



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

PRODUÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE MANGUEIRA CULTIVAR COQUINHO

GIVAGO COUTINHO

2014

GIVAGO COUTINHO

PRODUÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE MANGUEIRA CULTIVAR COQUINHO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Berildo de Melo

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

GIVAGO COUTINHO

PRODUÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE MANGUEIRA CULTIVAR COQUINHO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 17 de março de 2014.

Prof. Dr. Maurício Martins

UFU

Prof. Dr. Pedro Henrique Ferreira Tomé

IFTM - UDI

Pós Doutoranda Dra. Simone Abreu Asmar

UFU

Prof. Dr. Berildo de Melo
ICIAG-UFU
(Orientador)

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

C871p Coutinho, Givago, 1984-
2014 Produção de porta-enxertos de mangueira cultiva coquinho / Givago Coutinho. -
- 2014.
65 p. : il.

Orientador: Berildo de Melo.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Agronomia.
Inclui bibliografia.

1. Agronomia - Teses. 2. Manga (Fruta) – Semente - Teses. 3. Germinação -
Teses. 4. Enxertia – Teses. I. Melo, Berildo de. II. Universidade Federal de
Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. Título.

CDU: 631

Aos meus pais, meu exemplo maior, que por vezes me apoiaram e acreditaram que os sonhos eram possíveis e poderiam simplesmente tornar-se realidade, **dedico.**

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me abençoar com a oportunidade de aprimoramento contínuo e busca pelo conhecimento, me aprimorando a cada dia;

A Universidade Federal de Uberlândia, pela oportunidade de tornar possível o projeto e tudo aquilo que antes era apenas um sonho;

Ao Professor Berildo de Melo, orientador nesse trabalho de grande relevância à minha formação, pela confiança, apoio e instrução profissional;

A FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais, pelo apoio de essencial importância no desenvolvimento do curso;

Aos meus pais pela presença e incentivo a cada passo que me comprometo rumo ao futuro;

Ao amigo Paulo Bernardes, como exemplo profissional, pela colaboração e acompanhamento ao longo de todo trabalho;

A todos os professores que compartilharam seu conhecimento generosamente;

A Simone Abreu Asmar, por toda atenção, sugestões e ensinamentos tão importantes ao meu crescimento profissional;

Aos funcionários da Fazenda Experimental Água Limpa, pela amizade e contribuição tão significativa para conclusão deste trabalho;

E a todos os amigos que de várias maneiras foram importantes para conclusão dessa etapa;

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	i
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Mangueira	3
2.1.1 Poliembrionia	4
2.1.2 Classificação de Sementes.....	5
2.2 Substratos na produção de mudas.....	6
2.3 Enxertia.....	6
2.4 Porta-enxerto.....	8
REFERÊNCIAS.....	10
CAPÍTULO 2.....	13
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
1. INTRODUÇÃO	15
2. MATERIAL E MÉTODOS	17
2.1 Instalação do experimento	17
2.2 Preparo das amostras	17
2.3 Condução experimental	18
2.4 Análise estatística	19
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
3.1 Altura (cm), diâmetro (cm) e número de folhas	21
3.2 Massa fresca (g) e massa seca (g).....	26
4. CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS.....	29
CAPÍTULO 3.....	31
RESUMO.....	31
ABSTRACT.....	32
1. INTRODUÇÃO	33
2. MATERIAL E MÉTODOS	35
2.1. Instalação do experimento	35

2.2. Preparo das amostras	35
2.3 Condução experimental	36
2.4 Análise estatística	37
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
3.1 Altura (cm), diâmetro (cm) e número de folhas	39
3.2 Massa fresca (g) e massa seca (g).....	43
4. CONCLUSÕES	46
REFERÊNCIAS.....	47
APÊNDICE.....	49

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

TABELA 1. Tratamentos utilizados no estudo e suas respectivas siglas. Uberlândia, MG, 2014.....	17
TABELA 2. Altura (cm) e diâmetro (cm) dos porta-enxertos de mangueira, sob diferentes fontes de substratos em relação às sementes na ausência ou presença do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014.....	21
TABELA 3. Número de folhas dos porta-enxertos de mangueira produzidos em diferentes fontes de substratos em relação às sementes na ausência ou presença do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014.....	24
TABELA 4. Massa fresca (g) e massa seca (g) de parte aérea dos porta-enxertos sob diferentes fontes de substratos em relação às sementes na ausência ou presença do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014.....	26

CAPÍTULO 3

TABELA 5. Tratamentos utilizados no estudo e suas respectivas siglas. Uberlândia, MG, 2014.....	35
TABELA 6. Altura (cm) dos porta-enxertos sob diferentes concentrações de cama de frango no substrato em relação à semente na presença ou ausência do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014	39
TABELA 7. Diâmetro (cm) dos porta-enxertos sob diferentes concentrações de cama de frango em relação à semente na presença ou ausência do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014	41
TABELA 8. Número de folhas dos porta-enxertos de mangueira produzidas sob diferentes concentrações de cama de frango em relação a semente na presença ou ausência do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014.....	42
TABELA 9. Massa fresca (g) e massa seca (g) de parte aérea dos porta-enxertos produzidos sob diferentes concentrações de cama de frango em relação às sementes na presença ou ausência do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014.....	44

APÊNDICE

TABELA 1A. Resultados referentes à análise química do solo. Uberlândia, MG, 2014	50
TABELA 2A. Resultados referentes ao teor de macronutrientes presentes na cama de frango. Uberlândia, MG, 2014.....	50

TABELA 3A. Resultados referentes ao teor de micronutrientes presentes na cama de frango. Uberlândia, MG, 2014.....	50
TABELA 4A. Resumo das análises de variância dos resultados do experimento “Fontes de substrato orgânico na produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho” para as características altura (cm), diâmetro (cm), número de folhas. Uberlândia, MG, 2014	51
TABELA 5A. Resumo das análises de variância dos resultados do experimento “Fontes de substrato orgânico na produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho” para as características massa fresca e seca de parte aérea. Uberlândia, MG, 2014	51
TABELA 6A. Resumo das análises de variância dos resultados do experimento “Concentrações de cama de frango adicionadas ao substrato na produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho” para as características altura (cm), diâmetro (cm) e número de folhas. Uberlândia, MG, 2014	52
TABELA 7A. Resumo das análises de variância dos resultados do experimento “Concentrações de cama de frango adicionadas ao substrato na produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho” para as características massa fresca (g) e massa seca (g) de parte aérea. Uberlândia, MG, 2014.....	52

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

FIGURA 1. Modelo da característica altura dos porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho em função do tempo independente da fonte de substrato. Uberlândia, MG, 2014 22

FIGURA 2. Modelo para característica diâmetro dos porta-enxertos da cultivar de mangueira Coquinho em função do tempo, independente da fonte de substrato. Uberlândia, MG, 2014 23

FIGURA 3. Curvas de desenvolvimento pelo tempo em função das fontes para característica número de folhas. Uberlândia, MG, 2014 25

CAPÍTULO 3

FIGURA 4. Curvas de desenvolvimento pelo tempo em função das concentrações de cama de frango adicionadas ao substrato para característica altura (cm). Uberlândia, MG, 2014..... 40

FIGURA 5. Curvas de desenvolvimento pelo tempo em função das concentrações de cama de frango adicionadas ao substrato para a característica diâmetro (cm). Uberlândia, MG, 2014 41

FIGURA 6. Curvas de desenvolvimento pelo tempo em função das concentrações de cama de frango adicionadas ao substrato para a característica número de folhas. Uberlândia, MG, 2014 43

APÊNDICE

FIGURA 1A. Umidade relativa (%), temperatura mínima (°C), temperatura máxima (°C), temperatura média (°C) no período de condução experimental, Uberlândia MG, 2014 49

FIGURA 2A. Índice pluviométrico (mm) no período de condução experimental na Fazenda Água Limpa, Uberlândia, MG, 2014..... 49

FIGURA 3A. Sementes de mangueira cultivar Coquinho na presença (A) e ausência do endocarpo (B). Uberlândia, MG, 2014 50

CAPÍTULO 1

PRODUÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE MANGUEIRA CULTIVAR COQUINHO.

RESUMO

COUTINHO, GIVAGO. **Produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho.** 2014. 65p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.¹

Objetivando-se avaliar fatores para aplicação no desenvolvimento de porta-enxertos de qualidade, foram conduzidos, dois experimentos em ambiente protegido (estufa). Fatores como; a presença ou ausência do endocarpo na semente, fontes de substratos e concentrações diferentes de cama de frango presentes no substrato foram avaliados quanto a sua influência na qualidade e no desenvolvimento dos porta-enxertos. Substratos de utilização comum e acessíveis entre os produtores, como substrato comercial e cama de frango foram empregados. Os trabalhos foram conduzidos no setor de Fruticultura da UFU, em Uberlândia/MG. No primeiro experimento, foram avaliados substratos (substrato comercial, solo e solo com adição de 25% de cama de frango vv^{-1}) e sua influência no desenvolvimento de porta-enxertos com utilização de sementes na presença ou ausência do endocarpo. Por meio dos resultados obtidos, observou-se que o processo de retirada do endocarpo da semente favorece o desenvolvimento dos porta-enxertos, reduzindo-se assim, o período de permanência dos mesmos no viveiro, observando-se também que a germinação foi precoce promovendo assim, o desenvolvimento dos porta-enxertos nessa condição da semente. Entretanto, dentre os substratos empregados não houve diferença significativa. No segundo experimento foram avaliadas concentrações de cama de frango em adição ao substrato, nas proporções de 0, 20 e 40% vv^{-1} e sua interação com a semente na presença ou ausência do endocarpo. Por meio dos resultados obtidos, também se observou que o processo de retirada do endocarpo da semente favoreceu o desenvolvimento dos porta-enxertos, que ocorreu de maneira mais rápida auxiliando para que atingissem o ponto de enxertia mais precocemente que os demais. Quanto aos substratos não houve diferença significativa entre os mesmos, conclui-se assim, de uma maneira geral, que não houve influência direta dos mesmos no desenvolvimento dos porta-enxertos.

Palavras chave: germinação, enxertia, semente, substrato.

¹Orientador: Berildo de Melo – UFU.

ABSTRACT

COUTINHO, GIVAGO. **Production of rootstocks of mango tree cultivar Coquinho**. 2014. 65p. Uberlândia: UFU, 2014. Dissertation (Master of Science in Agronomy/Crop Science) – Federal University of Uberlândia, Uberlândia.¹

Aiming to evaluate factors for application in the development of high quality rootstock, two experiments were conducted in protected environment (glasshouse). Factors such as either the presence or absence of the endocarp on the seed, sources of substrate and different concentrations of poultry litter present in the substrate were evaluated as to their influence on the quality and development of the rootstocks. Substrates of common accessible and utilization among the farmers, such as commercial substrate and poultry litter, were used. The works were conducted at the UFU Fruit culture Sector in Uberlândia/MG. In the first experiment, substrates were evaluated (commercial substrate, soil and soil with addition of 25 % of poultry litter vv^{-1}) and their influence on the development of rootstocks with the utilization of seeds either in the presence or absence of the endocarp. Through the results obtained, it was also found that the process of removal of the seed endocarp favored the development of rootstocks, which occurred in a faster way, helping for them to reach the grafting point earlier than the others. However, from among the substrates used, there were no significant differences among them. As to the substrates, there were no significant differences among them, it follows thus, in a general manner, that there was no direct influence of them upon the development of the rootstocks.

Keywords: germination, grafting, seed, substrate.

¹Major: Berildo de Melo – UFU.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O cultivo de espécies frutíferas remonta aos primórdios da humanidade e constitui uma técnica que evoluiu com a necessidade de uma alimentação saudável. Além de suas várias vantagens, a facilidade de cultivo de árvores frutíferas, principalmente as que requerem menos cuidados na produção, como as espécies tropicais, pela sua maior rusticidade e grande adaptação à ambientes com condições climáticas não favoráveis ao seu desenvolvimento sendo assim, mais adaptadas à fruticultura é uma atividade praticada em propriedades rurais e até mesmo em ambientes urbanos em todo o mundo.

Dentre as espécies cultivadas originárias de regiões de clima tropical encontra-se *Mangifera indica* L., família Anacardiaceae, que é conhecida popularmente como mangueira. Nativa do sul da Ásia, região de clima tropical esta espécie se adapta bem em áreas onde as estações de seca e chuvosa se apresentem de maneira bem definida. O período seco deve ocorrer bem antes do florescimento, permitindo assim, à planta, um período de repouso vegetativo, e prolongar-se até a frutificação para evitar os danos causados pela antracnose e o oídio. Após a frutificação é importante que haja a ocorrência de chuva, pois a umidade estimula o desenvolvimento dos frutos e impede sua queda (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA, 2006).

A mangueira foi trazida ao Brasil pelos portugueses no século XVI e hoje, constitui umas das fruteiras mais cultivadas nas regiões tropicais do país. Pode atingir até 40 metros de altura quando não enxertada e sua multiplicação pode ocorrer por meio de sementes, propagação sexuada, entretanto, deve ser feita por enxertia (LORENZI et al., 2006).

Espécie amplamente cultivada no Brasil, no primeiro semestre de 2011 a exportação brasileira da fruta totalizou 36. 769 toneladas, a produção no ano de 2010 ficou em torno de 1.118.911 toneladas e uma área colhida de 75.111 hectares no mesmo ano (ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA - AGRIANUAL, 2013).

