



DESENVOLVIMENTO INICIAL DO CAJUZINHO DO CERRADO

INITIAL DEVELOPMENT OF THE CERRADO LITTLE CASHEW

Júlio César Ferreira da Silva¹; Isabela Antonia Souza¹; Denise Rodrigues Conceição²; Carolina Aparecida Straioto Cordeiro², Alan Soares Machado³ e Anderli Divina Ferreira Rios⁴

¹Bacharel em Agronomia pela Faculdade Evangélica de Goianésia

²Acadêmicos do Curso de Agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia

³Docente, Doutor em Ciência Animal do Instituto Federal Goiano, Campus Ceres

⁴Docente, Doutora em Fitossanidade do Curso de Agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia

*Contato principal

Info

Recebido: 02/2018

Publicado: 04/2018

Palavras-Chave

Cerrado, Anacardium othonianum, Propagação

Keywords:

Cerrado, Anacardium othonianum, Spread

Resumo

Com o avanço do desmatamento do Cerrado para a expansão agrícola, se torna essencial a propagação de espécies nativas para a conservação deste bioma. Objetivou-se com este estudo avaliar o desenvolvimento inicial do cajuzinho do Cerrado, *Anacardium othonianum*, com o uso de sementes e da estaquia e diferentes tipos de substratos. Foram realizados três experimentos em condições controladas de estufa, sendo que o primeiro avaliou-se diferentes substratos para propagação do cajuzinho com oito tratamentos T 1 - Substrato comercial Tropstrato; T 2 – areia; T 3 – areia e substrato comercial Tropstrato; T 4 – areia e esterco bovino; T 5 – solo; T 6 – solo e substrato comercial Tropstrato; T 7 – solo, casca de arroz e substrato comercial Tropstrato; T 8 – solo, casca de arroz e esterco bovino, e cinco repetições totalizando 40 parcelas. No segundo experimento avaliou-se três

posições de inserção da semente no substrato em três diferentes substratos, sendo as seguintes posições das seentes: a peduncular na horizontal, peduncular para cima e peduncular para baixo. Os substratos usados nesse segundo estudo foram: solo; substrato comercial Tropstrato, areia e terra. Para o terceiro experimento utilizou-se estacas com tamanhos diferentes (10 cm e 20 cm) e três tipos de substrato (solo; solo e substrato comercial Tropstrato ®; areia e solo). As estacas foram coletadas de plantas de cajuzinho de área de cerrado no município de Goianésia, Goiás. O melhor substrato para a propagação do cajuzinho foi composto por areia e substrato comercial. As diferentes posições de inserção da semente não influenciaram no desenvolvimento inicial do cajuzinho e a não ocorreram enraizamento das estacas nos dois tamanhos coletados.

Abstract

With the objective of deforestation of the Cerrado for agricultural expansion, it becomes essential the propagation of native species for a control of this biome. The objective of the study was the initial use of Cerrado little cashew, *Anacardium othonianum*, with the use of seeds and cuttings and different types of substrates. Three greenhouse stage experiments were carried out, and the first one evaluated different substrates for the propagation of little cashew with eight treatments T 1 - Tropstrato commercial substrate; T 2 - sand; T 3 - sand and commercial substrate Tropstrato; T 4 - bovine sand and manure; T 5 - soil; T 6 - soil and commercial substrate Tropstrato; T 7 - soil, rice husk and commercial substrate Tropstrato; T 8 - soil, rice husk and bovine manure, and five replications totaling 40 plots. In the second experiment, three substrate insertion positions were evaluated in three different substrates, with the following peduncle positions: a horizontal peduncular, a peduncular upward and a peduncular downward. The substrates used in this study were: soil; substrate commercial Trop, sand and earth. For the third experiment, the different varieties (10 cm and 20 cm) and three substrate types (soil, soil and commercial substrate Tropstrato ®, sand and soil) were used. The cuttings were collected from the little cashew plants in the city of Goianésia, Goiás. The best substrate for the propagation of the little cashew was composed of sand and commercial substrate. The different positions of seed insertion did not influence the initial development of the little cashew and the rooting of the cuttings did not occur in the two sizes collected.

