

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

VALDI OLIVEIRA AGUIAR NETO

**INFLUÊNCIA DO TAMANHO DA SEMENTE NA GERMINAÇÃO DO JAMBO-
VERMELHO (*Syzygium malaccense* (L.) Merr & L.M. Perry) SOBRE DIFERENTES
SUBSTRATOS**

Chapadinha
2016

VALDI OLIVEIRA AGUIAR NETO

**INFLUÊNCIA DO TAMANHO DA SEMENTE NA GERMINAÇÃO DO JAMBO-
VERMELHO (*Syzygium malaccense* (L.) Merr & L.M. Perry) SOBRE DIFERENTES
SUBSTRATOS**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia
da Universidade Federal do Maranhão para
obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Zélia Silva.

Chapadinha
2016

Aguiar Neto, Valdi Oliveira

Influência do tamanho da semente na germinação do jambo-vermelho (*syzygium malaccense* (L.) Merr & L.M. Perry) sobre diferentes substratos / Valdi Oliveira Aguiar Neto. – 2016.

35 f.

Impresso por computador (fotocópia).

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ana Zélia Silva.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão, Curso de Agronomia, 2016.

1. Jambo-vermelho. 2. Tamanho da semente. 3. Substrato. I. Título.
CDU 634.42

VALDI OLIVEIRA AGUIAR NETO

**INFLUÊNCIA DO TAMANHO DA SEMENTE NA GERMINAÇÃO DO JAMBO-
VERMELHO (*Syzygium malaccense* (L.) Merr & L.M. Perry) SOBRE
DIFERENTES SUBSTRATOS**

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia da Universidade Federal do
Maranhão, para obtenção do grau de
Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: / /

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Ana Zelia Silva (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão

Prof^a. Dr^a. Jeane Rodrigues de Abreu
Universidade Federal do Maranhão

Esp. Mabson de Jesus Santos
Universidade Federal do Maranhão

A Deus, minha fonte de energia.

A minha mãe (Marilene Pereira da Silva Aguiar), por amor, incentivo e carinho.

A minha irmã (Raika Maria Pereira da Silva Aguiar), pelo amor, carinho e sua alegria.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, nos momentos difíceis fornecia amor, luz, força e coragem para vencer.

A minha mãe, por ter me dado oportunidade de estudar e concluir esta etapa em minha vida.

A minha irmã, pela amizade e sempre trazendo alegria no dia a dia.

Aos meus tios e tias: Adelmo, Maristela, Rosy Oliveira, Socorro, Hamilton, Iracy e também aos meus primos e primas que torceram para à realização deste trabalho.

A professora Ana Zélia Silva, pela amizade, orientação e ensinamentos, que levarei para sempre. A banca Mabson de Jesus Santos e Jeane Rodrigues de Abreu pela orientação e disponibilidade em participar da banca.

A Raysse, pelos conselhos e ajuda neste trabalho.

Ao Gabriel (Gabs), pela amizade e ajuda neste trabalho.

A Universidade Federal do Maranhão, aos demais professores e alunos que me ajudaram de alguma forma para realização deste trabalho.

“Sintonize sua vibração.

Não há tempo pra viver em
vão.

E não pense mais em desistir.

Existe um mundo que só quer
te ver sorrir.

Não chora!

A nossa vida é feita mesmo
para se aprender.

E agora?

É hora de tentar se libertar,
não vai doer”.

Natiruts

RESUMO

O tamanho das sementes de uma frutífera pode influenciar na germinação e qualidade de mudas, porém trabalhos com essa temática são escassos. Além disso, para um bom programa de produção de mudas o substrato utilizado é de suma importância para reduzir gastos e dinamizar a produção. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do tamanho de sementes e de substratos na germinação de sementes do jambo-vermelho (*Syzygium malaccense* (L.) Merr& L.M. Perry). O experimento foi conduzido em São Luis (MA) no período de agosto a outubro de 2015, na casa de vegetação no Horto de Plantas Mediciniais “Berta Lange de Morretes” do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, campus Bacanga. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, divididos em 9 tratamentos em esquema fatorial 3 x 3 (tamanho de sementes x substratos) com 5 repetições. As sementes foram classificadas em 3 tamanhos diferentes, pequena (6 cm), média (8 cm) e grande (11 cm). As sementes foram colocadas para germinar em tubetes de 170 cm³, contendo os substratos: solo da área do horto, húmus de minhoca e mistura solo + húmus. As variáveis analisadas foram: altura de plântulas, comprimento da raiz, massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) e diâmetro de caule. Para produção de mudas do jambo-vermelho recomenda-se utilizar sementes grandes em substrato (solo+húmus).