Na produção de porta-enxertos emprega-se a propagação seminal, ou seja, via sementes, em geral produzidas em ambiente protegido livre de pragas e patógenos que possam vir a prejudicar seu desenvolvimento. O emprego de substratos livres desses

agentes prejudiciais além de rico em nutrientes disponíveis nas etapas iniciais de crescimento das plantas é de fundamental importância no processo de enxertia, pois permite a obtenção de plantas saudáveis e de grande longevidade.

Nesse contexto, objetivou-se com esse trabalho determinar substratos, concentrações de cama de frango em adição ao substrato e a utilização da semente em ausência e presença do endocarpo, dentre esses fatores, técnicas adequadas à produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho de qualidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mangueira

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é originária da Ásia Meridional e do Arquipélago Indiano, onde é cultivada há mais de 4.000 anos e vem sendo cultivada nas Filipinas e na Indochina, e quase todas as plantas cultivadas na região asiática são provenientes de pé franco e do tipo poliembriônico, sendo apenas aproximadamente dez do tipo monoembriônico (SIMÃO, 1998).

A planta, de cultura e utilização muito antigas, é conhecida na região desde tempos pré-históricos e, ainda hoje os seus frutos integram o grupo dos cinco frutos de origem tropical mais apreciados, tendo referência da mesma em livros e documentos hindus com mais de 2000 anos (FERRÃO, 2001).

Taxonomicamente, a mangueira pertence ao Phylum Angiospermae, Subphylum Dicotyledones, Divisão Lignosae, Ordem Sapindales e Família Anacardiaceae. A mangueira pertence ao gênero *Mangifera* no qual são descritos a existência de 39 espécies muitas das quais encontradas no Sudeste da Ásia (Indochina, Tailândia e Malásia) sendo distinguíveis entre si pelo número de estames viáveis (não estaminoides (PINTO et al., 1999).

A família Anacardiaceae possui distribuição tropical e subtropical incluindo cerca de 70 gêneros e 700 espécies e no Brasil ocorrem 15 gêneros e em torno de 70 espécies (SOUZA et al., 2008).

A introdução da planta no Brasil ocorreu no século XVI, porém as plantas introduzidas pertenciam às mangas da raça Filipínica, geralmente fibrosas e poliembriônicas e apresentavam variação genética limitada. As variedades da raça Indiana são monoembriônicas e portadoras de melhor qualidade, apresentando grande variabilidade quando plantadas de pé franco (PINTO et al., 1999).

A mangueira é uma planta perene, de grande porte, com copa densa e formato arredondado ou globular (CASTRO; KLUGE, 1998), atinge entre 15 e 25 metros de altura e até 2,5 metros de diâmetro, folhas alternas, pecioladas coriáceas, lanceoladas, de 10 a 25 centímetros de comprimento (PIMENTEL, 2007).

As inflorescências da mangueira apresentam flores masculinas e hermafroditas, na proporção de 2:1, com predominância das primeiras na base da panícula. A antese é diurna, assincrônica, com liberação de forte odor adocicado. As flores apresentam dicogamia, caracterizada pela deiscência das anteras 24 horas após a antese. A produção de néctar é contínua e em pequenas quantidades por flor (SIQUEIRA et al., 2008).

O fruto é bastante apreciado no Brasil por suas características organolépticas tanto na indústria quanto consumo *in natura*. A polpa da manga tem grande importância como matéria-prima em indústrias de conservas de frutas, que podem produzi-las durante as épocas de safra, armazená-las e reprocessá-las em períodos mais propícios, ou segundo a demanda do mercado consumidor, como doces em massa, geleias, sucos e néctares. Ao mesmo tempo também são comercializadas para outras indústrias que utilizam a polpa de fruta como parte da formulação de iogurtes, doces, biscoitos, bolos, sorvetes, refrescos e alimentos infantis (BENEVIDES et al., 2008).

2.1.1 Poliembrionia

Por definição, a poliembrionia consiste na formação de mais de um embrião por semente e ocorre em uma série de variedades de mangueira. Os embriões de origem assexuada são produzidos por meio do crescimento das células somáticas do tecido nucelar e desenvolvem-se de maneira tão rápida que chegam a eliminar o embrião de origem gamética, devido à concorrência que se estabelece entre os vários embriões (SIMÃO, 1998).

Na obtenção de plantas enxertadas, é importante o uso de variedades poliembriônicas como porta-enxerto, uma vez que essas produzem uma plântula zigótica e várias nucleares. As plântulas nucleares mantêm as características genéticas da planta-mãe e, por isso, são preferidas na propagação por enxertia por, supostamente, oferecerem maior uniformidade no pomar (CORDEIRO et al., 2006).

Células específicas do nucelo ou do tegumento têm potencial embriogenético. Geralmente, esses embriões têm o mesmo genótipo e são também apomíticos nessas espécies. Ambos, embrião e zigoto apomítico, necessitam de um estímulo para serem produzidos (SIMÃO, 1998).

2.1.2 Classificação de Sementes

As sementes são classificadas em dois grandes grupos quanto ao tempo de longevidade, que constitui o tempo durante o qual a semente conserva sua viabilidade na fase pós-dispersão e em geral definida durante o seu período de desenvolvimento. No primeiro grupo encontram-se as conhecidas como ortodoxas, apresentam maior longevidade quando armazenadas em ambientes com temperatura e umidade baixas, desidratação e adquirem tolerância ao dessecamento na fase de maturação (KERBAUY, 2008). No outro grupo, estão as sementes recalcitrantes, que são dispersas com conteúdos de água relativamente grande da planta matriz (KERBAUY, 2008; COSTA, 2011).

Essas sementes não passam pela fase de desidratação rápida durante o desenvolvimento apresentando um comportamento muitas vezes imprevisível durante o armazenamento deixando de ser viáveis com potencial hídrico de -1,5 a -5,0 Mpa, são sensíveis à dessecação e conservam seu metabolismo ativo após a dispersão e durante seu armazenamento (KERBAUY, 2008).

Nestas sementes, não ocorre transição evidente entre o final da maturação e o início do processo de germinação. A ocorrência de espécies vegetais que produzem sementes recalcitrantes é observada tanto nas angiospermas como nas gimnospermas, sendo frequente em espécies de habitats tropicais aquáticos e semiaquáticos, nos quais o estabelecimento das plântulas pode ser contínuo ao longo do ano. Espécies de importância econômica cujas sementes apresentam comportamento recalcitrante incluem o cacau (*Theobroma cacao* L.), ingá (*Inga* spp.), dendê (*Elaeis guineenses* Jacq.), pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze), abacate (*Persea americana* Mill.), pitanga (*Eugenia uniflora* L.), jabuticaba (*Myrciaria* spp.), macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betcher), guaraná (*Paullinia cupana* Mart.), manga (*Mangifera indica* L.), nêspera (*Eriobotrya japonica* Lindl.), seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.), açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), mangaba (*Hancornia speciosa* Gom.), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.), jenipapo (*Genipa americana* L.), entre outras. O grau de umidade de sementes recalcitrantes da maioria das espécies arbóreas tropicais, no momento da dispersão, é bastante variável, podendo situar-se entre 23-25% e 46-53%. Além da sensibilidade à dessecação, muitas sementes recalcitrantes de espécies tropicais são sensíveis ao frio,

não tolerando o armazenamento sob temperaturas inferiores a 15 °C. Isso acabando estabelecendo graves limitações e desafios ao armazenamento dessas sementes em longo prazo, uma vez que os procedimentos tradicionalmente empregados para o armazenamento das sementes ortodoxas, que geralmente envolvem a redução do seu teor de água e o acondicionamento em ambiente refrigerado, poderão causar-lhes danos irreversíveis, levando à perda da viabilidade. Por outro lado, a manutenção de elevados teores de água durante o armazenamento de sementes recalcitrantes pode favorecer o desenvolvimento de microrganismos prejudiciais às sementes ou culminar em sua germinação (COSTA, 2011).

2.2 Substratos na produção de mudas

A escolha do substrato na adaptação das mudas tem grande influência no crescimento e desenvolvimento vegetal (CARVALHO et al., 2012). Independente da espécie, do método de cultivo e do regime de adubação, um substrato deve satisfazer as exigências físicas e químicas e conter proporções suficientes de elementos essenciais (água, ar, nutrientes minerais) ao crescimento e desenvolvimento das plantas. O substrato ideal deve ser uniforme em sua composição, ter baixa densidade, ser poroso, ter elevada capacidade de troca catiônica, boa capacidade de retenção de água, ser isento de pragas, de organismos patogênicos e de sementes de plantas daninhas. Deve apresentar boa coesão entre partículas ou aderência junto às raízes e também, deve ser de fácil manuseio a qualquer tempo, ser abundante e economicamente viável (MELO; MENDES; GUIMARÃES, 2003).

A utilização de resíduos renováveis como fonte de nutrientes para produção de mudas florestais pode ser uma solução para problemas ambientais, principalmente relacionados à destinação destes materiais (TRAZZI et al., 2013) o que pode ser aplicado também às mudas de espécies frutíferas.

2.3 Enxertia

A fruticultura moderna assenta-se na propagação vegetativa, isto é, na enxertia das variedades comerciais sobre porta-enxertos, obtidos em muitos casos a partir de sementes, como em citros, abacate, caju, manga, caqui, dentre outros (SIMÃO, 1998).

O verbo enxertar vem do latim *insertare*, e significa inserir, introduzir. É a operação que consiste em se justapor um ramo ou fragmento de ramo com uma ou mais gemas sobre outro vegetal, de modo que ambos se unam e passem a constituir um único indivíduo. O enxerto em árvores frutíferas é uma das mais antigas práticas hortícolas, remontando o seu registro histórico aos tempos de Teofasto, que viveu cerca de 300 anos antes de Cristo. Os romanos desenvolveram e empregaram diversas técnicas de enxertia ainda em uso em nossos dias. Na China, no século IV d.C., relatava-se que a pereira-oriental adaptava-se melhor ao cavalo Tu Li, deduzindo-se daí que outras combinações não obteriam sucesso igual. Da mesma época e origem chegaram até nós informações de que seria bem-sucedido o enxerto da ameixeira-japonesa com o pessegueiro, não sendo válida, contudo a prática inversa. Pode-se observar que muitos dos princípios da enxertia eram de domínio público no mundo inteiro desde as mais remotas eras (MELO; VIEIRA JÚNIOR, 2003).

A enxertia, portanto, é um processo de propagação vegetativa utilizado na formação de mudas e seu sucesso depende do conhecimento da técnica, da habilidade do enxertador, das condições da planta-matriz, do porta-enxerto e dos fatores do ambiente (HARTMANN; KESTER; DAVIES JUNIOR, 1990; JACOMINO et al., 2000a). Um cuidado especial diz respeito à proteção do enxerto contra a desidratação após a operação, principalmente quando se trata de enxertia por garfagem (HARTMANN; KESTER; DAVIES JUNIOR, 1990).

Embora a mangueira possa ser propagada por sementes, a enxertia se faz necessária na produção de mudas comerciais (JACOMINO et al., 2000b). Visando a produção comercial, a enxertia constitui a forma de propagação mais apropriada, pois mantém o padrão genético da cultivar propagada e na obtenção de plantas enxertadas o uso de variedades poliembrionicas como porta-enxerto torna-se importante, pois produz uma plântula zigótica e várias nucelares, dessa forma, as plântulas nucelares mantêm as características genéticas da planta-mãe e, por isso, são preferidas na propagação por enxertia por, supostamente, oferecerem maior uniformidade no pomar (CORDEIRO et al., 2006). Além disso, a redução do porte das árvores frutíferas é objetivo buscado pela fruticultura moderna, notadamente naquelas espécies de alto porte, como seja o caso da mangueira (SAMPAIO e SIMÃO 1996).

2.4 Porta-enxerto

O porta-enxerto, por definição corresponde à porção da planta que forma o sistema radicular, sendo comumente utilizado quando as condições de solo são adversas ao desenvolvimento radicular da variedade copa. Essas adversidades podem ser de ordem física, tais como solos de baixa fertilidade, muito úmidos, com alto teor em calcário ativo, ou biológica, tais como fungos e pragas (EMBRAPA, 2004).

Uma planta propagada por enxertia é composta, basicamente, por duas partes que são o enxerto ou garfo e o porta-enxerto ou cavalo, ainda que eventualmente possa ser utilizada uma porção intermediária ao enxerto, bem como o porta-enxerto, chamada de interenxerto, enxerto intermediário ou filtro (FACHINELLO et al., 2005).

A escolha e preparo das sementes que darão origem ao porta-enxerto ou cavalo, consistem na utilização de plantas matrizes fornecedoras de garfos e borbulhas para enxertia, tendo em vista suas qualidades superiores como o pequeno porte, tolerantes à pragas e doenças, principalmente a uma doença conhecida como seca da mangueira e também a adaptação à região (EMBRAPA, 2004).

Na formação de pomares de mangueira, as cultivares poliembriônicas, que originam duas ou mais plantas de uma única semente são mais adequadas para serem utilizadas para o fornecimento de sementes, pois produzem plantas de maior vigor, garantindo a mesma qualidade da planta matriz e, portanto, maior uniformidade no pomar. As cultivares mais utilizadas como porta enxertos são as cultivares Espada e Coquinho. A cultivar Coquinho apresenta germinação mais rápida, porém, a Espada, por causa das características de vigor, atinge mais precocemente o ponto de enxertia e apresenta tolerância à seca da mangueira, tendo grande aceitação entre os viveiristas. Entretanto, o produtor ou viveirista poderá escolher entre uma ou outra dependendo das sementes disponíveis na sua propriedade, (EMBRAPA, 2010).

