte de substâncias como o licopeno, ácido ascórbico e vitaminas do complexo B (HARADA, 2013).

O ácido ascórbico, mais conhecido como vitamina C ou ascorbato na sua forma ionizada, é um poderoso antioxidante, com função de transformar os radicais livres de oxigênio em formas inertes (SIES, 1993). Sua maior propriedade é a produção de colágeno. Ele auxilia as células do organismo, no desenvolvimento e regeneração de ossos, dentes, gengivas, os ligamentos e os vasos sanguíneos a permanecer saudáveis. Ajuda também o organismo a responder infecções e ao estresse, além de auxiliar a utilização eficiente do ferro (RIGHETTO, 2003).

O licopeno é um pigmento carotenoide e fitoquímico, encontrado principalmente no tomate e seus derivados, sendo o responsável pela cor vermelha intensa dele e de outras frutas, como melancia e goji berry (STUPPIELLO, 2015). A estrutura

química singular do licopeno confere marcante ação antioxidante, contribuindo na prevenção de doenças degenerativas, cardiovasculares e de certos tipos de câncer. Devido a sua estrutura química, o licopeno figura como um dos melhores supressores biológicos de radicais livres, especialmente aqueles derivados do oxigênio (RAO; AGAWAL, 2000).

Esta planta possui um complexo rico em vitaminas e minerais que protegem o sistema nervoso central, diminui o risco de glaucoma e tem atividade antitumoral, previne várias doenças crônicas como hipercolesterolemia, diabetes, hepatite entre outras, também ajuda na redução da fadiga e maior resistência no exercício físico, sendo um forte aliado na prevenção do envelhecimento (MAGALHÃES et al., 2013; AMAGASE, 2008). As bagas de goji berry também são responsáveis pelo emagrecimento de seus usuários, e os resultados podem ser percebidos em poucos meses, sem a necessidade de dietas ou outros métodos associados, pois entre as suas propriedades também está a aceleração do metabolismo do corpo humano (POTTERAT, 2010). No paisagismo, a planta presta-se como arbusto isolado ou em grupos, sendo interessante para a formação de cercas vivas. Pode ser plantado em vasos e, se lhe for oferecido suporte e amarração, pode ser conduzido como trepadeira. As podas, realizadas após a frutificação, renovam a folhagem e estimulam a formação de um arbusto mais compacto e cheio (PATRO, 2015).

A agricultura familiar no Brasil exerce um importante papel como principal fonte de abastecimento de alimentos do mercado interno. Apesar de representar uma significativa parcela na produção nacional, os agricultores familiares ainda carecem de sistemas de produção apropriados à sua capacidade de investimento, ao tamanho de suas propriedades rurais e ao tipo de mão-de-obra. A diversificação de produtos, a maior segurança alimentar, a sustentabilidade ambiental, o incremento na fertilidade do solo e a redução gradativa nos custos de produção são algumas das vantagens de um sistema agroflorestal (ARMANDO et al., 2002). Segundo Abdo et al. (2008) o agricultor deve escolher uma variedade de espécies adaptadas e promover uma boa interação entre elas. O Goji berry tem merecido uma atenção especial em razão dos efeitos benéficos a saúde, garantindo uma alternativa econômica para o agricultor, tendo em vista a valorização do fruto no mercado.

A produção de mudas de goji berry, bem como de hortaliças, constitui-se em uma das etapas mais importantes do sistema produtivo, influenciando diretamente o desempenho nutricional e produtivo das plantas, e está baseada no grau de desenvolvimento empresarial e, principalmente, na pesquisa de melhores fontes e combinações de

substratos com propriedades físicas ideais (STRINGUETA et al., 1997; MENEZES JÚNIOR et al., 1998; SILVEIRA et al., 2002).