Introdução

O Cerrado brasileiro ocupa em média $\frac{1}{4}$ da área total de nosso país, sendo o bioma com as mais diferentes espécies vegetais do planeta (Klink; Machado, 2005). De acordo com Sano e Almeida (1998), o Cerrado é caracterizado por árvores de pequeno a alto porte, com troncos retorcidos, raízes profundas e agressivas.

Segundo Barbosa (1996), o Cerrado possui muitas espécies frutíferas como por exemplo o cajuzinho, mangaba, cagaita, araticum etc. Essas frutíferas vem sendo exploradas pelas populações locais. Esses frutos, além de possuir alto teor nutricional, apresentam sabor único e exclusivo da região, sendo usado nas indústrias de alimentos para a fabricação de sucos, geleias, doces, polpas e sorvetes. Os frutos do Cerrado possuem hoje reconhecimento internacional, por serem frutos exóticos (Silva et al., 2001; Ribeiro et al., 1986).

Anacardium othonianum Rizzi, é uma espécie nativa de caju de maior importância na região do Cerrado, tem porte médio de 3,5 m de altura, tolera períodos prolongados de seca, solos de baixa fertilidade, e acidez mínima de 4,5. Possui inflorescência do tipo panícula sendo polinizadas por abelhas e vespas (Lima et al., 2002; Silva et al., 2001). O fruto do cajuzinho do cerrado é uma castanha, que é envolta por um pseudofruto de coloração vermelha ou amarela, é pequeno, pesa em média 6g, bem nutritivo, possui vitamina C, fibras e compostos fenólicos (Agostini-Costa et al., 2006).

Para as plantas nativas como o cajuzinho, ainda temos poucas informações sobre a sua propagação. Além do conhecimento do melhor método de propagação do cajuzinho, é importante

saber também em qual tipo de substrato ocorre o melhor desenvolvimento inicial das plântulas. Na produção de mudas, o substrato deve ser de qualidade, garantindo um bom desenvolvimento radicular e nutricional para a planta (Vale et al., 2004). Além disso, deve ainda apresentar ausência de organismos patogênicos, ser rico em nutrientes, ter uma boa textura (Silva et al., 2001) e proporcionar porosidade para a oxigenação das sementes (Smiderle & Minami, 2001).

Segundo Hartmann et al. (2002), a propagação por semente é o principal método de propagação de espécies de plantas nativas do cerrado, apresentando variabilidade genética mesmo sendo utilizadas sementes de uma mesma planta matriz. Esse tipo de propagação é também muito usado na produção de porta-enxertos de espécies como caju, mangabeira, pequi, entre outras (Fachinello et al., 2005). Outra forma muito importante de propagação vegetativa ou assexuada, conforme descrito por Hartmann et al. (2002), que é a multiplicação de clones a partir da planta matriz. Um exemplo é o método por estaquia que se utiliza raízes, ramos ou folhas, sendo os ramos (estacas) mais utilizados para espécies frutíferas devido à qualidade e facilidade no enraizamento. Diante disso, objetivou-se com este estudo avaliar o desenvolvimento inicial do cajuzinho do Cerrado, *A. othonianum* com o uso de sementes e estacas e diferentes tipos de substratos.

Material e métodos

Os frutos foram coletados de uma árvore de cajuzinho em uma área de Cerrado localizado próxima à cidade de Goianésia, Goiás. Os frutos foram coletados durante o mês de setembro de

2016 e as estacas no mês de março de 2017. Após as coletas, os frutos foram levados para laboratório, em seguida, as sementes foram selecionadas e separadas quanto à forma, tamanho e qualidade sanitária. Após a seleção, as sementes foram colocadas em bandeja plástica e armazenada dentro de uma geladeira.