Palavras-chave: Jambo-vermelho. Tamanho da semente. Substrato

ABSTRACT

The size of the seeds of a fruit can influence the germination and seedling quality, but work on this subject are scarce. Also, for good seedling production program the substrate used is of paramount importance to reduce costs and streamline production. Thus, the objective of this study was to evaluate the influence of seed size and substrates on seed germination of wax jambu (*Syzygium malaccense* (L.) Merr& L. M. Perry). The experiment was conducted in São Luis (MA) in the period from August to October 2015, in the greenhouse in the Garden of Medicinal Plants "Berta Lange Morretes" the Department of Pharmacy of the Federal University of Maranhão - UFMA campus Bacanga. The experimental design was completely randomized, divided into 9 treatments in a factorial 3 x 3 (seed size x substrates) with 5 repetitions. The seeds were classified into 3 different sizes, small (6cm), medium (8 cm) and large (11 cm). The seeds were germinated in plastic tubes of 170 cm³, containing substrates: garden area of soil, earthworm humus and soil mixture + humus. The variables analyzed were: seedling height, root length, fresh weight of shoot (MFPA), fresh root mass (MFR), dry weight of shoot (MSPA) and dry root weight (MSR) and stem diameter . For the production of seedlings of wax jambu is recommended to use large seeds in the substrate (soil + humus).

Keywords: Jambo-red. Seed size. Substrate

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Médias de altura de plântulas (cm) do jambo-vermelho (<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.	10
Tabela 2- Médias de comprimento de raiz (cm) do jambo-vermelho (<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.	11
Tabela 3- Médias de comprimento total (cm) do jambo-vermelho (<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.	12
Tabela 4- Médias de diâmetro de caule (mm) do jambo-vermelho (<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.	12
Tabela 5- Médias de massa fresca da parte aérea (g) do jambo-vermelho (<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.	14
Tabela 6- Médias de massa fresca raiz (g) do jambo-vermelho (<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.	15
Tabela 7- Médias de massa seca parte aérea (g) do jambo-vermelho (<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.	15
Tabela 8- Médias de massa fresca raiz (g) do jambo-vermelho (<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.	16

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1	Origem e Classificação Botânica.....	3
2.2	Substrato	4
2.3	Húmus.....	5
2.4	Tamanho da semente.....	6
3	MATERIAL E MÉTODOS	8
3.1	Avaliações realizadas.....	9
3.1.1	Comprimento da Raiz (CR)	9
3.1.2	Altura de plântulas.....	9
3.1.3	Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR).	9
3.1.4	Diâmetro de caule	9
3.1.5	Análise estatística	9
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	10
4.1	Altura de plântulas.....	10
4.2	Comprimento de raiz	11
4.3	Comprimento Total.....	11
4.4	Diâmetro de caule	12
4.5	Massa fresca da parte aérea – MFPA.....	13
4.6	Massa Fresca Raiz – MFR	14
4.7	Massa seca da parte aérea – MSPA.....	15
4.8	Massa seca da raiz	16
5	CONCLUSÃO.....	18
	REFERÊNCIAS.....	19

1 INTRODUÇÃO

Apesar de o Brasil possuir uma grande quantidade de espécies frutíferas nativas, principalmente tropicais, a introdução de espécies exóticas ou de suas seleções melhoradas tem um grande interesse no sentido de possibilitar a diversificação com seu cultivo (DONADIO, 1991).