O substrato hortícola é um dos insumos que tem se destacado em importância devido à sua ampla utilização e pode ser conceituado como o meio onde se desenvolvem as raízes das plantas produzidas em sementeiras e/ou viveiros de mudas olerícolas, ornamentais, frutíferas ou silvícolas (CARNEIRO, 1995). Entre as principais características de um substrato envolvidas com o potencial de germinação das sementes, pode-se citar a porosidade, retenção da umidade do substrato, densidade e disponibilidade de nutrientes para a planta (MEEROW, 1995). O substrato deve garantir por meio de sua fase sólida a manutenção mecânica do sistema radicular, assegurando um balanço correto de água-ar estabelecendo na fase líquida o suprimento de água e nutrientes e na fase gasosa o suprimento de oxigênio e o transporte de dióxido de carbono entre as raízes e o ar externo. Deve ainda estar isento de elementos minerais ou qualquer outra substância em concentração fitotóxica, assim como de fitopatógenos, pragas e plantas indesejáveis (VAVRINA et al., 1996).

De acordo com Ramos et al. (2002), o substrato tem a finalidade de proporcionar condições adequadas à germinação e ao desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação. Oliveira et al. (2012), complementam que o tipo de substrato é um aspecto importante para o desenvolvimento de plântulas e deve ser adequado para garantir resultados satisfatórios na produção de mudas. Segundo Minami (1995), 60% do sucesso de uma cultura residem no plantio de mudas de boa qualidade. Com a modernização da agricultura e a segmentação do mercado, surgiu a especulação na atividade de produção de mudas (Luz et al., 2000), existem substratos comerciais empregados nesta atividade que são de boa qualidade, porém seu custo é elevado. Sendo a utilização de substratos, limitada pelo seu alto custo, a utilização dos resíduos orgânicos na composição dos substratos significa uma alternativa para a reciclagem de resíduos agroindustriais, bem como para obtenção de misturas ideais que sirvam de suporte para o desenvolvimento das plantas (PRAGANA, 1998). Campanharo et al. (2006) destacam que, para a produção de mudas de tomate, a utilização de resíduos orgânicos agroindustriais é uma alternativa viável, pois usa-se a reciclagem desses resíduos, reduzindo os custos de tratamento.

Devido à importância econômica e nutricional do goji berry, faz-se necessário uma maior produção. E embora estejam desenvolvendo diversas pesquisas sobre as propriedades nutricionais, estudos no âmbito da produção e desenvolvimento do mesmo ainda são muito escassos. Diante disto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o

desenvolvimento de mudas de goji berry em substratos alternativos para a agricultura familiar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2015 a fevereiro de 2016, sob ambiente protegido, na Embrapa Clima Temperado (sede), localizada no município de Pelotas-RS.

Para a semeadura foram utilizadas sementes retiradas de bagas desidratadas de goji berry. Os frutos foram hidratados por seis horas e após o processo foram retiradas as sementes que se soltaram facilmente. Em seguida foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido, de 72 células contendo substrato.

Os substratos utilizados foram, além de um composto orgânico produzido a partir da decomposição de resíduos domésticos, esterco bovino, cama de aviário e serragem, também misturas deste com outros substratos alternativos como casca de arroz carbonizada, torta de tungue e pó de rocha. Sendo os tratamentos: 100% composto orgânico; T2 – 70% composto orgânico + 30% pó de rocha; T3 – 70% composto orgânico + 30% torta de tungue; T4 – 70% composto orgânico + 30% casca de arroz carbonizada.

Antecipando a semeadura, amostras dos substratos foram encaminhadas para análises químicas no Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Federal de Pelotas (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 –Análise química dos substratos composto orgânico (CO), pó de rocha (PR), torta de tungue (TT) e casca de arroz carbonizada (CAC). Campus Capão do Leão-RS, UFPel, 2015.

Subst.	pH	U(%)	C/N	C	N	P	K	Ca	Mg
				----- g.kg ⁻¹ -----					
CO	6,61	73,01	11:1	151,83	13,32	1,84	2,85	12,41	2,72
PR	9,95	4,15	-	<0,05	<0,05	0,77	12,61	15,29	4,21
TT	5,68	9,73	13:1	384,61	23,39	4,17	9,66	4,47	3,69
CAC	6,46	28,74	79:1	267,19	3,39	0,71	3,56	1,53	0,93

Tabela 2 –Análise química dos tratamentos compostos por misturas de composto orgânico (CO), pó de rocha (PR), torta de tungue (TT) e casca de arroz carbonizada (CAC). Campus Capão do Leão-RS, UFPel, 2015.