Em março de 2017 foi realizada outra seleção das sementes, separando e retirando as que não estavam com boa qualidade como por exemplo sementes atacadas por pragas e deformadas. As estacas foram coletadas de uma mesma planta matriz adulta do cajuzinho com o auxílio de tesouras de podas. A árvore estava localizada em uma área de Cerrado (15°21'17,5" S e 49°08'11,6" W) na região de Goianésia-GO. Foram coletadas pela manhã para evitar a desidratação devido às altas temperaturas. Ao coletar as estacas, as mesmas foram colocadas em um balde com água e levadas imediatamente para o local de plantio.

Para a avaliação da propagação do cajuzinho, foram realizados três experimentos em condições controladas de estufa no município de Goianésia, Goiás. **O experimento I** avaliou o desenvolvimento inicial do cajuzinho em diferentes tipos de substratos no período de 07 de abril a 08 de maio de 2017. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e cinco repetições, sendo utilizadas três sementes por vaso. Os tratamentos foram compostos por diferentes substratos: areia, substrato comercial (Tropstrato®), esterco bovino, terra e casca de arroz. Esses produtos foram utilizados em diferentes proporções e combinações ou utilizado sozinho sem nenhuma

mistura, totalizando oito tratamentos, sendo os seguintes: T 1 - Substrato comercial Tropstrato; T 2 – areia; T 3 – areia e substrato comercial Tropstrato (1:1); T 4 – areia e esterco bovino (1:1); T 5 – terra; T 6 – terra e substrato comercial Tropstrato (1:1); T 7 – terra, casca de arroz e substrato comercial Tropstrato (2:1:1); T 8 – terra, casca de arroz e esterco bovino (2:1:1). Os tratamentos culturais empregados durante a condução do experimento foi somente a irrigação dos recipientes com o auxílio de regadores, deixando o substrato com umidade na capacidade de campo, o que é necessário para o desenvolvimento bom das plantas. Aos 16 dias após o plantio foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta por vaso.

A avaliação foi realizada aos 30 dias após a semeadura das sementes e as variáveis analisadas foram: número de folhas (NF), altura da parte aérea (APA), número de raízes (NR), comprimento da raiz (CR), peso da parte aérea (PPA), peso da raiz (PR) e diâmetro do caule (DC). O número de folhas foi realizado através da contagem de todas as folhas da planta de cajuzinho, a altura da parte aérea e o comprimento da raiz foram medidos usando régua plástica com graduação de 30 centímetros, para o peso da parte aérea e o peso da raiz foi utilizada uma balança de precisão. O diâmetro do caule foi medido usando um paquímetro digital e o número de raiz foi adquirido através da contagem de todas as raízes de cada planta.

O experimento II avaliou o desenvolvimento do cajuzinho em diferentes substratos e posições de inserção das sementes no substrato. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com fatorial 3x3 (três

posições de sementes e três tipos de substratos), sendo as posições das sementes: peduncular na horizontal (PH), peduncular para cima (PC) e peduncular para baixo (PB), os substratos usados foram: solo; solo e substrato comercial Tropstrato (1:1); solo e areia (1:1). Foram inseridas três sementes por vaso e aos 16 dias após a semeadura foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta por parcela.

Os caracteres avaliados e a metodologia empregada foram conforme descrito no experimento I.