O Brasil se destaca por ser um dos maiores produtores de frutas do mundo, as quais são cultivadas e comercializadas em grande escala (BRUNINI et al., 2003). O Nordeste brasileiro apresenta condições climáticas favoráveis ao cultivo de diferentes frutíferas de origem tropical, como se pode verificar pela expressiva diversidade de espécies nativas encontradas na região, ao lado de outras, exóticas, introduzidas de ecossistemas equivalentes e que se adaptaram bem, comportando-se de modo semelhante ao do material nativo, a exemplo da jaqueira, fruta-pão, sapotizeiro, entre outras (GURJÃO, 2006). O país encontra-se entre os três maiores produtores mundiais de frutas, com uma produção superior a 40 milhões de toneladas, com estimativas que a cadeia produtiva das frutas abrange 3 milhões de hectares e gera 6 milhões de empregos diretos, evidenciando a importância da fruticultura no agronegócio brasileiro (SEAB/DERAL, 2012).

O jameiro vermelho [(*Syzygium malaccense* (L.) Merr & L.M. Perry)] é originário da Malásia de onde se dispersou por regiões tropicais da África e América. No Brasil é encontrado nos estados da região Norte, Nordeste e nas regiões quentes do Sudeste.

É descrita como uma árvore que alcança de 12 a 15 m de altura, tronco reto e copa piramidal; as folhas são coriáceas, oblongas elípticas, medindo de 20 a 22 cm de comprimento por 6 a 9 cm de largura, verde escuras e brilhantes na parte superior e verde opaca na face inferior. O fruto pode ser consumido ao natural ou na forma de refresco e geleia. Pode ser utilizada, também, como planta ornamental (DONADIO et al., 1998).

Para a exploração econômica desta espécie, o conhecimento da germinação das sementes é o primeiro passo para obtenção de mudas vigorosas e de qualidade. A qualidade fisiológica das sementes tem sido caracterizada pela germinação e pelo vigor. Sendo o vigor destas sementes, a soma de atributos que confere a semente potencial para germinar, emergir e resultar rapidamente em plântulas normais sob ampla diversidade de condições ambientais (HÖFS et al., 2004).

Com relação ao substrato, este apresenta papel importante no crescimento da planta, tendo que garantir por meio de sua fase sólida o crescimento da parte aérea e o desenvolvimento do sistema radicular, com volume restrito. Exercem também as funções de dar sustentação às plantas, proporcionar o crescimento das raízes e fornecer as quantidades adequadas de ar, água e nutrientes (LEMAIRE, 1995). Além disso, deve apresentar uma estrutura que não dificulte a sua retirada do recipiente, por ocasião do plantio das mudas, e que não se destoroe, propiciando boas condições para o adequado desenvolvimento das plantas (STURION e ANTUNES, 2000).

A separação das sementes por classes de tamanho, para determinação da qualidade fisiológica, por meio de testes de germinação e vigor, tem sido bastante empregada, visando a encontrar a classe ideal para multiplicação das diversas espécies vegetais (Torres 1994). Neste contexto, a classificação das sementes por tamanho ou peso é uma estratégia que pode ser adotada para uniformizar a emergência de plântulas e a obtenção de mudas de tamanhos semelhantes e/ ou maior vigor (Carvalho & Nakagawa 2000).

Devido à grande possibilidade do jambo-vermelho torna-se uma frutífera comercial, tornam-se importantes estudos que favoreçam sua produção, destacando-se assim, a necessidade de verificar como o tamanho da semente e o tipo de substrato irão influenciar de forma positiva a germinação e consequente formação de mudas.

O objetivo neste trabalho foi avaliar a influência do tamanho de sementes em diferentes substratos do jambo-vermelho (*Syzygium malaccense* (L.) (Merr & L.M. Perry) em sua germinação.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origem e Classificação Botânica

[*Syzygium malaccense* (L.) Merr & L.M. Perry] é uma árvore da família Myrtaceae, popularmente conhecida como jambo vermelho, tem origem asiática, mais especificamente da Índia e da Malásia. No Brasil, é encontrado nos estados da região Norte, Nordeste e nas regiões quentes do Sudeste. A planta pode atingir de 12 a 15m de altura, com tronco reto e copa densa, com forma piramidal e ramificação abundante que se inicia a 1,5- 2m do solo (CAVALCANTE, 1996).