Trat.	pH	U (%)	C/N	C	N	P	K	Ca	Mg
				----- g.kg ⁻¹ -----					
T1 ¹	6,06	73,91	38:1	366,55	9,64	1,02	2,66	13,92	3,49
T2	7,61	40,78	49:1	105,28	2,14	0,63	8,77	19,25	15,30
T3	6,55	41,93	18:1	368,43	20,53	2,92	7,97	8,19	4,19
T4	6,64	61,60	47:1	259,41	7,68	0,47	3,45	9,86	2,44

¹ T1 – 100% CO; T2 – 70% CO + 30% PR; T3 – 70% CO + 30% TT; T4 – 70% CO + 30% CAC.

A casa de vegetação onde foi desenvolvido o trabalho é da marca Van der Hoeven, produzida em policarbonato alveolar, modelo duas águas, cujas dimensões são de 12,8m de largura e 12m de comprimento, mais antecâmara de acesso localizada em uma frontal da casa, que totalizam 165,6m². O manejo da temperatura é feito através de sistema de resfriamento, ventiladores e do uso de telas de sombreamento e a umidade pode ser controlada através de nebulizadores e microaspersores. E a irrigação das bandejas foi feita através do sistema “floating” de irrigação, em que essas ficam mantidas sob uma lâmina de água constante.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), arranjados em esquema unifatorial, com quatro tratamentos e seis repetições, num total de 24 unidades experimentais, sendo essa representada por 18 células da bandeja, contendo uma semente cada.

Foram registradas diariamente o número de plântulas emergidas, com parte aérea formada, até o nono dia quando houve estabilização da emergência, para determinação do Índice de Velocidade de Emergência (IVE), e esse foi calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962): $IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$ Onde: IVE = índice de velocidade de emergência. E1, E2,... En = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem. N1, N2,... Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem. Já para outras variáveis, foi realizada uma única avaliação, aos 120 dias após a semeadura. Na oportunidade avaliaram-se a altura das mudas em centímetros, número de ramos, índice de área foliar (IAF), massa fresca e seca da parte aérea e massa fresca e seca da raiz. A massa seca total resultou da soma da massa seca da parte aérea com a das raízes. Sendo que para avaliação das mesmas foram selecionadas, ao acaso, uma planta de cada repetição. O índice de área foliar foi estimado através da medição da área das folhas (comprimento vezes largura) multiplicado pelo número de folhas e posteriormente dividido pela área de solo (comprimento vezes largura da célula da bandeja).

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, à homocedasticidade pelo teste de Hartley e a independência dos resíduos foi verificada graficamente. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Em caso de significância estatística, compararam-se os efeitos dos substratos pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao nono dia após a semeadura, os tratamentos T1, T2 e T4 não diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$) no número de plântulas emergidas (Figura 1). Já o tratamento T3 não apresentou emergência de plântulas e isso pode ter ocorrido devido à alta proporção de torta de tungue na composição do substrato, provocando fitotoxicidade. Fonteno (1996) afirma que a presença em excesso de torta de tungue aumenta o risco de toxidez do ferro, zinco e cobre e também, em pH baixo, pode ocorrer pelo excesso de manganês solúvel.

Para a variável índice de velocidade de emergência (IVE) os tratamentos T2 e T4 obtiveram os maiores valores em relação aos demais tratamentos (Tabela 3). O tratamento T2 apresenta bons teores de P e K (Tabela 2), já o T4 por ser um substrato que contém casca de arroz carbonizada, proporciona aeração, que podem ter contribuído para o desenvolvimento inicial das mudas, ou seja, germinação e emergência, segundo Neto et al. (2009).

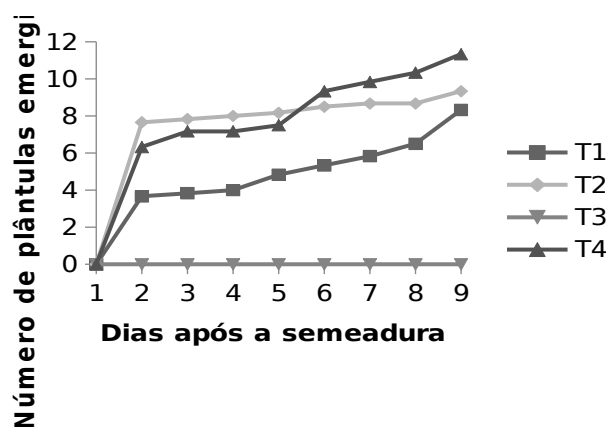


Figura 1. Número de plântulas emergidas no decorrer de nove dias após a semeadura.