Plantas enxertadas são normalmente utilizadas na formação de pomares. Os processos de propagação empregados, no entanto, demandam longos períodos e proporcionam número reduzido de plantas, elevando seu custo unitário. O uso de processos de enxertia simples e eficientes e de porta-enxertos jovens em combinação com o aproveitamento de propágulos apropriados pode constituir uma alternativa de solução do problema, (MOREIRA JUNIOR et al., 2000).

A enxertia, como método de controle de patógenos do solo, tem como fim evitar o contato da planta sensível com o agente patógeno. Enxerta-se a cultivar comercial sobre um porta-enxerto resistente, pertencente à outra cultivar, espécie ou gênero da mesma família botânica. O porta-enxerto resistente se mantém sadio, assumindo a função de absorver água e nutrientes do solo, ao mesmo tempo em que isola a cultivar sensível do patógeno (PEIL, 2003).

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA - AGRIANUAL. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2013. 480 p.

BENEVIDES, S. D. et al. Qualidade da manga e polpa da manga Ubá, **Revista Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 571-578, jul./set. 2008.

CARVALHO, G. L. et al. **Influência de diferentes substratos no crescimento e desenvolvimento de mudas de morangueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 6 p. (EMBRAPA Comunicado Técnico, 285).

CASTRO, P. R. C., KLUGE, R. A. (Coord.). **Ecofisiologia de fruteiras tropicais: abacaxizeiro, maracujazeiro, mangueira, bananeira e cacaueiro**. São Paulo: Nobel, 1998. 111p.

CORDEIRO, M. C. R. et al. Identificação da origem genética de plântulas em sementes poliembriônicas de mangueira (*Mangifera indica*, L.) cv. rosinha por meio de marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 454-457, dez. 2006.

COSTA, C. J. **Desafios para o armazenamento de sementes recalcitrantes**. 2011. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/imprensa/artigos/2011/Recalcitrantes_Caroline.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. **Cultivo da mangueira**: propagação. 2010. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/propagacao.htm#escolha>>. Acesso em: 12 jan. 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. **Cultivo da videira**: produção de mudas. 2004. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira/mudas.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. **Manga**. 2006. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas_pesquisadas-manga.php&menu=>> Acesso em: 10 dez. 2013.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221 p.

FERRÃO, J. E. M. **Fruticultura tropical**: espécies com frutos comestíveis. Lisboa: Instituto de Investigação Tropical, 2001. V. 2, p. 357.

HARTMANN, N.T. et al. **Plant propagation**: principles and practices. 5.ed. Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1990. 647p.

- JACOMINO, A. P. et al. Métodos de proteção de enxerto na produção de mudas de mangueira, abacateiro e nogueira macadâmia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.10, p.1985-1990, out. 2000a.
- JACOMINO, A. P. et al. Processos de proteção dos garfos na enxertia da mangueira. **Sciencia agrícola**, Piracicaba, v. 57, n.1, p. 105-108, jan./mar. 2000b.
- LORENZI, H. et al. **Frutas Brasileiras e exóticas cultivadas**: de consumo *in natura*. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. p. 318.
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 472 p.
- MELO, B.; MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, P. T. G. Tipos de fertilizações e diferentes substratos na produção de mudas de Cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes, **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 19, n. 1, p. 33-42, jan./abr. 2003.
- MELO, B.; VIEIRA JÚNIOR, H.C. Enxertia. In: _____. **Reprodução de fruteiras**. Uberlândia: UFU/ICIAG/Núcleo de Estudo em Fruticultura no Cerrado, 2003. 37 p. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/reproducao9.htm>>. Acesso em: 5 nov. 2013.
- MOREIRA JUNIOR, J. A. M. et al. Propagação da mangueira em função do método de enxertia, idade do porta-enxerto e caule fornecedor de propágulo. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 31, n. 1-2, p. 27-32, 2000.
- PEIL, R. M.; A enxertia na produção de mudas de hortaliças. **Revista Ciência Rural**, p. 1169-1177. Santa Maria, v.33, n.6, p.1169-1177, nov./dez. 2003.
- PIMENTEL, G. R. **Fruticultura brasileira**. 13.ed. São Paulo: Nobel, 2007.
- PINTO, A. C. Q.; FERREIRA, F. R. Recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil. In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatas.embrapa.br/catalogo/livrorg/manga.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2013.
- SAMPAIO, V. R., SIMÃO, S. Efeitos de filtros e alturas de enxertia no desenvolvimento e produção da mangueira, var. Tommy Atkins, **Sciencia Agrícola**, Piracicaba, v. 53, n. 1, p.190-193, jan./abr. 1996.
- SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.
- SIQUEIRA, K. M. M. et al. Estudo comparativo da polinização de *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) em cultivo convencional e orgânico na região do vale do submédio do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n.2, p. 1-8, jun. 2008.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008, p. 474.

TRAZZI, P. A. et al. Substratos de origem orgânica para produção de mudas de teca (*Tectona grandis* Linn. F.), **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 3, p. 401-409, jul./set. 2013.

CAPÍTULO 2

FONTES DE SUBSTRATO ORGÂNICO NA PRODUÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE MANGUEIRA CULTIVAR COQUINHO **RESUMO**

COUTINHO, GIVAGO. **Fontes de substrato orgânico na produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho**. 2014. 65p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.¹

Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento, bem como a qualidade de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho, produzidos em diferentes fontes de substratos na combinação com a semente na presença ou ausência do endocarpo, procedeu-se esse trabalho. O delineamento utilizado foi com blocos casualizados (DBC), em parcelas subdivididas no tempo, com seis tratamentos e seis repetições cada. Em cada unidade experimental foram avaliados cinco recipientes, cada um contendo um porta-enxerto cada. Os tratamentos foram constituídos pelos fatores presença ou ausência do endocarpo na semente em combinação com a fonte de substrato empregada (solo, solo com adição de cama de frango a 25% e substrato comercial). Foram avaliadas as seguintes características: altura, diâmetro do caule na altura do colo e número de folhas. As avaliações foram realizadas aos 60, 75, 90, 105 e 120 dias após a semeadura (DAS), posteriormente ao término das mensurações de campo, a parte aérea dos porta-enxertos foram coletadas e procedeu-se a pesagem para obtenção da massa fresca (MF) e em seguida foi realizada a secagem das amostras em estufa a 65 °C para determinação da massa seca (MS). Em relação aos resultados obtidos, verificou-se que não houve diferença significativa entre os substratos utilizados. Quanto às sementes, houve diferença em relação à retirada do endocarpo que foi significativamente superior e contribuiu promovendo o desenvolvimento geral dos porta-enxertos.

Palavras-chave: endocarpo, recipientes, sementes, solo.

¹Orientador: Berildo de Melo – UFU.

ABSTRACT

COUTINHO, GIVAGO. **Sources of organic substrate in the production of rootstocks of mango tree – cultivar Coquinho.** 2014. 65p. Uberlândia: UFU, 2014. Dissertation (Master of Science in Agronomy/Crop Science) – Federal University of Uberlândia, Uberlândia.¹

With the objective of evaluating the development as well as the quality of rootstocks of mango tree, cultivar Coquinho, produced on different sources of substrates in the combination with the seed either in the presence or absence of the endocarp, this work was conducted. The experimental design utilized was with randomized blocks in split plots in time with six treatments and six replications each. In each experimental unit were assessed five containers, each containing a rootstock. The treatments were constituted by the factors presence or absence of the endocarp on the seed in combination with the source of substrate used (soil, soil with the addition of poultry litter at 25 % and commercial substrate). The following characteristics were evaluated: height, stem diameter at stem base height and number of leaves. The evaluations were performed at 60, 75, 90, 105 and 120 days after sowing (DAS), afterwards at the completion of the field measurements, the shoots of the rootstocks were collected and the weighing for obtaining the fresh mass (MF) was proceeded and next the drying of the samples in oven at 65 °C for determination of the dry matter (DM). In relation to the results obtained, it was found that there was no significant difference among the substrates used. Regarding the seeds, there was difference in relation to the removal of the endocarp which was significantly superior and contributed by promoting the growth of the rootstocks in a general manner.

Keywords: endocarp, containers, seed, soil.

¹Major: Berildo de Melo – UFU.

1. INTRODUÇÃO

O sucesso do cultivo na fruticultura tem início com a produção das mudas que irão compor o pomar e, segundo (FACHINELLO; HOFFMANN; NACHTIGAL, 2005), objetivo do responsável pelo viveiro é o da produção de mudas frutíferas com alto padrão de qualidade nas características morfológicas, fisiológicas e fitossanitárias, com garantia de competitividade do viveiro e o retorno certo do investimento. Assegurando ao cliente, a satisfação de suas necessidades e, ao produtor de mudas, a idoneidade e a estabilidade do empreendimento.

Uma das mais importantes frutas tropicais, a manga, é muito apreciada por seu sabor, aroma e coloração característicos e atraentes. Diversas variedades indianas melhoradas foram dispersas pelo mundo, das quais algumas são ainda conhecidas pelo seu nome de origem, tais como Alphonse, Sandrsha, Pairi, Mulgoba, etc. Destas, algumas originaram muito as variedades novas, especialmente na Flórida, onde numerosas introduções de variedades da Índia foram feitas, mais especificamente, no começo do século XX. Hoje estas variedades são mais universalmente cultivadas e conhecidas do que as respectivas variedades indianas genitoras, como é o caso específico da variedade Haden, introduzida em quase todos os países que cultivam manga, e ainda uma das mais plantadas para comercialização (CARDELLO; CARDELLO, 1998).

O Brasil possui condições climáticas adequadas para a exploração comercial da mangueira (*Mangifera indica* L.), pelo fato de ser nativa de condições de clima tropical a mangueira encontrou as condições ideais para seu desenvolvimento, sendo muito cultivada no país e com maior intensidade em regiões como o Nordeste, que produz a fruta visando à exportação.

Em sua morfologia, o fruto é uma drupa comprida lateralmente, de forma e dimensões muito variáveis, composto por epicarpo, mesocarpo e endocarpo, sendo esse último achatado, lenhoso e encontra-se revestido de fibras que conforme a variedade, pode se prolongar ou não para a polpa. Algumas variedades de pouco interesse comercial têm o mesocarpo percorrido por fibras finas e duras, que dificultam a utilização do fruto (FERRÃO, 2001).

Diversas cultivares são encontradas no país e seu cultivo varia regionalmente de acordo com a preferência e finalidade da produção, assim há grande diversidade de

cultivares de mangueira. Segundo Benevides et al. (2008), basicamente, são variedades obtidas após cuidadoso processo de seleção e de melhoria da fruta, tendo em vista diminuir a quantidade de fibras e fiapos em sua polpa carnuda e privilegiar as cores vermelhas e rosadas, mais apreciadas na frota destinada à exportação.

No país onde o cultivo de espécies frutíferas encontra-se em expansão, as técnicas de cultivo também vem se aprimorando constantemente. Segundo Carvalho et al. (2004) vale salientar que os mercados consumidores, tanto interno quanto externo de frutos ainda estão em expansão, nota-se que em termos nutricionais, existe a tendência mundial de consumir frutas tropicais frescas em detrimento das que passam por processos industrializados.

Assim, o desenvolvimento de técnicas que aprimorem a produção e possibilitem a obtenção de frutos de alta qualidade e livres de doenças é importante nesse contexto. O que justifica o emprego de técnicas como a enxertia e com isso práticas adequadas na produção de porta-enxertos, como preparo de sementes e substratos livres de pragas e doenças.

Com esse trabalho, objetivou-se avaliar fontes de substratos, em combinação com a semente na ausência ou presença do endocarpo, evidenciando aquele que propicia vigor no desenvolvimento e a produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho de qualidade e vigorosas para o processo de enxertia visando o aumento na produção.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Instalação do experimento

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa, localizada na Rodovia MG-455, Km 18 pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, município de Uberlândia, Minas Gerais, no período de janeiro a maio de 2013. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados (DBC), em parcelas subdivididas no tempo (três fontes de substratos na presença ou ausência do endocarpo na semente), totalizando seis tratamentos com seis repetições cada. A parcela experimental foi composta de cinco plantas cada, com um porta-enxerto por recipiente.

2.2 Preparo das amostras

Os tratamentos estudados são listados por meio das seguintes abreviaturas (Tabela 1).

TABELA 1. Tratamentos utilizados no estudo e suas respectivas siglas. Uberlândia, MG, 2014

Tratamentos	Siglas
Solo + Semente sem endocarpo	TS
Substrato Comercial + Semente sem endocarpo	SS
Solo e adição de cama de frango a 25% + Semente sem endocarpo	CS
Solo + Semente com endocarpo	TE
Substrato Comercial + Semente com endocarpo	SE
Solo e adição de cama de frango a 25% + Semente com endocarpo	CE

A figura 1A (apêndice) mostra variações de temperatura e umidade relativa do ar no período de condução do experimento.

Os tratamentos que compuseram o estudo foram o solo sem adição de material orgânico, substrato comercial (composto por matéria prima principal, casca de Pinus, agregantes a fibra de coco, vermiculita, casca de arroz e nutrientes, pH de 5,7 e umidade de 25%) e solo com adição de cama de frango na concentração de 25% cama de frango.