As inflorescências são em racemos axilares com flores hermafroditas, com 3 a 4 cm de comprimento. O fruto é uma drupa periforme, com 5 a 8 cm de comprimento, peso médio de 85 g, superfície lisa, cor vermelha a roxa. Apresenta casca fina e suave, polpa branca, succulenta de aspecto esponjoso, aroma agradável e uma semente de 2 a 3 cm de diâmetro, de cor marrom. O fruto pode ser consumido ao natural ou na forma de refresco e geléia. Pode ser utilizada, também, como planta ornamental (DONADIO et al.,1998).

Quanto a composição, 100 g de polpa do jambo contém 90 g de água, 0,3 g de proteína, 3,9 g de carboidratos, 1 g de fibras, 253 IU de vitamina A, 0,1 mg de vitamina C, e traços de vitamina B1 e B2 (MOLESWORTH, 1967; MORTON, 1987).

Donadio et al.(1998), enfatiza que a polpa, constitui 84% do fruto, apresenta Brix de 6,8% e acidez de 0,4%, no final da maturação. A bebida obtida da decocção da casca do tronco pode ser utilizada como paliativo para dores de estômago e diarreia (AHMAD & ISMAIL, 2003).

O jambeiro se adapta muito bem em climas com chuvas abundantes (CALZADA BENZA, 1980). As árvores são cultivadas em pomares, jardins e em ruas, por sua beleza, bem como por seus frutos que são apreciados pela população, sendo consumidos *in natura*, ou em forma de doces, compostas, geleias e refrescos. Na indonésia os frutos são usados em saladas e são também conservados como “picles”. Tanto as folhas como as raízes são usadas tradicionalmente na medicina caseira na Tailândia (Panggabeans, 1992).

2.2 Substrato

Substrato é definido como qualquer material que tem a finalidade de servir de base para o desenvolvimento de uma planta até sua transferência para o viveiro ou área de produção, podendo ser compreendido não apenas como suporte físico, mas também como fornecedor de nutrientes para a muda em formação (HOFFMANN, 2001).

Como características desejáveis, os substratos devem apresentar baixo custo, disponibilidade nas proximidades da região de consumo, suficiente teor de nutrientes, boa capacidade de troca de cátions, relativa esterilidade biológica, e permitir a aeração e a retenção de umidade (KONDURU et al., 1999; BOOMAN, 2000; GONÇALVES et al., 2000), além de ser capaz de favorecer a atividade fisiológica das raízes (GONÇALVES et al., 2000).

Pio et al., (2005), afirmam que substrato tem por finalidade proporcionar condições adequadas a germinação e ao desenvolvimento inicial de mudas e por isso, deve apresentar características como baixa densidade, boa aeração e drenagem, boa capacidade de troca catiônica e isenção de propágulos. Em termos práticos, deve garantir o bom desenvolvimento de uma planta com qualidade, em um curto período de tempo e baixo custo (Cunha et al., 2006).

O substrato, especialmente na propagação por sementes, tem o intuito de proporcionar condições ideais para a germinação ou o desenvolvimento inicial das mudas, para isso é necessário que as características sejam favoráveis, portanto um bom substrato é aquele que tem retenção de água em quantidade suficiente para suprir a necessidade da planta, firme e denso, livre de patógenos, não apresente nível excessivo de salinidade, contenha nutrientes essenciais para o desenvolvimento sadio da planta e boa coesão entre as partículas e adequada aderência nas raízes (VITTI et al., 1995).

Para a germinação de sementes o substrato deve apresentar firmeza, ser totalmente decomposto, de fácil irrigação, com boa retenção de água, boa porosidade, ser livre de patógenos; não deve apresentar alta salinidade, deve ser de fácil esterilização e com alta capacidade de troca de cátions (HARTMANN et al., 1998).

Fanti e Perez (1999), em seus estudos já destacavam que a escolha do material para o substrato leva em consideração o tamanho das sementes, sua

exigência com relação à umidade, sensibilidade ou não à luz e a facilidade que este oferece para o desenvolvimento das plântulas. Pela dificuldade de se encontrar a maioria dessas características em apenas um substrato, para utilizá-lo como única matéria-prima para a produção de culturas, muitas vezes os produtores optam pela mistura de substratos, que juntos apresentam características físicas e químicas mais adequadas para a produção em recipiente (ZORZETO, 2011).