Tabela 3 - Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de goji berry dos diferentes tratamentos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2015.

Tratamentos	T1	T2	T3	T4	CV %
Índice de Velocidade de	10,49 b	23,52 a	0 c	27,12 a	9,6

Emergência

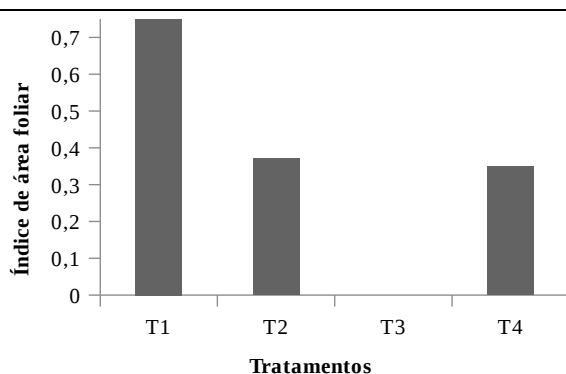
^{1/} Médias acompanhadas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Quanto à altura de muda e número de ramos, não houve diferença significativa entre os tratamentos. A inexistência de diferença nessas variáveis (Tabela 4) pode estar associada aos substratos, os quais sem dúvida proporcionaram, condições favoráveis ao desenvolvimento das mudas.

No que diz respeito ao índice de área foliar (Figura 2), houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo o T1 superior aos demais. Esta variável é uma das mais importantes medidas de avaliação do crescimento vegetal, em virtude de estar ligada ao incremento de matéria seca nas plantas (MARACAJÁ et al., 2008).

Tabela 4 - AM (altura da muda), NR(número de ramos), IAF (índice de área foliar), FSPA (fitomassa fresca da parte aérea), FSR (fitomassa seca da raiz e RPA/SR (relação parte aérea/sistema radicular) de mudas de goji berry cultivadas em substratos alternativos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2016.

Tratamentos	AM (cm)	NR	IAF	FSPA	FSR	RPA/SR
T1	26,00 a ^{1/}	1,67 a	0,75 a	1,62 a ^{1/}	0,12 a	11,06 a
T2	21,33 a	1,67 a	0,35 b	0,63 b	0,05 ab	4,81 b
T3	-	-	-	-	-	-
T4	19,17 a	1,67 a	0,37 b	0,30 b	0,03 b	2,40 c
CV (%)	24,42	24,00	25,71	24,54	18,77	28,06



^{1/} Médias acompanhadas por

mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Figura 2. Índice de área foliar de mudas de goji berry nos diferentes substratos

Foram encontrados valores maiores para fitomassa total (Figura 3), assim como para massa seca da parte aérea, no tratamento T1. Já para fitomassa seca das raízes (Tabela 4), o tratamento T1 também apresentou maior valor, porém não diferiu do T2, que por sua vez, não diferiu do T4. Isso pode ser justificado segundo Neto et al. (2009), que afirmam que os componentes do composto orgânico fornecem um teor de matéria orgânica maior aos substratos, favorecendo a produção de fotoassimilados, conseqüentemente um aumento na produção de matéria seca.

O alto teor de matéria orgânica contribui para o aumento da capacidade de troca de cátions (CTC) no substrato, fator esse, importante para o fornecimento de nutrientes (ALLISON, 1965).

Os maiores valores da relação parte aérea: sistema radicular (Tabela 4) foram encontrados no tratamento T1, que pode ser explicado pelo fato do mesmo se tratar de um substrato orgânico, que pode apresentar um maior teor de fósforo na forma orgânica (SANTOS et. al., 2008). Quando há limitação do fósforo mineral (Pi) para as plantas, as raízes são favorecidas, porque há uma redução do comprimento da raiz central e aumento no crescimento de raízes laterais (DELATORRE, 2002). Wanke et al., (1998) afirmam ainda, que ocorre neste caso, um aumento nos teores de açúcares, na partição de Pi e conseqüentemente na relação parte aérea: sistema radicular.