As sementes foram obtidas de plantas no pomar da fazenda Água Limpa, e foram extraídas de frutos maduros e lavadas. Parte das sementes permaneceu com o endocarpo aderido e o outro grupo teve o endocarpo retirado (Figura 3A, apêndice). A semeadura foi efetuada em recipientes de plástico preto com as dimensões de 28 cm x 25 cm, com uma única semente por recipiente. O sistema de irrigação foi via microaspersão e ocorria três vezes por semana, durante duas horas, exceto em dias com precipitação natural (Figura 2A, apêndice). A lâmina de água máxima registrada no período foi em torno de 65 mm. A eliminação de plantas daninhas foi realizada manualmente.

O solo utilizado como substrato foi proveniente de horizontes mais profundos e retirado em uma área próxima ao viveiro. Visando o suprimento de fósforo, foram adicionados ao solo e a mistura de solo com cama de frango um litro de superfosfato simples com as seguintes características: 17% P_2O_5 e 3% N e para correção do pH, um litro de calcário dolomítico com PRNT de 100% e PNT total de 96% para cada metro cúbico (m^3) de substrato.

2.3 Condução experimental

Aos 60 dias após semeadura (DAS) utilizou-se thiamethoxan (75% m/m, sendo o primeiro (m) a massa do soluto e segundo (m) a massa da solução) na dosagem 1 g L^{-1} para controle da mosca branca (*Bemisia* sp., Hemiptera – Aleyrodidae). Aos 60 DAS aplicação de oxicleto de cobre 3 g L^{-1} como preventivo à incidência de doenças nos porta-enxertos. Aos 50 e 70 DAS respectivamente procedeu-se a aplicação de 5 g L^{-1} de sulfato de amônio (21% de N) na dosagem de 5 g L^{-1} visando o suprimento de nitrogênio. Aos 70 DAS, tiofanato metílico (70% m/v) 2 g L^{-1} e acefato (75% m/m) dose 1 g L^{-1} para controle de antracnose incidente nas folhas dos porta-enxertos.

Todas as análises químicas referentes aos teores de nutrientes presentes nas amostras de solo e cama frango foram realizadas no Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Uberlândia. A análise química da amostra de solo utilizada e coletada durante a montagem do ensaio encontra-se na Tabela 1A (apêndice). A análise de macronutrientes presentes na cama de frango utilizada no experimento, encontra-se Tabela 2A (apêndice).

O resultado da análise de micronutrientes na cama de frango utilizado no ensaio encontra-se na Tabela 3A (apêndice). Aos 120 DAS, ao final das avaliações, a parte

aérea dos porta-enxertos foram coletados e precedeu-se a pesagem em balança de precisão para obtenção da massa fresca (g) dos mesmos. Em seguida, foram colocados em estufa a 65 °C, por um período de 24 horas para secagem até atingir massa constante e posteriormente foram pesados em balança de precisão para pesagem da massa seca dos mesmos, a metodologia empregada foi a mesma utilizada por Stahl et al. 2013.

2.4 Análise estatística

Trata-se de um experimento com parcelas subdivididas temporalmente, ou seja, parcelas amostrais subdivididas no tempo, portanto a análise estatística foi desenvolvida com base nessa condição.

Os dados obtidos, após terem atendido às pressuposições de normalidade, homogeneidade e aditividade dos blocos. Por fim, foram submetidos à análise de variância pelo teste de F e as médias então comparadas por meio do Teste de Tukey com $\alpha = 0,05$ por meio do programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2011).

Os valores observados para característica altura foram transformados, para voltar à unidade da variável original às alturas transformadas estimadas pelo modelo acima deve ser feita a transformação $((alturaT*(-0,2))+1)^{1/(-0.2)}$, no Excel observando rigorosamente os parênteses. As médias da tabela 5 foram estimadas para a altura onde a letra é transformada foi necessário retornar à altura original, pois a transformação de box-cox é dado pela fórmula:

$$alturaT = \frac{altura^{\lambda} - 1}{\lambda} \rightarrow altura = (alturaT * \lambda + 1)^{\frac{1}{\lambda}}$$

Onde λ é estimado pelo método de máxima verossimilhança de tal forma que os dados transformados se aproximem de uma distribuição normal.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo observado nos resultados obtidos, constatou-se nas características altura (cm) e diâmetro do caule (cm) que não houve interação significativa entre tempo e fontes, onde cada fator foi analisado de maneira independente (Tabela 4A, apêndice). Entretanto para a característica número de folhas houve interação entre os fatores tempo e fontes, sendo esses fatores correlacionados (Tabela 4A, apêndice) e as análises baseadas na condição do experimento em parcelas subdivididas no tempo. Para as características massa fresca e massa seca, houve diferença em relação à ausência ou presença do endocarpo na semente (Tabela 5A, apêndice).

A utilização de sementes sem o endocarpo favoreceu a germinação que ocorreu de maneira mais rápida, o que possibilitou também o rápido desenvolvimento dos porta-enxertos provenientes dessas sementes.

Santos et al. (2009), estudando a remoção do endocarpo das sementes nas cultivares Manguita e Espada, observaram que essa remoção proporcionou aumento significativo na emergência de plantas. Maior número de embriões por semente aumenta o número e a proporção de embriões menores, e estes, ao emergirem, têm um crescimento inicial menor, aumentando o período de formação das mesmas. Os resultados também estão de acordo com Dias et al. (2004), que afirmam que a retirada do endocarpo possibilita a germinação mais rápida (15 a 25 dias), maior percentagem de sementes germinadas (80 a 85%), e a obtenção de porta-enxertos eretos, vigorosos e em condições de serem enxertados em menor período de tempo.

Essa constitui uma prática relevante na produção de porta-enxertos de mangueira bem como a massa das sementes, Borges et al. (2003), estudando a influência da massa e do período de armazenamento das sementes na germinação e crescimento de porta-enxertos da mangueira cultivar Espada, constatou que a massa das sementes não afeta a germinação, mas influencia a altura, o diâmetro do caule, o número de folhas e a massa seca da parte aérea da planta. As sementes com maior massa originam porta-enxertos mais vigorosos, o armazenamento das sementes é uma prática não recomendada e diminui a viabilidade das mesmas.

3.1 Altura (cm), diâmetro (cm) e número de folhas

Para as características altura (cm) e diâmetro (cm), não houve interação entre os substratos e o tempo, sendo os mesmos analisados de maneira independente (Figura 1), quando a semente passou pela retirada do endocarpo, os resultados demonstraram desenvolvimento mais rápido no crescimento em altura dos porta-enxertos, mas também não houve para essas características diferença significativa entre os substratos empregados no estudo apresentando resultados semelhantes (Tabela 2).

TABELA 2. Altura (cm) e diâmetro (cm) dos porta-enxertos de mangueira, sob diferentes fontes de substratos em relação à semente na ausência ou presença do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014

Fontes	Altura (cm) ¹	Diâmetro (cm)
TE	25,313 b	0,556 a
SE	24,835 b	0,582 a
CE	20,235 c	0,512 a
TS	30,147 ab	0,586 a
CS	28,422 ab	0,589 a
SS	31,368 a	0,587 a
CV %	5,30	21,22
DMS	-	0,096
	D = 0,07; $\chi^2 = 5,65$; DW = 2,00; F = 4,05	D = 0,04; $\chi^2 = 3,64$; DW = 2,20; F = 1,04

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 0,05 de significância; CV: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa; D, χ^2 , DW, F: respectivamente, estatísticas para os testes de Kolmogorov-Smirnov com correção de Lilliefors, Bartlett, Durbin-Watson e Tukey para aditividade; Valores em negrito indicam resíduos normalmente distribuídos e independentes, variâncias homogêneas e efeito dos blocos aditivos; ¹Análise nos dados transformados por Box-Cox ($\lambda=-0,2$), mas médias na unidade original.

Comportamento semelhante ao verificado por Santos et al. (2009), em que os tratamentos com as cultivares de mangueira Manguita sem endocarpo e Espada sem endocarpo apresentaram maiores valores para altura média das plantas, diferindo significativamente das cultivares Manguita com endocarpo e Espada com endocarpo, os quais apresentaram menores valores para a mesma variável analisada. Os autores afirmam que provavelmente isso se deve ao fato de que as plântulas dos tratamentos sem endocarpo, emergiam mais rapidamente e, conseqüentemente desenvolveram-se mais rápido em relação às demais.

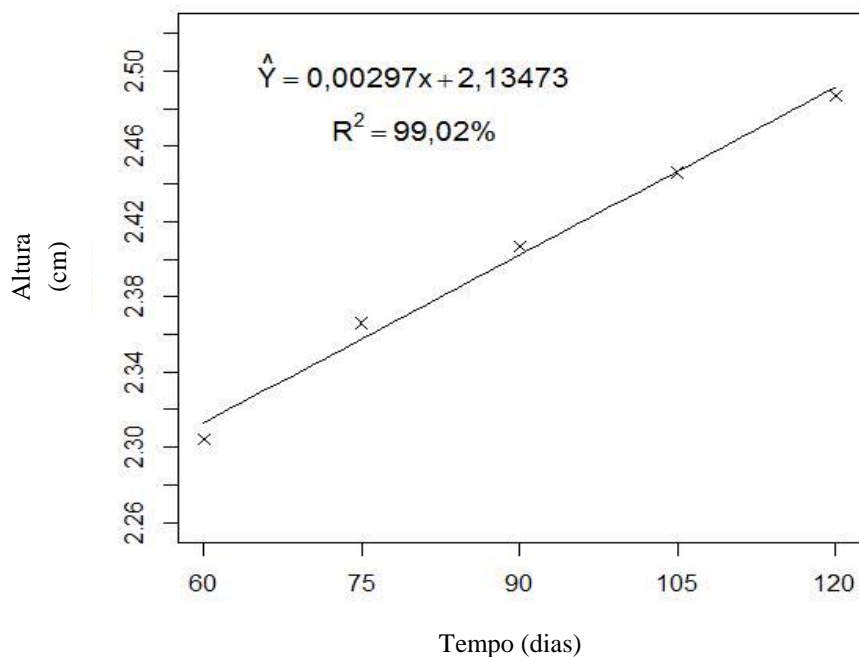


Figura 1. Modelo da característica altura dos porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho em função do tempo independente da fonte de substrato. Uberlândia, MG, 2014

Para a característica diâmetro do caule (cm) no colo dos porta-enxertos, ao longo das avaliações não houve diferença significativa entre os substratos, o que sugere o crescimento em altura ocorrer de forma mais rápida, ficando este para os estádios mais tardios do desenvolvimento (Tabela 2).

A Figura 2 representa a curva de desenvolvimento dos porta-enxertos para a característica diâmetro, por não haver interação, foi analisada de maneira independente da fonte de substrato.

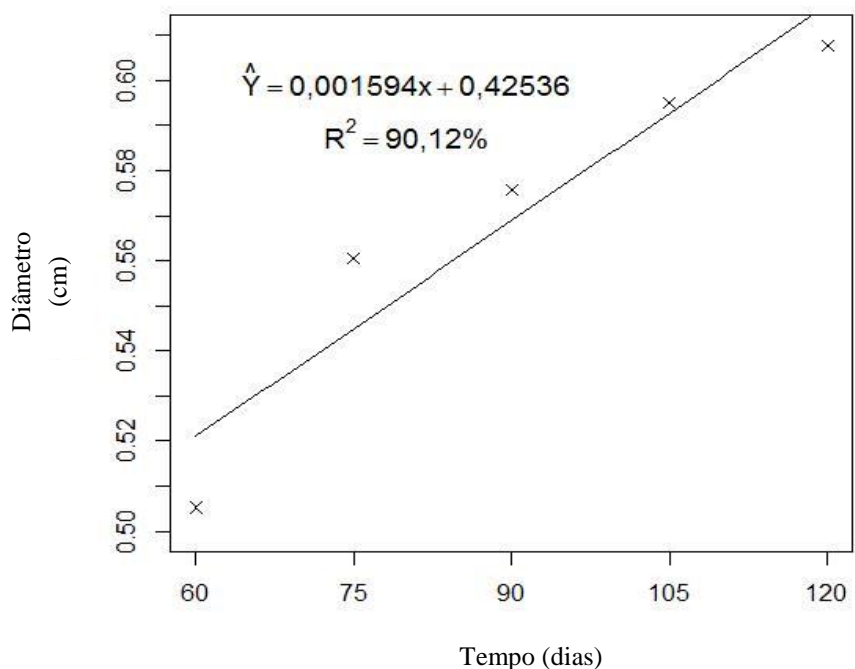


Figura 2. Modelo para característica diâmetro dos porta-enxertos da cultivar de mangueira Coquinho em função do tempo, independente da fonte de substrato. Uberlândia, MG, 2014

O tamanho do recipiente utilizado nesse trabalho também favoreceu o desenvolvimento dos porta-enxertos em condições de pós-plantio no campo, pois está no intervalo sugerido por Corrêa et al. (1999). Estes autores com o objetivo de avaliar, o crescimento de plantas de mangueira, sob condições de campo em sequeiro, utilizando plantas com porta-enxerto da Itamaracá e copa Tommy Atkins, formadas em três diferentes tamanhos de recipiente, estudaram o desenvolvimento das plantas por meio das variáveis: altura de planta, diâmetro do caule na região do colo, número de folhas, porcentagem de sobrevivência, envergadura de copa norte-sul e envergadura de copa leste - oeste. Constataram 100% de sobrevivência das plantas independentemente do tamanho do recipiente, entretanto nas avaliações aos 270 e 365 dias após o plantio, observaram superioridade para os tratamentos com recipientes nas dimensões de 35 cm x 25 cm x 0,02 mm (altura, largura e espessura respectivamente).