Porém, o resultado da mistura não é a soma de seus componentes, Fonteno (1996), em suas pesquisas enfatizou que o mais importante na análise de um substrato não é saber do que ele é composto, mas quais características esse meio apresenta. O bom substrato deve manter a proporção adequada entre a disponibilidade de água e aeração, não devendo ser umedecido em excesso para evitar que a película de água envolva completamente a semente, restringindo a entrada e absorção de oxigênio (VILLAGOMEZ et al, 1979). Sendo assim, a escolha do tipo de substrato deve ser feita em função das exigências da semente em relação ao seu tamanho e formato (BRASIL, 1992).

2.3 Húmus

Húmus de minhoca também conhecido como vermicomposto, é resultado dos excrementos do aparelho digestivo da minhoca (coprólitos), com altos teores de matéria orgânica e sais minerais. Durante o processo de produção as minhocas estabilizam os materiais orgânicos e estes por sua vez apresentam maior quantidade de carbono na forma humificada. (AQUINO et al., 1994).

O vermicomposto segundo Gonçalves & Poggiani (1996), usado como substrato, apresenta inúmeras vantagens, como boa consistência dentro de recipientes, média a alta porosidade e drenagem, alta capacidade de retenção de água e nutrientes, elevada fertilidade, boa formação do sistema radicular, entre outras.

A ação das minhocas no composto é mais mecânica que biológica. O material dejetado pelas minhocas encontra-se em estado mais avançado de decomposição, sendo de assimilação mais fácil pelas raízes. Essas dejeções são pobres em argila e ricas em matéria orgânica, nitratos, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, apresentando alta capacidade de troca de cátions (CTC) e saturação em bases

(V%), sendo elevada à percentagem de umidade equivalente (KIEHL, 1985). De acordo com PRIMAVESI e COVOLO (1968), as minhocas promovem a mistura da matéria orgânica com a fase mineral, formando agregados homogêneos humo-argilosos de 1,5 a 3,0 mm de diâmetro.

O húmus produzido pelas minhocas é, em média, 70% mais rico em nutrientes que os húmus convencionais. Esse húmus apresenta ainda a vantagem de ser neutro, uma vez que as minhocas possuem glândulas calcíferas, corrigindo assim ou, pelo menos, facilitando a correção do pH do substrato (LONGO, 1987).

O húmus é rico em macronutrientes, atingindo valores cerca de cinco vezes mais de nitrogênio, sete vezes mais de fósforo, onze vezes mais de potássio e o dobro de cálcio e de magnésio, comparado a um solo considerado fértil (KIEHL, 1985). Tedesco et al. (1999), ao estudarem a produção de mudas de Jacaranda *Micranta chamisso* (Caroba) em tubetes, avaliaram a mistura de substrato à base de casca de Pinus sp mais vermiculita com 20%, 40%, 60% e 80 % de vermicomposto. Os parâmetros analisados foram diâmetro do tronco, altura da planta, peso da matéria seca da parte aérea, peso da matéria seca do sistema radicular e matéria seca total. Para todos os parâmetros houve resposta positiva à medida que aumentou a proporção de vermicomposto na constituição do substrato.

2.4 Tamanho da semente

O tamanho pode ser um indicativo da qualidade fisiológica das sementes para muitas espécies e, geralmente, nesses casos, as pequenas apresentam menores valores de germinação e vigor quando comparadas com as de tamanho médio e grande (BIRUELET al., 2010). Sementes maiores originam plântulas mais vigorosas, com tamanho e massa maior que plântulas provenientes de sementes menores (VANZOLINI & NAKAGAWA, 2007).

Popinigis (1985) e Oliveira, Costa, Andrade e Martins (2005) afirmaram que dentro de um mesmo lote de sementes, aquelas consideradas pequenas podem apresentar menor emergência de plântulas e vigor do que aquelas consideradas medias e grandes.

De um modo geral, as sementes de maior tamanho poderão armazenar maior quantidade de substâncias de reserva durante a fase de desenvolvimento, o que

proporcionará embriões mais desenvolvidos (Carvalho & Nakagawa, 2000). A maior quantidade de reserva aumenta a probabilidade de sucesso no estabelecimento da plântula, pois permite a sobrevivência por mais tempo em condições ambientais desfavoráveis (LORENZI, 1998).