O experimento III avaliou a propagação vegetativa do cajuzinho através da estaquia, utilizando dois tamanhos de estacas (10 cm e 20 cm) e diferentes tipos de substratos: solo; areia e solo e solo e o substrato comercial. As estacas coletadas foram padronizadas com os tamanhos de 10 cm e 20 cm de comprimento. Foi realizada também uma toaleta deixando apenas três folhas na extremidade distal das estacas, em seguida, foi feito o corte em bisel na base da estaca, a esterilização em álcool 70%, a inserção em recipiente contendo o fitormônio AIB (ácido

indolbutírico) por 1 minuto e por último, as estacas foram inseridas no substrato para o enraizamento.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com fatorial de 2 x 3 (dois tamanhos de estacas e três tipos de substratos) e três repetições. Utilizou-se duas estacas por vaso. A avaliação do sucesso do enxerto foi realizada aos 30 dias após a inserção das estacas nos substratos.

Os dados obtidos nos experimentos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os diferentes substratos utilizados no experimento I (tabela 1) proporcionaram diferenças significativas ($P < 0,05$) para as variáveis número e comprimento de raízes, diâmetro do caule e peso da parte aérea. O substrato 3 (areia e o substrato comercial) proporcionou os melhores índices para os caracteres avaliados número de raízes, altura da parte aérea e peso da parte aérea quando comparou-se com os outros substratos.

Tabela 1 - Valores médios de número de Folhas (NF), número de raiz (NR), altura da parte aérea (APA), comprimento da raiz (CR), diâmetro do caule (DC), peso da parte aérea (PPA) e peso da raiz (PR), em função de diferentes substratos.

Tratamentos	NF	NR	APA	CR	DC	PPA	PR
1. SC	7,0	A*	73	B	8,4	A	12,5
2. A	2,6	A	27	C	4,6	A	7,1
3. A/SC	5,6	A	109	A	12,6	A	12,2
4. A/EB	5,2	A	66	B	7,4	A	13,3
5. T	4,8	A	32	C	4,6	A	6,4
6. T/SC	4,6	A	85	B	6,9	A	14,9
7. T/CA/SC	6,6	A	40	C	9,7	A	9,4
8. T/CA/EB	5,4	A	66	B	8,3	A	12,2
CV (%)	52,80	35,27	43,79	32,70	18,81	43,21	323,1

1 SC – Substrato Comercial; 2 A – Areia; 3 A/SC – Areia e Substrato Comercial; 4 A/EB – Areia e Esterco Bovino; 5 T – Terra; 6 T/SC – Terra e Substrato Comercial; 7 T/CA/SC – Terra, Caca de ovo e Substrato Comercial; 8 T/CA/EB – Terra, Casca de Ovo e Esterco Bovino. *As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao teste Tukey a 5% de probabilidade.

Souza et al. (2010) analisando a germinação de *A. othonianum* em diferentes substratos também obteve bons resultados utilizando a mistura de areia e substrato comercial, o que corroborado com o estudo de Nietzsche et al. (2004) avaliando o desenvolvimento inicial de outra planta nativa do cerrado, a cagaiteira, sob diferentes substratos. Obteve o melhor desenvolvimento de plântulas de cagaiteira em substratos compostos por areia e solo. Assim observa-se que a areia pode auxiliar na leveza dos substratos, melhorando o enraizamento inicial, além disso, ainda proporciona uma melhor aeração do substrato.

Para o comprimento da raiz e número de raízes, os tratamentos 2 apenas com areia, o tratamento 5, apenas com solo e 7 (solo, casca de arroz e substrato comercial) proporcionaram raízes mais curtas e menor número em relação aos outros substratos, valores estes que influenciaram no diâmetro e no peso da parte aérea destes tratamentos. Silva et. al (2011) usando solo, casca de arroz e substrato comercial (2:1:1), não obteve bons resultados para a produção de mudas de mangabeiras.

O tratamento 5, apenas solo apresentou os piores índices, tal resultado pode ter sido ocasionado pelo uso de solo de barranca, que é pobre em nutrientes e matéria orgânica, além disso, mesmo irrigando 3 vezes ao dia, estava ocorrendo uma alta taxa de evaporação da água, como não havia nenhum outro produto, o substrato não mantinha a umidade por longo período, o que dificultava o desenvolvimento radicular e a absorção de água. Araújo et al. (2013), trabalhando com substratos na produção de mudas de mamoeiro, não teve resultados satisfatórios em número de folhas, altura da parte aérea, diâmetro do caule e comprimento da raiz com a utilização de apenas solo como substrato.