Para número de folhas (Tabela 3), não houve diferença entre os substratos, onde todos contribuíram com o desenvolvimento mais precoce dos porta-enxertos.

TABELA 3. Número de folhas dos porta-enxertos de mangueira produzidos em diferentes fontes de substratos em relação à semente na ausência ou presença do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014

Fontes	Tempo				
	60	75	90	105	120
TE	8,103 a	10,050 ab	10,400 bc	12,608 bcd	12,925 bc
SE	7,650 a	9,200 b	10,067 c	11,533 dc	12,167 c
CE	7,742 a	9,167 b	9,983 c	11,233 d	12,633 bc
TS	10,125 a	12,300 ab	14,367 a	15,808 ab	16,192 ab
CS	9,983 a	11,867 ab	12,833 abc	14,967 abc	16,733 a
SS	10,267 a	13,333 a	13,900 ab	16,333 a	18,233 a
CV _{Fonte} = 30,83%; CV _{Tempo} = 7,83%; DMS = 3,691					
D = 0,07; χ^2 = 9,70; DW = 2,28; F = 4,04					

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 0,05 de significância; CV: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa; D, χ^2 , DW, F: respectivamente, estatísticas para os testes de Kolmogorov–Smirnov com correção de Lilliefors, Bartlett, Durbin-Watson e Tukey para aditividade; Valores em negrito indicam resíduos normalmente distribuídos e independentes, variâncias homogêneas e efeito dos blocos aditivos.

A variabilidade entre os resultados obtidos é provavelmente devido ao fato da variabilidade existente entre as sementes utilizadas. Franzon; Carpenedo; Silva. (2010), mencionam que a utilização de plantas provenientes sementes em fruticultura são utilizadas principalmente na obtenção de porta enxertos e geralmente possuem grande variabilidade entre elas mesmo obtidas da mesma planta matriz, não sendo recomendado o seu uso na implantação de pomares comerciais.

As curvas de desenvolvimento para a característica número de folhas dos porta-enxertos em relação aos substratos mostram o desenvolvimento dos porta-enxertos para essa característica (Figura 3). Observa-se a tendência de desenvolvimento mais acentuado, portanto, mais rápido dos porta-enxertos provenientes dos substratos com combinação da semente na ausência do endocarpo. Nesse caso, a tendência que a planta atinja o ponto ideal de enxertia é mais rápido em comparação com os demais resultados observados.

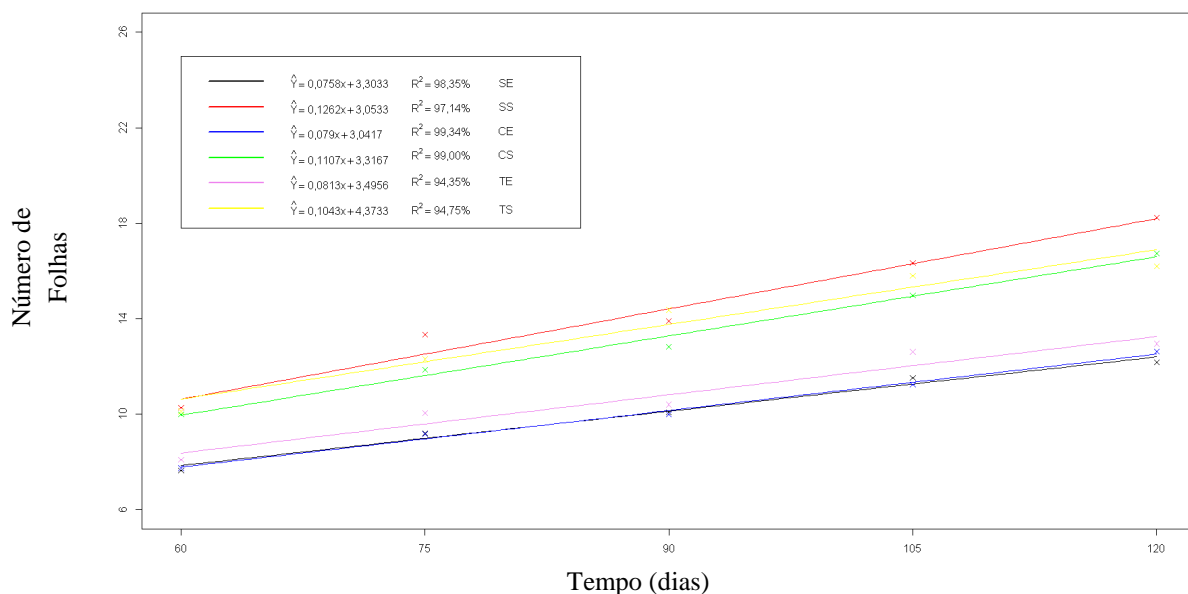


FIGURA 3. Curvas de desenvolvimento pelo tempo em função das fontes para característica número de folhas. Uberlândia, MG, 2014

Possivelmente pelo fato da retirada do endocarpo permitir que a germinação ocorra de maneira mais rápida, os porta-enxertos cujas sementes que passaram por esse processo atinjam mais precocemente o ponto ideal de enxertia mais cedo. Isso pode ser explicado pelo fato de se tratar de um fruto do tipo drupa, ou seja, possui uma única semente por fruto, o mesmo possui sua camada mais interna aderida firmemente ao fruto. O processo tem início com o desenvolvimento da parede do ovário ou pericarpo que se espessa e se diferencia em diferentes camadas – exocarpo (camada externa), mesocarpo (camada intermediária) e endocarpo (camada interna). Essas camadas são distintas em frutos carnosos como é o caso da manga (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001).

Trata-se de um tipo de dormência física, que é causada pela impermeabilidade dos envoltórios da semente e/ou fruto, restringindo total ou parcialmente a difusão de água ao embrião (KERBAUY, 2008), esse fato dificulta e atrasa a germinação da semente.

Além disso, o uso de substrato sem adição de solo constitui uma alternativa importante para produção de porta-enxertos de qualidade, pois impede problemas decorrentes de ataque de pragas e doenças que possam estar presentes no mesmo.

Diversos autores mencionam a importância da escolha e preparo do substrato na produção de mudas de frutíferas. Sirin et al. (2010), ao estudarem substratos de crescimento e produção de mudas de figo (*Ficus carica* L), ressaltam que o ataque de pragas e de doenças e o esgotamento do solo sempre foram grandes problemas na produção de mudas dessa espécie em estufa, especialmente quando são empregados métodos tradicionais que usam solo como substrato, assim o uso de substratos sem solo poderia ser alternativa favorável para obtenção de mudas saudáveis de alta qualidade na cultura.

3.2 Massa fresca (g) e massa seca (g)

Os resultados a seguir mostram o acúmulo de massa fresca (g) e massa seca (g) pelos porta-enxertos, porém entre os substratos não houve diferença significativa e todos eles obtiveram resultados semelhantes (Tabela 4).

TABELA 4. Massa fresca (g) e massa seca (g) de parte aérea dos porta-enxertos sob diferentes fontes de substratos em relação à semente na ausência ou presença do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014

Fontes	Massa fresca (g)	Massa seca (g)
TE	14,925 ab	5,222 abc
SE	11,883 ab	3,787 bc
CE	9,425 b	3,256 c
TS	18,633 a	7,437 a
CS	19,333 a	6,978 a
SS	19,017 a	6,094 ab
DMS	8,129	2,759
CV %	29,40	28,39
	W = 0,98; χ^2 = 12,40; DW = 2,18; F = 2,13	W = 0,99; χ^2 = 11,92; DW = 2,11; F = 0,94

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 0,05 de significância; CV: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa; W, χ^2 , DW, F: respectivamente, estatísticas para os testes de Shapiro-Wilk, Bartlett, Durbin-Watson e Tukey para aditividade; Valores em negrito indicam resíduos normalmente distribuídos e independentes, variâncias homogêneas e efeito dos blocos aditivos.

A massa fresca produzida pelos porta-enxertos não apresentou diferença significativa entre os substratos no nível de 0,05 pelo teste de Tukey, somente em relação à semente, quando a mesma passou pelo processo de retirada do endocarpo, os

resultados foram maiores em relação aos que permaneceram com endocarpo, ou seja, houve maior acúmulo de massa fresca pelos porta-enxertos nesses substratos em relação aos demais em que o mesmo processo de retirada não foi efetuado, o que prova ser esse um processo importante na produção de porta-enxertos dessa cultivar.

Para a variável massa seca, após secagem em estufa a 65 °C por 24 horas, com a retirada do endocarpo, os resultados se mostraram significativamente superiores quando comparados com os tratamentos em que o mesmo permaneceu aderido à semente.

Porém, não houve diferença significativa entre as fontes de substrato, onde todas as fontes mostraram também resultados semelhantes. Silva et al. (2001) com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de húmus de minhoca e de esterco de gado na concentração foliar de nutrientes e na produção de manga cultivar Tommy Atkins, conduziram um experimento no período de 1996 a 1999 e constataram que a utilização de húmus de minhoca e de esterco de gado nas dosagens estudadas não afetou a concentração foliar de nutrientes nem a produção de frutos da mangueira durante o período de estudo, somente observou que houve um crescimento na produção ao longo das três safras, proporcionado pelo aumento na idade das plantas. Substratos alternativos não devem ser desprezados por constituírem uma alternativa a produção de mudas, como mencionam Pio et al. (2004). Estes autores ressaltam que além da possibilidade de uso de vários substratos comerciais encontrados no mercado, o viveirista deve possuir outras opções de substratos, principalmente misturas de componentes de fácil aquisição, como terra de barranco, areia e esterco de curral curtido, podendo estes componentes promover ganhos no processo de produção de porta-enxertos, ocasionando a formação, qualidade e ainda promovendo o aproveitamento de componentes facilmente disponíveis para o viveirista, o que vêm a promover a redução do custo final de produção dos porta-enxertos.

4. CONCLUSÕES

A ausência do endocarpo mostrou porta-enxertos com tendência em alcançar o ponto ideal para a realização da enxertia mais precocemente.

Em todas as características analisadas, a presença do endocarpo na semente demonstrou resultados inferiores aos demais.

Em relação aos substratos empregados no trabalho, não houve diferença significativa entre os mesmos.

REFERÊNCIAS

- BENEVIDES, S. D. et al. Qualidade da manga e polpa da manga Ubá, **Revista Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 571-578, jul./set. 2008.
- BORGES, C. A. M. et al. Influência da massa e do período de armazenamento das sementes na germinação e crescimento de mudas da mangueira ‘Espada’. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 8, p. 999-1004, ago. 2003.
- CARDELLO, H. M. A. B.; CARDELLO, L. Teor de vitamina c, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangifera indica* L.) var. Haden, durante o amadurecimento, **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18 n. 2, p. 211-217, maio/jun. 1998.
- CARVALHO, C. R. L. et al. Avaliação de cultivares de mangueira selecionadas pelo instituto agrônomo de campinas comparadas a outras de importância comercial, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 264-271, ago. 2004.
- CORRÊA, M. P. F. et al. Influência do tamanho do recipiente no crescimento de plantas de mangueira sob condições de campo. **Pesquisa em Andamento**, Cruz das Almas, v. 54, n. 2, jun. 1999.
- DIAS, J. M. M. et al. Propagação da mangueira. In: ROZANE, D. E. et al. **Manga: produção integrada, industrialização e comercio**. Viçosa, MG: UFV, 2004. 2004.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221 p.
- FERRÃO, J. E. M. **Fruticultura tropical: espécies com frutos comestíveis**. Lisboa: Instituto de Investigação Tropical, 2001. v.2, p. 352.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FRANZON, R. C.; CARPENEDO, S.; SILVA, J. C. S. **Produção de mudas, principais técnicas utilizadas na produção de fruteiras**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2010. (Documentos, n. 283).
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p. 406.
- PIO, R. et al. Efeito de diferentes substratos no crescimento de mudas de nespereira, **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n. 3, p. 309-312, ju.l/set. 2004.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 491-523.

SANTOS, J. P. et al. Emergência e taxa de poliembrionia em sementes de mangueira (*Mangifera indica*), cultivar manguita e espada, com e sem tegumento. **Revista Verde**, Mossoró, v.4, n.4, p. 49-53, out./dez. 2009.

SILVA, D. J., LIMA, M. F. Influência de húmus de minhoca e de esterco de gado na concentração foliar de nutrientes e na produção de manga ‘Tommy Atkins’, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 748-751, dez. 2001.

SIRIN, U.; ERTAN, E.; ERTAN, B. Growth substrates and fig nursery tree production. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.67, n.6, p.633-638, nov./dez. 2010.

STAHL, J. et al. Produção de massa seca e eficiência nutricional de clones de *Eucalyptus dunnii* e *Eucalyptus benthamii* em função da adição de doses de fósforo ao solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 2, p. 287-295, abr.-jun. 2013.