De acordo com Carvalho e Nakagawa (2000) e Ferreira e Torres (2000), o tamanho das sementes não tem influência sobre a germinação, mas afeta o vigor da plântula resultante, e as sementes de maior tamanho originam plântulas mais vigorosas e que, em condições variáveis de campo, podem resultar em estandes superiores em favor das maiores.

As sementes maiores produzem plântulas mais vigorosas, provavelmente porque possuem maior quantidade de material de reserva, maior nível de hormônios e maior embrião (SURLLES et al., 1993). Maior quantidade de reserva aumenta a possibilidade de sucesso no estabelecimento da plântula, uma vez que possibilita a sua sobrevivência por um tempo maior em condições ambientais que, ainda, não permitem o aproveitamento das reservas nutricionais e hídricas do solo e a realização da fotossíntese (HAIG e WESTOBY, 1991).

Vários autores relataram o efeito do tamanho de sementes na germinação e no estabelecimento de plântulas. Rêgo et al. (1991) verificaram que sementes grandes de *Macadamia integrifolia* Maiden & Betche não apresentaram melhor desempenho germinativo. Resultados semelhantes foram obtidos por Aguiar et al. (1996), que não encontraram influência do tamanho sobre a germinação de sementes de *Caesalpiniae chinata* Lam. Klein et al. (2007) relataram que sementes de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) de tamanho médio e grande apresentam maiores médias para os parâmetros avaliados. Entretanto, Pereira et al. (2011) observaram que sementes médias de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* var. *stigonocarpa*) apresentam maior capacidade de emissão da raiz primária que sementes grandes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em São Luis (MA) no período de Agosto a outubro de 2015, na casa de vegetação no Horto de Plantas Medicinais “Berta Lange de Morretes” do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, campus Bacanga, 2° 32’ 36” – 2° 38’ 07” S e 44° 16’ 00” – 44° 19’ 16” W, com clima tropical, quente e úmido do tipo AW, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média entre 19 e 28 °C. A média pluviométrica é pouco abaixo de 2000 mm/ano, com duas estações bem definidas: chuvosa (janeiro-junho) e seca (julho-dezembro). A altitude de quatro metros acima do nível do mar e a umidade relativa do ar apresenta média anual na faixa de 75 a 90%.

Os frutos maduros de jambo-vermelho foram adquiridos em mercados de São Luis - MA. Após a aquisição, todo o material foi levado para o laboratório de botânica do Herbário da UFMA para despulpamento manual das sementes. Após a extração, as sementes foram classificadas em 3 tamanhos diferentes: pequena (6 cm), média (8 cm) e grande (11 cm).

As sementes foram lavadas em água corrente, secas à sombra por 24 horas e colocadas para germinar em tubetes de 170 cm³, contendo os substratos: solo da área do horto, húmus de minhoca e mistura (solo + húmus) na seguinte proporção 1:1.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, divididos em 9 tratamentos em esquema fatorial 3 x 3 (tamanho de sementes x substratos) com 5 repetições. Durante a condução do experimento, serão efetuadas regas diárias para manter a umidade adequada à germinação das sementes, sempre no mesmo horário e na mesma quantidade em todos os tratamentos.

3.1 Avaliações realizadas

3.1.1 Comprimento da Raiz (CR)

Foi medido com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, medindo-se do seu ponto de inserção com o caule até a extremidade da raiz principal.

3.1.2 Altura de plântulas

Foi medido com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, medindo-se do colo da plântula até o meristema apical.

3.1.3 Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR).

Massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR) foram pesadas separadamente em balança digital com precisão de duas casas decimais, com os resultados expressos em gramas por plântula, de acordo com a metodologia de Nakagawa (1994). Para mensurar a massa seca da raiz (MSR) e massa seca da parte aérea (MSPA) da planta, o material foi colocado em envelope de papel e posteriormente em uma estufa a 60°C por um período de 72 horas. A pesagem foi novamente realizada após esse procedimento.

3.1.4 Diâmetro de caule

A medição foi efetuada com paquímetro, e a medida se deu a um centímetro do colo da muda.