Não houve interações significativas entre os fatores posições das sementes e tipos de substratos no experimento II (tabela 2). Entre as posições não ocorreram diferenças significativas para os caracteres avaliados. Com relação aos diferentes tipos de substratos avaliados, também não ocorreram diferenças significativas.

Tabela 2 - Valores médios de número de Folhas (NF), número de raiz (NR), altura da parte aérea (APA), comprimento da raiz (CR), diâmetro do caule (DC), peso da parte aérea (PPA) e peso da raiz (PR), em função de diferentes posições da semente e diferentes substratos.

Posições da semente	NF	NR	APA	AR	DC	PPA	PR
1 PH	7,55 A*	80,88 A	8,21 A	15,03 A	3,34 A	1,66626 A	0,33460 A
2 PB	7,33 A	91,00 A	8,28 A	17,77 A	3,34 A	1,81424 A	0,24958 A
3 PC	6,88 A	86,88 A	7,47 A	16,60 A	3,29 A	1,48642 A	0,37823 A
Substratos	NF	NR	APA	AR	DC	PPA	PR
1 SC	6,88 A	88,22 A	8,03 A	16,48 A	3,07 A	1,41696 A	0,31312 A
2 T/A	7,11 A	90,88 A	6,84 A	16,67 A	3,54 A	1,49099 A	0,24958 A
3 T	7,77 A	86,88 A	9,10 A	16,24 A	3,36 A	2,05898 A	0,37823 A
CV (%)	13,8	39,9	35,8	29,50	23,3	47,2	56,6

Posições da semente: 1PH–Peduncular na Horizontal; 2PB–Peduncular para Baixo; 3PC – Peduncular para Cima; Substratos: 1SC – Substrato Comercial; 2T/A – Terra e areia; 3T – Terra. *Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O desenvolvimento inicial das plântulas não foi afetado pelas posições das sementes e nem pelos substratos analisados. Resultados diferentes foram observados por Silva (2010) avaliando duas posições de semente na produção de caju-anão-precoce obteve melhor resultado utilizando a posição peduncular, resultado este que corrobora com o obtido neste experimento.

No experimento III nenhum caractere agrônômico foi avaliado, pois não ocorreu enraizamento das estacas nos dois tamanhos utilizados (10 cm e 20 cm). Santos (2009), também não obteve sucesso com o uso de AIB (ácido indolbutírico) na propagação de umbu-cajazeiras, mesma família do cajuzinho do cerrado. O AIB não influenciou o enraizamento das estacas. Segundo Fachinello et al. (1995), a propagação vegetativa de estacas pode variar de espécie para espécie. Além disto, Dias et al. (2012) descreve que, a influência na propagação vegetativa pode estar relacionado a época do ano em que ocorre a coleta do material, podendo ocorrer variações ambientais que influenciem na produção de brotações e raízes.

Considerações Finais

O substrato comercial Tropstrato e areia (1:1) foi o que apresentou o melhor desenvolvimento inicial de *Anacardium othonianum* no primeiro experimento. As posições da inserção da semente não influenciaram no desenvolvimento inicial do cajuzinho.

As estacas do cajuzinho não enraizaram até os 30 dias após a inserção no substrato.