CAPÍTULO 3

CONCENTRAÇÕES DE CAMA DE FRANGO ADICIONADAS AO SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE MANGUEIRA CULTIVAR COQUINHO

RESUMO

COUTINHO, GIVAGO. **Concentrações de cama de frango adicionadas ao substrato na produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho**. 2014. 65p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.¹

Objetivou-se determinar a concentração ideal de cama de frango na adição ao solo, para produção de porta-enxertos de mangueira Coquinho. O delineamento experimental foi de blocos casualizados em parcelas subdivididas no tempo, com seis tratamentos e cinco repetições, com uma planta por recipiente. Os tratamentos consistiram na adição de cama de frango ao solo nas concentrações de adição de cama de frango na proporção de 5:1 (20% de cama de frango), adição de cama de frango na proporção de 3:2 (40% de cama de frango) e solo sem adição de cama de frango. O solo empregado foi proveniente de horizontes em subsuperfície. Os substratos foram combinados com sementes de manga cultivar Coquinho em presença ou ausência do endocarpo na mesma. Foram avaliadas as características: altura, diâmetro do caule na altura do colo e número de folhas expandidas aos 60, 75, 90, 105 e 120 dias após a semeadura. Após a última avaliação aos 120 DAS procedeu-se a coleta da parte aérea dos porta-enxertos para pesagem da massa fresca (MF) e posteriormente à secagem das amostras em estufa a 65 °C para pesagem da massa seca (MS). Os porta-enxertos originados de sementes na ausência do endocarpo evidenciaram desenvolvimento mais rápido em relação àquelas que foram semeadas com o endocarpo. Não houve diferença significativa entre as concentrações de cama de frango.

Palavras-chave: adubação, cultivar, semente, solo.

¹Orientador: Berildo de Melo – UFU.

ABSTRACT

COUTINHO, GIVAGO. **Concentrations of poultry litter added to the substrate in the production of rootstock of mango tree cultivar Coquinho.** 2014. 65p. Uberlândia: UFU, 2014. Dissertation (Master of Science in Agronomy/Crop Science) – Federal University of Uberlândia, Uberlândia.¹

This study aimed to determine the optimal concentration of poultry litter in addition to soil for production of rootstocks mango Coquinho. The experimental design was randomized blocks in split plot design with six treatments and five replications with one plant per container. The treatments consisted of the addition of chicken manure to soil concentrations of addition of poultry litter in a 5:1 ratio , respectively (20 % of poultry litter), addition of chicken manure in the ratio of 3:2 (40 % broiler litter) and soil without addition of poultry litter . The soil used was from subsurface horizons. The substrates were combined with Coquinho mango seeds to grow in the presence and absence of the same core material. Height, stem diameter in the lap height and number of leaves expanded to 60, 75, 90, 105 and 120 days after sowing: the characteristics were evaluated. After the last evaluation at 120 DAS proceeded to shoot harvesting of rootstocks for weighing of fresh mass (FM) and subsequently drying the samples in an oven at 65 °C for weighing the dry matter (DM). The originating rootstock seeds in the absence of endocarp showed faster development compared with those that were seeded endocarp. No significant difference between concentrations of poultry litter.

Keywords: fertilizing, cultivating, seed, soil.

¹Major: Berildo de Melo – UFU.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de plantas vigorosas e livres de pragas e patógenos constitui um fator indispensável para a produção de frutas de alta qualidade. Para isso, o preparo das sementes para a semeadura tem um papel primordial no processo produtivo. Sementes de mangueira possuem características inerentes a sua constituição morfológica e fisiológica que podem dificultar o processo de propagação como a recalcitrância, além disso, apresentam em sua estrutura externa um endocarpo que dificulta a sua germinação. Portanto, para aumentar a taxa de germinação e a uniformidade de emergência das plantas, são recomendados diversos tratamentos físicos e/ou químicos das sementes que visam minimizar dificuldades na germinação (SANTOS et al., 2009).

Em geral, na formação e estabelecimento de pomares com fins comerciais a busca-se a enxertia, utilizando como porta-enxerto o pé franco, ou plantas com as quais a mangueira tem afinidades.

Na propagação de porta-enxertos, recomenda-se a seleção rigorosa de plantas matrizes produtivas, de variedades ou cultivares de interesse comercial e isentas de pragas e doenças. Atualmente a utilização de porta-enxertos em mangueira tem sido feita de acordo com a necessidade, a adaptação e a disponibilidade em cada região. Na região Sudeste, as cultivares Coração de boi, Espada, Coquinho, Jasmin, Rosinha, Ubá e Sapatinho são as mais utilizadas. Para obtenção de plantas de menor porte visando o plantio adensado, são comumente utilizadas, as cultivares indianas Malika e Amraali (RUFINI et al., 2007) .

O melhoramento, visando à seleção de porta-enxertos com tendência ananicante para mangueira nas condições dos Cerrados, é de grande importância. As cultivares de manga para exportação Tommy Atkins e Haden, embora muito produtivas e com frutas de coloração excelente e polpa sem fibras, são muito vigorosas e de porte muito elevado, o que dificulta os tratos culturais e a colheita (RAMOS et al., 2001).

A manga é uma das frutas mais cultivadas e consumidas no mundo, entretanto ainda carente de pesquisas na expansão do cultivo rentável, Simão et al. (1997), mencionam que mesmo sendo considerada uma das mais importantes frutas tropicais do mundo, a manga, ainda possui poucas informações disponíveis a cerca de seu cultivo na literatura, principalmente sobre o uso de porta-enxerto, sendo, portanto, uma

técnica muito limitada na cultura. Também carente quanto informações de substratos recomendados na semeadura visando à enxertia.

Coquinho é uma tradicional cultivar brasileira de meia estação que possui frutos pesando em torno de 90 a 120 gramas de polpa firme e com fibras curtas, indicada para porta-enxerto (LORENZI, 2006).

Com esse trabalho objetivou-se pesquisar concentrações de cama de frango adicionadas ao substrato em relação à semente com ausência e presença do endocarpo na cultivar de mangueira Coquinho visando à produção de porta-enxertos vigorosos e resistentes para formação de novas plantas de mangueira no processo de enxertia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Instalação do experimento

O experimento foi instalado e conduzido na Estação Experimental Água Limpa, localizada na Rodovia MG-455, Km 18 pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, município de Uberlândia, Minas Gerais, no período de janeiro a maio de 2013. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados em parcelas subdivididas no tempo (três substratos compostos por concentrações diferentes de cama de frango na presença ou ausência do endocarpo na semente), seis tratamentos e seis repetições.

2.2. Preparo das amostras

Os tratamentos estudados são relacionados a seguir (Tabela 5).

TABELA 5. Tratamentos utilizados no estudo e suas respectivas siglas. Uberlândia, MG, 2014

Tratamentos	Siglas
Solo + Semente sem endocarpo	TS
Solo e adição de cama de frango a 20% + Semente sem endocarpo	VS
Solo e adição de cama de frango a 40% + Semente sem endocarpo	QS
Solo + Semente com endocarpo	TE
Solo e adição de cama de frango a 20% + Semente com endocarpo	VE
Solo e adição de cama de frango a 40% + Semente com endocarpo	QE

Os tratamentos foram formulados com doses crescentes de cama de frango, onde os mesmos continham as seguintes proporções: 0%, 20% e 40% vv^{-1} de cama de frango no substrato na presença ou ausência do endocarpo na semente. Cada unidade experimental foi composta de cinco plantas, com uma planta por recipiente.

Os dados com a variação de temperatura e umidade relativa do ar durante o período de condução do experimento encontram-se na figura 1A (apêndice).

As sementes foram obtidas de plantas no pomar da fazenda Água Limpa e foram extraídas de frutos maduros e lavadas. Parte das sementes permaneceu com o endocarpo aderido e o outro grupo teve o endocarpo retirado (Figura 2A, apêndice). Os tratamentos

receberam sementes em duas condições na presença ou ausência do endocarpo envolvendo a mesma.

A semeadura foi efetuada em recipientes de plástico preto com as dimensões de 28 cm x 25 cm (altura, largura respectivamente), com uma única semente por recipiente. A irrigação foi realizada via microaspersão e ocorreu três vezes por semana, durante duas horas, exceto em dias com precipitação natural, como mostra a figura 2A (apêndice). A lâmina de água máxima registrada no período ficou em torno de 65 mm. A eliminação de plantas daninhas foi realizada manualmente.

O substrato foi constituído por terra proveniente de subsolo retirada em uma área próxima ao viveiro visando o suprimento de fósforo. Foram adicionados ao solo e à mistura de solo com matéria orgânica um litro de superfosfato simples com as seguintes características, 17% P_2O_5 e 3% N e para correção do pH, um litro de calcário dolomítico com PRNT de 100% e PNT total de 96% para cada metro cúbico de substrato (m^3). Todas as análises químicas referentes aos teores de nutrientes presentes nas amostras de solo e cama frango foram realizadas no Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Uberlândia. A análise química da amostra de solo bem como as análises químicas quanto à presença de macro e micronutrientes presentes na amostra de cama de frango encontram-se nas tabelas 1A, 2A e 3A (apêndice), respectivamente.

2.3 Condução experimental

Visando suprimento de nitrogênio no desenvolvimento dos porta-enxertos aos 70 dias após semeadura (DAS) foi realizada uma adubação de cobertura com sulfato de amônio na concentração de 21% de nitrogênio com cinco gramas de nitrogênio por litro de água. Aos 60 DAS thiamethoxan (75% m/m) dose 1 g L^{-1} , para controle da mosca-branca (*Bemisia* sp., Hemiptera – Aleyrodidae), oxicloreto de cobre 3 g L^{-1} como preventivo à incidência de doenças nos porta-enxertos. Aos 50 e 70 DAS foi realizada a aplicação de 5 g L^{-1} de sulfato de amônio (21% de N) dose de 5 g L^{-1} . Aos 70 DAS tiofanato metílico (70% m/v) 2 g L^{-1} e acefato (75% m/m) dose 1 g L^{-1} para proteção das plantas e controle de antracnose nas folhas.

Aos 120 DAS, ao final das avaliações, a parte aérea dos porta-enxertos foi coletada e efetuou-se a pesagem em balança de precisão para obtenção da massa fresca (g) da parte aérea dos mesmos. Em seguida, as amostras foram colocadas em estufa a 65

°C por um período de 24 horas para secagem e em seguida pesadas em balança de precisão para obtenção da massa seca da parte aérea dos porta-enxertos de acordo com a mesma metodologia empregada por Stahl et al. (2013).

2.4 Análise estatística

Como no trabalho anterior, o mesmo ocorre nesse experimento. Trata-se de um experimento com parcelas subdivididas temporalmente, ou seja, parcelas amostrais subdivididas no tempo, portanto a análise estatística será desenvolvida com base nessa condição.

Os dados obtidos, após atenderem às pressuposições de normalidade, homogeneidade e aditividade dos blocos, foram submetidos à análise de variância pelo teste de F a 5% de probabilidade e as médias então comparadas por meio do Teste de Tukey com $\alpha = 0,05$ por meio do programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro de análise de variância das características altura de plantas (cm), diâmetro (cm) e número de folhas, mostra que houve interação significativa entre os fatores tempo e fontes, sendo correlacionados na condição do experimento em parcelas subdivididas no tempo para as características mencionadas (Tabela 6A, apêndice).

Para as características massa fresca e massa seca, houve diferença significativa entre as concentrações de cama de frango, ou seja, diferiram significativamente entre si em relação aos fatores sementes e substratos (Tabela 7A, apêndice).

A ausência do endocarpo na semente a taxa de germinação das sementes em relação àquelas que não sofreram a retirada do mesmo. Resultado semelhante foi observado com sementes da cultivar Espada, por Alencar et al. (2012). Estes autores, trabalhando com formação de porta-enxertos dessa cultivar, verificaram que a remoção total do endocarpo da semente por ocasião da semeadura associado à posição correta de plantio influencia diretamente em uma estabilização mais precoce e maior porcentagem de germinação. Observaram também que essa técnica possibilita um ganho em média de 15 dias no processo de germinação, fazendo com que os porta-enxertos fiquem aptos ao processo de enxertia em menor período. Santos et al. (2009), ao estudarem a retirada do endocarpo em sementes das cultivares Manguita e Espada, relataram que as sementes plantadas sem endocarpo emergiram mais rapidamente que as que possuíam endocarpo, isso provavelmente deve-se a pouca permeabilidade do endocarpo à entrada de água e gases, elementos essenciais para a germinação.

A remoção do endocarpo constitui um fator importante, uma vez que o processo de produção de porta-enxertos de mangueira do plantio da semente até a fase final da planta enxertada é um processo que demanda tempo. Santos et al. (2009), também observaram que a remoção do endocarpo das sementes proporcionou aumento significativo na porcentagem de emergência das plantas, tanto para a cultivar Manguita quanto para cultivar Espada, o que propiciou a obtenção de maior quantidade de porta-enxertos.

As sementes das duas cultivares semeadas com endocarpo emergiram apenas aos 45 dias após semeadura. A utilização de concentrações nesse intervalo corresponde ao máximo empregado por Pereira et al. (2005) que estudando o desenvolvimento de mudas de tamarindeiro, constatou que as plantas no substrato com 40% de cama de

galinha foram mais eficientes em utilizar os nutrientes disponíveis do que as plantas no substrato a 50%, pois produziram a mesma quantidade de biomassa com menor disponibilidade de nutrientes.

3.1 Altura (cm), diâmetro (cm) e número de folhas

Para a característica altura de plantas (cm) houve interação significativa entre as concentrações de cama de frango em combinação com a semente na presença ou ausência do endocarpo e o tempo de desenvolvimento dos porta-enxertos (Tabela 6), mas não houve diferença entre as concentrações de cama de frango, portanto, no intervalo estudado, todas as concentrações contribuíram da mesma maneira na produção de porta-enxertos dessa cultivar.