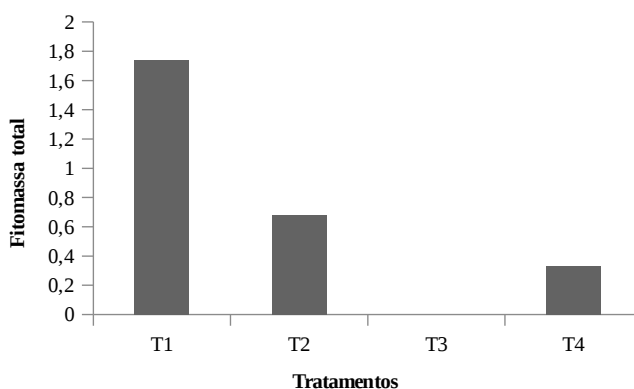


Figura 4. Fitomassa total (g) de mudas de goji berry nos diferentes substratos

CONCLUSÕES

O substrato contendo torta de tungue na proporção utilizada não é indicado para a produção de mudas de goji berry.

O composto orgânico produzido a partir da decomposição de resíduos domésticos, esterco bovino, cama de aviário e serragem pode ser indicado para a produção de mudas de goji berry, devido ao seu bom desempenho em todos os aspectos avaliados no presente trabalho.

Os substratos que contêm pó de rocha e casca de arroz carbonizada em sua composição apresentam valores satisfatórios na emergência de plântulas e podem ser indicados para a produção de mudas de goji berry.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDO, M.T.V.N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A.L.M.; Sistemas Agroflorestais e Agricultura Familiar: Uma Parceria Interessante. **Revista Tecnologia & Inovação-Agropecuária**, Campinas, v.1, n.2, p.51- 59, 2008.

ALLISON, L. E. Organic carbon. In: BLACK, C. A. Methods of soil analysis. Madison : American Society of Agronomy, 1965. Pt. 2: **Chemical and microbiological properties**. p. 1367-1378.

ARMANDO, M.S.; BUENO, Y. M.; ALVES, E. R. ; CALVACANTE, C. H. **Agrofloresta para a agricultura familiar. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**. Circular Técnica 16. 11p., 2002. Disponível em: <http://www.agrisustentavel.com/doc/agrofloresta.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2016.

AMAGASE H., NANCE D.M.A. Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Clinical Study of the General Effects of a Standardized *Lycium barbarum* (Goji) Juice, GoChi TM. **The Journal Of Alternative and Complementary Medicine**. 2008; 14:403-12.

CAMPANHARO M; RODRIGUES JJV; JUNIOR MAL; ESPINDULA MC; COSTA JVT. Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro. **Caatinga**, v.19, p. 40-145. 2006.

CARNEIRO, J.G.A. Produção e controle de qualidade de mudas vegetais. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451 p. LAMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties of growing medium. **Acta Horticulturae**, v. 396, p. 273-284, 1995.

CHEN, Z. et al. Activation of Macrophages by Polysaccharide-protein Complex from *Lycium barbarum* L. **Phytother Res**, v. 23, p. 1116-1122. 2009.

DELATORRE, C. A. **Phosphate-deficiency response: understanding the signaling pathway**. Tese (Ph.D. in Plant Biology). Plant Biology Graduate Group, University of California:Davis, USA. 158p. 2002.

FONTENO, W. C. Growing media types and physical/chemical properties. In: REGD, D. W. (Ed). A growers guide to water, media and nutrition greenhouse crops. **Batavia: Ball**, p. 93-122. 1996.

HARADA, E. T. **Conheça o Goji Berry, um fruto considerado super-alimento. Oficina de ervas**. Notícias. 2013. Disponível em: http://www.oficinadeervas.com.br/news.php?id_news=78. Acesso em: 01nov.015.

LUZ, J.M.Q.; PAULA, E.C.; GUIMARÃES, T.G. Produção de mudas de alface, tomateiro e couve-flor em diferentes substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, v. 18, suplemento, p. 579- 581, 2000.

MAGALHÃES, B.H., CAMARGO, M.F., HIGUCHI C.T. Indicação de uso de espécies vegetais para o tratamento da celulite com fins cosméticos. **Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**. v. 8, p. 61-82. 2013.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177. 1962.