Referências Bibliográficas

- AGOSTINI-COSTA, T. da S.; FARIA, J. P.; NAVES, R. V.; VIEIRA, R. F. Caju do Cerrado. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. da S.; SILVA, D. B.; FERREIRA, F. R.; SANO, S. M. (Ed.) **Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2006, cap. 8, p.136-151.
- ARAÚJO, C.A.; ARAÚJO, C.A.; DANTAS, L.M.K.; PEREIRA, E.W.; ALOUFA, I.M.A. **Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa**. Rev. Bras. de Agroecologia. 8(1): 210-216, 2013.
- BARBOSA, A. S. **Sistema biogeográfico do Cerrado: alguns elementos para sua caracterização**. Goiânia: UCG, 1996. 44 p.
- CAVALCANTI JUNIOR, A. T.; CORRÊA, M. P. F.; SOUZA, F. X. de; PEREIRA FILHO, J. D.; CORREIA, D. **Propagação**. In: ARAÚJO, J.P.P. (Ed) O produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília – Embrapa. 2015. 250p.
- IAS, P. C, et al. **Estaquia e miniestaquia de espécies florestais lenhosas do Brasil**. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 32, n. 72, p. 453-462. 2012.
- FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; HOFFMANN, A. Propagação por sementes. In: FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. (Ed.). **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2005. p. 57-67.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2.ed. Pelotas: Ed. da UFPEL, 1995. 179p.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. Ed. New Jersey: Prentice Hall. 2002. 880 p.

- KLINK, C. A.; MACHADO, R. D. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 147-155, jul. 2005.
- LIMA, A. A. C.; OLIVEIRA, F. N. S.; AQUINO, A. R. L. Solos. In: BARROS, L. M. **Caju. Produção:** aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 5, p.26-31.
- NIETSCHKE, S.; GONÇALVES, V. D.; PEREIRA, M. C.T.; SANTOS, F. A.; ABREU, S. C.; MOTA, W. F. Tamanho da semente e substratos na germinação e crescimento inicial de mudas de cagaiteira. **Ciência agrotecnológica**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1321-1325, 2004.
- RIBEIRO, J. F.; CASTRO, L.H.R. Método quantitativo para avaliar características fenológicas em árvores. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 9, n.1, p.7-11, jul. 1986.
- SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado:** ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPAC-PAC, 1998. 556p.
- SANTOS, A. P. **Caracterização de frutos e enraizamento de estacas de umbucajazeiras.** Cruz das Almas: UFRB, 68p.2009. (Dissertação de Mestrado)
- SILVA, E. A. da; OLIVEIRA, A. C. de; MENDONÇA, V.; SOARES, F. M. Substratos na produção de mudas de mangabeiras em tubetes. e-ISSN 1983-4063 - www.agro.ufg.br/pat - **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 41, n. 2, p. 279-285, abr./jun. 2011
- SILVA, R. M. **Densidade da semente e posição da semeadura na germinação de castanhas do clone de cajueiro-anão-precoce ccp 76.** Mossoró: UFERSA, 31p. 2010. (Monografia)
- SILVA, D. B. da; SILVA, J. A. da; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. de. **Frutas do cerrado.** Brasília: Embrapa Informações Tecnológica, 2001. 179p.
- SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 23, n. 2, p. 377-381, 2001.
- SMIDERLE, O. S.; MINAMI, K. Emergência e vigor de plântulas de goiabeira em diferentes substratos. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 6, n. 1, p. 38-45, 2001.
- SOUZA, E. R. B. ALMEIDA, K. S. CAMILO, Y. M. V. MARRA, G. E. R. SELEGUINI, A. NAVES, R. V. CORRÊA G. C. **Avaliação agrônômica do cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium othonianum* Rizz.) em Goiás.** In: ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATOS PARA PLANTAS (VII ENSub), 7., 2010, Goiânia. Anais... Goiânia: Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, Goiânia, 2010.
- VALE, L. S. do; COSTA, J. V. T. da; ANUNCIACÃO FILHO, C. J. da; LIMA, R. L. S. de. **Efeito de diferentes misturas de substrato e tamanho de recipientes na produção de mudas mamoeiro.** In: BARBOSA, J. G.; MARTINEZ, H. E. P.; PEDROSA, M. W. Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato. Viçosa: UFV, 2004. p. 385