TABELA 6. Altura (cm) dos porta-enxertos sob diferentes concentrações de cama de frango no substrato em relação à semente na presença ou ausência do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014

Concentrações de cama de frango	Tempo (Dias)				
	60	75	90	105	120
TE	16,36 b	18,51 b	20,02 c	21,41 c	23,05 d
VE	18,30 ab	20,80 b	22,78 bc	25,36 bc	28,28 cd
QE	18,56 ab	20,88 b	22,72 bc	24,80 bc	29,67 bcd
TS	23,82 ab	27,92 ab	30,06 ab	31,24 ab	35,58 abc
QS	24,78 ab	27,64 ab	29,68 ab	32,76 ab	38,18 ab
VS	26,37 a	30,80 a	32,82 a	36,16 a	43,83 ^a
CV _{Concentrações} = 34,22%; CV _{Tempo} = 5,62%; DMS = 2,18					
D = 0,10; χ^2 = 5,96; DW = 2,47; F < 0,001					

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 0,05 de significância; CV: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa; D, χ^2 , DW, F: respectivamente, estatísticas para os testes de Kolmogorov–Smirnov com correção de Lilliefors, Bartlett, Durbin-Watson e Tukey para aditividade; Valores em negrito indicam resíduos normalmente distribuídos e independentes, variâncias homogêneas e efeito dos blocos aditivos.

A utilização de substratos com adição de fontes de matéria orgânica é uma prática recomendável e confirma os resultados de Lima et al. (2006), que mencionam haver uma tendência geral para compor substratos para produção de porta-enxertos, tem sido a adição de fontes de matéria orgânica, a qual contribui não só para o fornecimento de nutrientes, mas também para as características físicas do meio de cultivo.

As curvas de crescimento dos porta-enxertos para característica altura (cm), mostram os resultados na utilização da semente, onde as curvas superiores se referem aos substratos com sementes sem endocarpo (Figura 4). Com finalidade de produção de porta-enxertos, o mesmo torna-se um fato importante, pois, essa tendência mostra que o ponto ideal para o processo possa ser atingido em menor tempo quando comparado com os demais, poupando assim tempo, espaço e recursos no interior do viveiro.

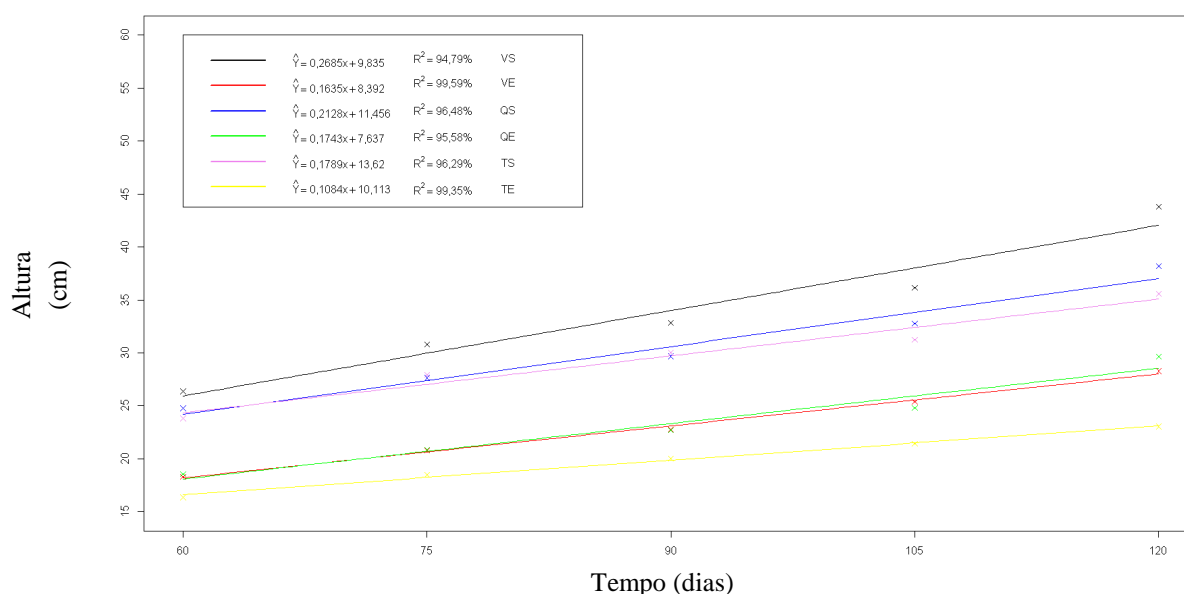


FIGURA 4. Curvas de desenvolvimento pelo tempo em função das concentrações de cama de frango adicionadas ao substrato para característica altura (cm). Uberlândia, MG, 2014

Para o diâmetro do caule (cm), ocorreu o mesmo comportamento observado na característica altura, houve interação significativa entre as concentrações de cama de frango e o tempo de desenvolvimento dos porta-enxertos, porém entre as concentrações de cama de frango não evidenciaram diferença significativa entre si (Tabela 7).

O processo de retirada do endocarpo favorece a germinação. Albuquerque; Soares; Tavares. (1992), mencionam que no processo de preparo das sementes para o plantio em viveiro retira-se a polpa e, então, as sementes são secas em local sombreado e após secas, deve ser realizada a retirada do endocarpo para facilitar a germinação e seleção do embrião.

TABELA 7. Diâmetro (cm) dos porta-enxertos sob diferentes concentrações de cama de frango em relação à semente na presença ou ausência do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014

Concentrações de cama de frango	Tempo				
	60	75	90	105	120
TE	0,455 a	0,479 a	0,491 b	0,501 b	0,555 b
VE	0,432 a	0,496 a	0,512 b	0,544 b	0,568 b
QE	0,440 a	0,476 a	0,512 b	0,524 b	0,584 b
TS	0,520 a	0,600 a	0,632 ab	0,608 ab	0,667 ab
QS	0,520 a	0,580 a	0,628 ab	0,628 ab	0,708 ab
VS	0,577 a	0,636 a	0,676 a	0,713 a	0,768 a
CV _{Concentrações} = 26,86%; CV _{Tempo} = 5,20%; DMS = 0,161					
D = 0,07; $\chi^2 = 3,87$; DW = 2,47; F = 3,27					

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 0,05 de significância; CV: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa; D, χ^2 , DW, F: respectivamente, estatísticas para os testes de Kolmogorov–Smirnov com correção de Lilliefors, Bartlett, Durbin-Watson e Tukey para aditividade; Valores em negrito indicam resíduos normalmente distribuídos e independentes, variâncias homogêneas e efeito dos blocos aditivos.

As curvas de desenvolvimento dos porta-enxertos em relação ao tempo em função das concentrações de cama de frango, para variável diâmetro (cm) (Figura 5).

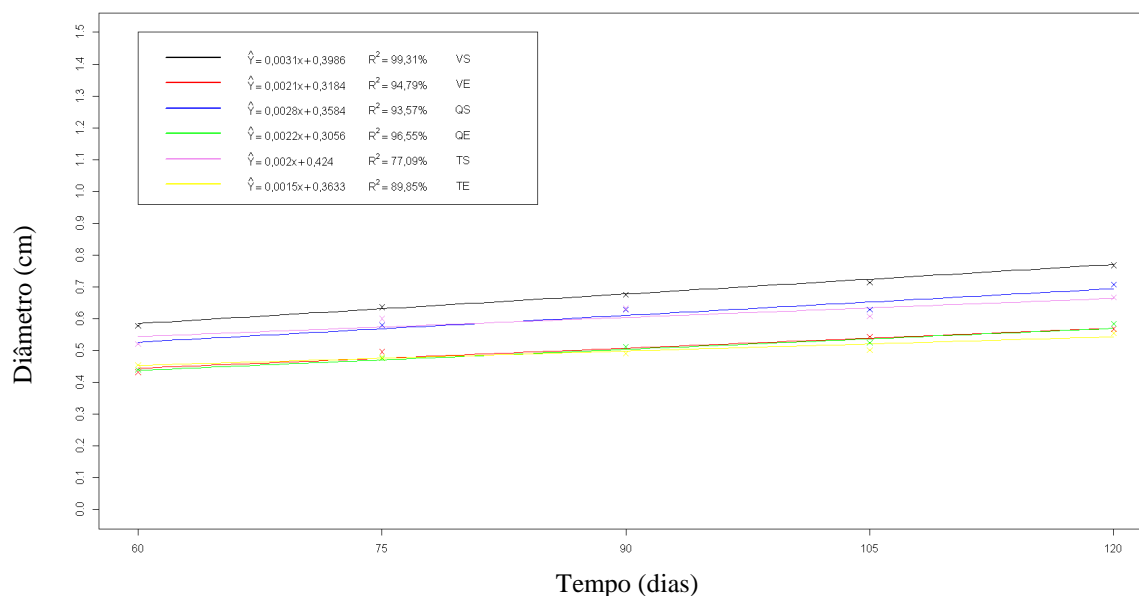


FIGURA 5. Curvas de desenvolvimento pelo tempo em função das concentrações de cama de frango adicionadas ao substrato para a característica diâmetro (cm). Uberlândia, MG, 2014

Resíduos da produção animal são constantemente empregados pelos viveiristas na produção de plantas em ambiente protegido, além de aumentarem os níveis de matéria orgânica em plantios no campo. Trazzi et al. (2013), estudando substratos na produção de mudas de teca (*Tectona grandis* Linn. F.), utilizando-se para a composição dos tratamentos esterco bovino, cama de frango ou esterco de codorna associados à terra de subsolo e uma fração de 25% de substrato comercial florestal, constataram por meio dos resultados, que os tratamentos formados a partir da cama de frango foram os que apresentaram maior crescimento em altura e diâmetro.

Com relação ao número de folhas, os resultados não evidenciaram diferença entre as concentrações de cama de frango, somente mostrando resultados melhores quando combinados com a semente na ausência do endocarpo (Tabela 8).

TABELA 8. Número de folhas dos porta-enxertos de mangueira produzidas sob diferentes concentrações de cama de frango em relação à semente na presença ou ausência do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014

Concentrações de cama de frango	Tempo				
	60	75	90	105	120
TE	6,66 a	7,83 c	9,89 b	10,99 c	12,00 c
VE	7,72 a	10,16 bc	10,96 b	13,48 bc	15,28 bc
QE	7,52 a	10,88 abc	10,64 b	12,04 bc	15,36 bc
TS	10,84 a	13,96 ab	14,92 ab	15,32 abc	18,26 ab
QS	10,64 a	13,72 abc	14,68 ab	17,20 ab	20,92 ab
VS	12,29 a	16,75 a	17,87 a	19,75 a	23,71 a
CV _{Concentrações} = 41,45%; CV _{Tempo} = 9,46%; DMS = 5,99					
D = 0,07; χ^2 = 6,43; DW = 2,58; F = 0,002					

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 0,05 de significância; CV: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa; D, χ^2 , DW, F: respectivamente, estatísticas para os testes de Kolmogorov-Smirnov com correção de Lilliefors, Bartlett, Durbin-Watson e Tukey para aditividade; Valores em negrito indicam resíduos normalmente distribuídos e independentes, variâncias homogêneas e efeito dos blocos aditivos.

De acordo com Pereira et al. (2005), ao estudarem a influência do acréscimo de cama de frango ao substrato na produção de mudas de tamarindeiro em viveiro, observaram que a utilização de cama de galinha na composição do substrato proporcionou aumento na eficiência de utilização dos macronutrientes pelas mudas dessa espécie. O acréscimo de cama de galinha ao substrato proporcionou a produção de mudas de tamarindeiro mais vigorosas e aumentou a eficiência de utilização dos

macronutrientes. As curvas de desenvolvimento para a característica número de folhas (Figura 6).

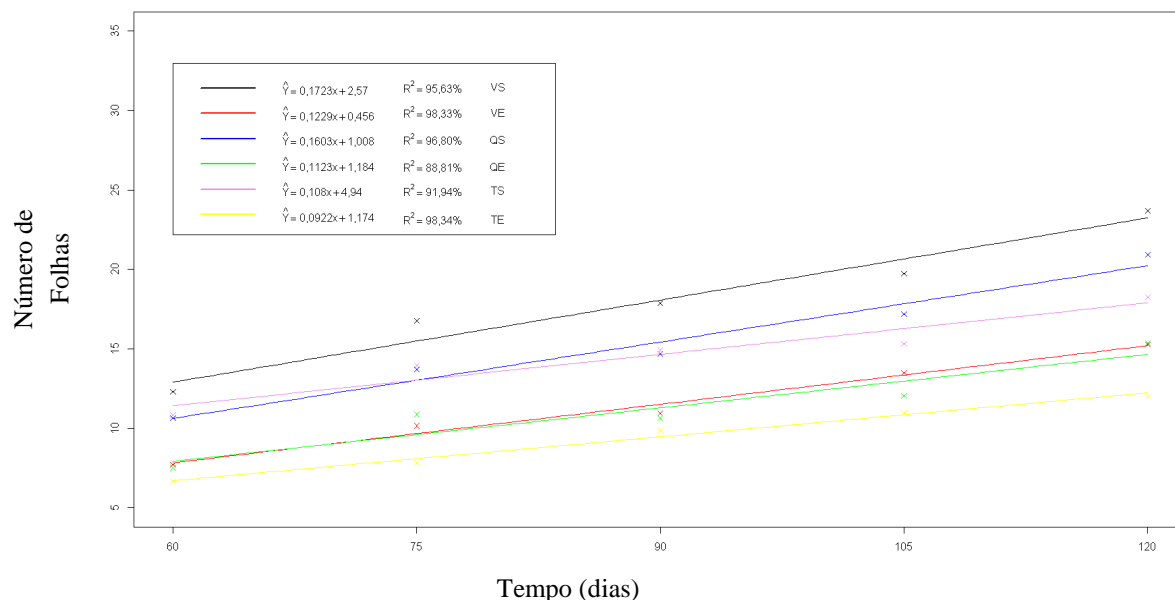


FIGURA 6. Curvas de desenvolvimento pelo tempo em função das concentrações de cama de frango adicionadas ao substrato para a característica número de folhas. Uberlândia, MG, 2014

Onde as curvas na posição superior da figura mostram os porta-enxertos provenientes de sementes sem endocarpo na semeadura.