MARACAJÁ, P.B.; MADALENA, J.A.S. da; ARAÚJO, E. de; LIMA, B.G; LINHARES, P.C.F. Estimativa de Área Foliar de Juazeiro por Dimensões Lineares do Limbo Foliar. **Revista Verde**, Mossoró, v.3, n.4, p.0-05, 2008.

MEEROW, A.W. Growth of two subtropical ornamentals using coir dust (coconut mesocarp pith) as a peat substitute. **Hort Science**, v. 29, p. 1484-1486, 1994.

MENEZES JUNIOR, O. G., FERNANDES, H.S. Substratos formulados com vermicomposto e comerciais na produção de couve-flor. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.4, n. 3, p. 191-196, 1998.

MINAMI, K. **Fisiologia da produção de mudas**. São Paulo: T.A. Queiroz, 129 p. 1995.

NETO, S. E. A.; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. O.; OLIVEIRA, E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.5, p.1408-1413. 2009.

OLIVEIRA, K.S.; OLIVEIRA, K.S.; ALOUFA, M.A.I. Influência de substratos na germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan em condições de casa de vegetação. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.6, p.1073-1078, 2012.

PATRO, R. **Goji – *Lycium barbarum***. Jardineiro.net. 2015. Disponível em: <http://www.jardineiro.net/plantas/goji-lycium-barbarum.html>. Acesso em: 01nov.2015.

POTTERAT, O. Goji (*Lycium barbarum* and *L. chinense*): Phytochemistry, pharmacology and safety in the perspective of traditional uses and recent popularity. **Planta Med**, v. 76, p. 7-19. 2010.

PRAGANA, R. B. **Potencial do resíduo da extração da fibra de coco como substrato na produção agrícola**. 84 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1998.

RAMOS, J.D.; CHALFUN N.N.J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J.C.M. **Produção de mudas de plantas frutíferas por semente**. Informe Agropecuário, Minas Gerais, v.23, n.216, p.64-72, 2002.

RAO, A.V.; AGAWAL, S. Role of antioxidant lycopene in cancer and heart disease. **Journal of the American College of Nutrition**, v.19, n.5, p.563-569, 2000.

RIGHETTO, A. M. **Caracterização físico-química e estabilidade de suco de acerola verde microencapsulado por atomização e liofilização**. 200p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP. 2003.

SANTOS, D. R; GATIBONI, L. C.; KAMINSKI, J. Fatores que afetam a disponibilidade do fósforo e o manejo da adubação fosfatada em solos sob sistema plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.576-586, mar-abr, 2008.

SIES, H. Strategies of antioxidant defence. Review. **European Journal of Biochemistry**, Berlin, v.215, n.2, p.213-219, 1993.

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

SONG M. K.; SALAM N. K.; ROUFOGALIS B. D.; HUANG T. H. *Lycium barbarum* (Goji berry) extracts and its taurine component inhibit PPAR-gamma-dependent gene transcription in human retinal pigment epithelial cells: Possible implications for diabetic retinopathy treatment. **Biochem Pharmacol**, v. 82, p. 1209-18. 2011

STRINGHETA, A. C. O. RODRIGUES, L. A.; FONTES, L.; COSTA, C.A. Caracterização física de substratos contendo composto de lixo urbano e casca

de arroz carbonizada como condicionadores. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n. 21, p. 155-159, 1997.

STUPPIELLO, B. **Licopeno pode prevenir o câncer de próstata**. Portal Minha Vida. 2015. Disponível em: <http://www.minhavidade.com.br/alimentacao/tudo-sobre/18347-licopeno-pode-prevenir-o-cancer-de-prostata>. Acesso em: 31out. 2015.

VAVRINA, C.S.; ARMBRESTER, K.; ARENAS, M.; PENA, M. **Coconut coir as an alternative to peat media for vegetable transplant production**. SSWFREC Station Rpt.-VEG. 1996.

WANKE, M. et al. Response to phosphate deficiency in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) roots. Respiratory metabolism, sugar localization and changes in ultrastructure of bean root cells. **Annals of Botany**, v. 82, n.6, p. 809-819, 1998.