3.2 Massa fresca (g) e massa seca (g)

Para a característica massa fresca (MF) e também massa seca (MS) não houve diferença significativa entre as concentrações de cama de frango em adição ao substrato, (Tabela 9), sendo que todas elas favoreceram o desenvolvimentos dos porta-enxertos. Pereira et al. (2005), verificaram, na produção de mudas de tamarindeiro em viveiro, que aquelas produzidas com cama de frango no substrato, apresentaram maior vigor com o acréscimo de cama de galinha ao substrato, produzindo maior peso de massa seca da parte aérea e da raiz e maior diâmetro do caule, sendo esta uma alternativa importante na composição de substrato para produção de mudas de fruteiras.

TABELA 9. Massa fresca (g) e massa seca (g) de parte aérea dos porta-enxertos produzidos sob diferentes concentrações de cama de frango em relação à sementes na presença ou ausência do endocarpo. Uberlândia, MG, 2014

Concentrações de cama de frango	Massa fresca	Massa seca
TE	10,01 c	4,62 c
VE	14,40 bc	5,77 bc
QE	15,08 bc	6,07 bc
TS	19,91 abc	8,71 abc
QS	25,18 ab	10,12 ab
VS	31,35 a	11,97 a
DMS	12,21	4,90
CV %	31,77	31,29
	W = 0,99; $\chi^2 = 4,76$; DW = 2,81; F = 0,44	W = 0,99; $\chi^2 = 5,96$; DW = 2,74; F = 0,39

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 0,05 de significância; CV: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa; W, χ^2 , DW, F: respectivamente, estatísticas para os testes de Shapiro-Wilk, Bartlett, Durbin-Watson e Tukey para aditividade; Valores em negrito indicam resíduos normalmente distribuídos e independentes, variâncias homogêneas e efeito dos blocos aditivos.

Os resultados obtidos mostram a importância da utilização de resíduos provenientes da produção animal em atividades agrícolas, além do destino ecologicamente correto, esses resíduos têm sua aplicação economicamente viável na agricultura, na qual várias pesquisas vêm sendo realizadas nesse sentido. Trazzi et al. (2013), estudando a aplicação de resíduos de origem animal e orgânica para produção de mudas de teca, mencionaram que a utilização de esterco bovino, cama de frango e esterco de codorna como componente dos substratos nos tratamentos proporcionou aumento nos teores totais de nutrientes nos substratos formados e, conseqüentemente, para a nutrição das plantas.

Estes mesmos autores relatam também que as mudas produzidas com substratos formulados com cama de frango apresentaram maiores ganhos biométricos, sendo que a proporção de 35% foi o tratamento que resultou nos maiores índices das características analisadas.

Pio et al. (2004), objetivando estudar a influência de diferentes substratos, como fonte orgânica o esterco bovino no crescimento de mudas de nespereira, concluíram que a adição de uma fonte de matéria orgânica aos substratos de semeadura é extremamente viável na produção de mudas dessa espécie.

As dimensões dos recipientes também podem influenciar em outros aspectos da produção de mudas. Corrêa et al. (1999), ressaltam que atualmente, os plantios comerciais têm sido instalados com plantas enxertadas e formadas em recipientes variando de 30 cm a 36 cm de comprimento, 20 cm a 25 cm de diâmetro e 0,02 mm de espessura com capacidade superior a 5 kg de substrato, como os recipientes utilizados nesse trabalho (25 cm x 28 cm), que embora favoreça a produção de plantas de mangueira, segundo o mesmo autor, apresenta algumas desvantagens como o movimento de grande volume de solo e ou/substrato, dificuldade no manejo das mesmas no viveiro, seu transporte, além de elevar os custos de produção, o que pode ser amenizado com o uso de substratos alternativos, como no caso da cama de frango.

4. CONCLUSÕES

A retirada do endocarpo das sementes produziu porta-enxertos mais vigorosas em todos os substratos.

Não houve diferença significativa entre as concentrações de cama de frango onde em todos os resultados quando em combinação com semente sem endocarpo, contribuíram para que os mesmos atinjam o ponto ideal de enxertia mais precocemente.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. A. S.; SOARES, J. M.; TAVARES, S. C. C. H. **Práticas de cultivo para mangueira na região do submédio São Francisco**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1992. (Circular Técnica, n. 25).
- ALENCAR, T. S. M. et al. Posições da semeadura e tratamento físico da semente na germinação e crescimento de porta-enxerto de mangueira 'Espada'. **Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido**. Campina Grande, v.8, n.2, p.16-21, abr./jun. 2012.
- CORRÊA, M. P. F. et al. Influência do tamanho do recipiente no crescimento de plantas de mangueira sob condições de campo. **Pesquisa em Andamento**, Cruz das Almas, v. 54, n. 2, jun. 1999.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- LIMA, R. L. S. L. et al. Substratos para produção de mudas de mamoneira compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 474-479, maio/jun. 2006.
- LORENZI, H. et al. **Frutas Brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo *in natura***. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. p. 318.
- PEREIRA, A. C. **Avaliação da qualidade de mudas de tamarindeiro produzidas em viveiro**. 2005. 68 p. Mestrado (Dissertação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.
- PIO, R. et al. Efeito de diferentes substratos no crescimento de mudas de nespereira, **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n. 3, p. 309-312, ju.l/set. 2004.
- RAMOS, V. H. V.; PINTO, A. C. Q.; GOMES, A. C., Avaliação de sete porta-enxertos mono e poliembriônicos sob quatro cultivares de mangueira no cerrado brasileiro, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 622-629, dez. 2001.
- RUFINI, J. C. M. et al. **101 culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: Epamig, 2007. p. 493.
- SANTOS, J. P. et al. Emergência e taxa de poliembrião em sementes de mangueira (*Mangifera indica*), cultivar manguita e espada, com e sem tegumento. **Revista Verde**, Mossoró, v.4, n.4, p. 49-53, out./dez. 2009.
- SIMÃO, S. Mangueira: influência do porta-enxerto e da copa na produção de frutas, **Sciencia agrícola**, Piracicaba, v. 54, n. 3, p 183-188, set./dez. 1997.
- STAHL, J. et al. Produção de massa seca e eficiência nutricional de clones de *Eucalyptus dunnii* e *Eucalyptus benthamii* em função da adição de doses de fósforo ao solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 2, p. 287-295, abr.-jun. 2013.

TRAZZI, P. A. et al. Substratos de origem orgânica para produção de mudas de teca (*Tectona grandis* Linn. F.), **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 3, p. 401-409, jul./set. 2013.

APÊNDICE

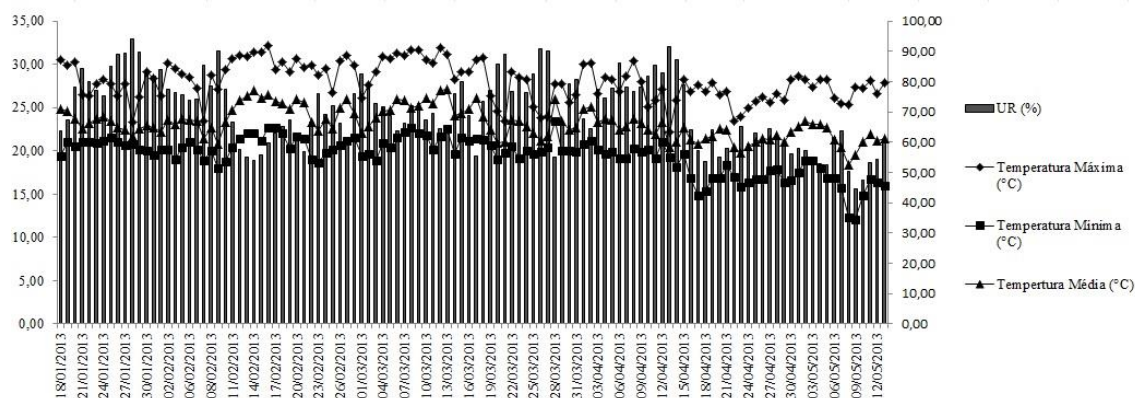


FIGURA 1A. Umidade relativa (%), temperatura mínima (°C), temperatura máxima (°C), temperatura média (°C) no período de condução experimental, Uberlândia MG, 2014

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos, UFU, Uberlândia, MG, 2014

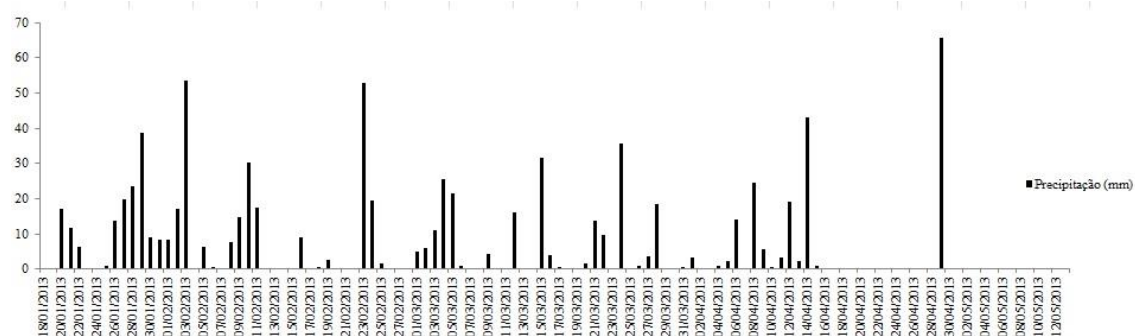


FIGURA 2A. Índice pluviométrico (mm) no período de condução experimental na Fazenda Água Limpa, Uberlândia, MG, 2014

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos, UFU, Uberlândia, MG, 2014



FIGURA 3A. Sementes de mangueira cultivar Coquinho na presença (A) e ausência do endocarpo (B). Uberlândia, MG, 2014

TABELA 1A. Resultados referentes à análise química do solo. Uberlândia, MG, 2014

Solo	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTC	V	MO
Unidade	H ₂ O	mg dm ⁻³		-----cmol _c dm ³ -----						%	Dag kg ⁻¹
	5,6	9,1	39	0,6	0,3	0,0	1,20	1,00	1,00	46	0,6

TABELA 2A. Resultados referentes ao teor de macronutrientes presentes na cama de frango. Uberlândia, MG, 2014

Cama de Frango	pH	Densidade	N	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	S
Unidade	CaCl ₂ 0,01 M	g cm ⁻³	-----%-----					
	7,40	0,55	1,92	3,55	2,29	18,05	0,75	0,41

TABELA 3A. Resultados referentes ao teor de micronutrientes presentes na cama de frango. Uberlândia, MG, 2014

Cama de Frango	pH	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
Unidade	CaCl ₂ 0,01 M	mg kg ⁻¹					
	7,40	23	82	1310	596	67	2582

TABELA 4A. Resumo das análises de variância dos resultados do experimento “Fontes de substrato orgânico na produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho” para as características altura (cm), diâmetro (cm), número de folhas. Uberlândia, MG, 2014

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		Altura	Diâmetro	Número de Folhas
Substratos	5	0,208	0,028	113,005
Blocos	5	0,034	0,024	6,871
Resíduo substratos	25	0,016	0,014	13,896
Tempo	4	0,181*	0,057*	189,853
Tempo* Substratos	20	0,0008 ^{ns}	0,0006 ^{ns}	2,113*
Resíduo Tempo* Substratos	120	0,0005	0,0006	0,896134
CV (%) Fontes		5,30	21,22	30,83
CV (%) Tempo*Fontes		0,94	4,34	7,83

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} – Valores não significativos no nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

TABELA 5A. Resumo das análises de variância dos resultados do experimento “Fontes de substrato orgânico na produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho” para as características massa fresca e seca de parte aérea. Uberlândia, MG, 2014

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Massa fresca (g)	Massa Seca (g)
Substratos	5	104,625*	17,189*
Blocos	5	31,718	4,365
Resíduo	25	20,865	2,404
CV (%)		29,40	28,30

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

TABELA 6A. Resumo das análises de variância dos resultados do experimento “Concentrações de cama de frango adicionadas ao substrato na produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho” para as características altura (cm), diâmetro (cm) e número de folhas. Uberlândia, MG, 2014

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Número de Folhas
Concentrações	5	743,096	0,134	254,854
Blocos	4	86,085	0,036	7,138
Resíduo concentrações	20	83,932	0,023	30,891
Tempo	4	587,718	0,092	284,501
Tempo*Concentrações	20	9,976*	0,0015*	4,110*
Resíduo Tempo*Concentrações	96	2,267	0,0009	1,609
CV (%) Concentrações		34,22	26,86	41,45
CV (%) Tempo*Concentrações		5,62	5,20	9,46

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

TABELA 7A. Resumo das análises de variância dos resultados do experimento “Concentrações de cama de frango adicionadas ao substrato na produção de porta-enxertos de mangueira cultivar Coquinho” para as características massa fresca (g) e massa seca (g) de parte aérea. Uberlândia, MG, 2014

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Massa fresca (g)	Massa seca (g)
Concentrações	5	308,415*	40,764*
Blocos	4	47,941	7,973
Resíduo	20	37,686	6,075
CV (%)		31,77	31,29

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.