3.1.5 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas pelo programa Assistat 7.7 beta. Os dados avaliados para os diferentes tratamentos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A utilização de diferentes substratos em diferentes classes de tamanho de sementes para avaliação de germinação e crescimento de plântulas do jambo-vermelho promoveu um efeito significativo, pelo teste F, para todas as características avaliadas.

4.1 Altura de plântulas

Tabela 1- Médias de altura de plântulas (cm) do jambo-vermelho (*Syzygium malaccense* (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.

Substrato	Tamanho			Média
	Pequena	Média	Grande	
Solo	6.6800 bB	8.2600 cA	9.4000 cA	8.11333 c
Húmus	8.9000 aC	12.3000 bB	14.5000 bA	11.90000 b
Mistura (Solo + Húmus)	9.1600 aC	15.24000 aB	18.8000 aA	14.40000 a
Média	8.24667 C	11.93333 B	14.23333 A	

* Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados obtidos por meio da análise de variância e do teste de Tukey (Tabela 1), observa-se que as médias das sementes, diferenciaram-se estatisticamente entre si, com maior média para semente grande. Já as médias dos substratos, apresentaram diferença significativa entre si, com maior média para o substrato (solo + húmus).

Analisando-se o fator substrato dentro de cada nível de classes de tamanhos de sementes, nota-se que o substrato (solo + húmus) com sementes grandes diferenciaram-se estaticamente apresentando resultados superiores em relação às médias dos demais tratamentos.

Pode-se observar que o substrato (solo) com sementes médias e grandes, não diferiram estaticamente entre si.

Klein et al. (2007), testando três tamanhos de sementes em pitangueira, com diâmetros de 6 mm, 11 mm e 14 mm, observou-se que as sementes grandes e

médias apresentaram maior comprimento de parte aérea do que as sementes pequenas. Em experimento em que os tratamentos eram a massa de 100 sementes,

Frazão (1985) observou que sementes maiores de cacau originaram plantas, cuja altura e diâmetro do caule foram superiores aos daquelas originadas de sementes médias, que, por sua vez, superaram as plantas oriundas de sementes pequenas, o que foi observado no presente trabalho.

4.2 Comprimento de raiz

Tabela 2- Médias de comprimento de raiz (cm) do jambo-vermelho (*Syzygium malaccense* (L.) Merr & L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.

Substrato	Tamanho			Média
	Pequena	Média	Grande	
Solo	4.9200 bB	6.2600cAB	7.0400cA	6.07333 c
Húmus	7.9000 aC	11.0600bB	13.3600bA	10.77333 b
Mistura (Solo + Húmus)	8.6400 aC	14.4000aB	18.0000aA	13.68000 a
Média	7.15333 C	10.57333 B	12.80000 A	

* Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados obtidos por meio da análise de variância e do teste de Tukey (Tabela 2), Analisando-se o fator substrato dentro de cada nível de classes de tamanhos de sementes, Pode-se observar que o substrato (solo) com sementes médias e grandes, não diferiram estaticamente entre si.

Nota-se que o substrato (solo + húmus) com sementes grandes diferenciaram estaticamente apresentando resultados superiores em relação às médias dos demais tratamentos. Obteve o maior comprimento de raiz, em relação aos demais, provavelmente dentre outros fatores o substrato (solo + húmus) proporciona um aumento da aeração e redução da densidade do substrato.

4.3 Comprimento Total

De acordo com os resultados obtidos por meio da análise de variância e do teste de Tukey (Tabela 3), Analisando-se o fator substrato dentro de cada nível de classes de tamanhos de sementes, observa-se que a semente media e grande no substrato húmus, não houve diferença significativa e o tratamento substrato (solo + húmus) com sementes grandes diferenciaram estaticamente apresentando resultados superiores em relação às médias dos demais tratamentos. Sendo que o substrato (solo) com semente pequena apresentou menor comprimento. As características físicas devem ter influenciado as respostas obtidas com relação à análise biológica, tendo em vista que o substrato propicia ancoragem às plantas, de modo a que elas se sustentem, e ao mesmo tempo, regula o suprimento de água e ar para as raízes, possibilitando bom desenvolvimento das culturas (TAVEIRA, 1996; MINAMI & PUCHALA, 2000).

Tabela 3- Médias de comprimento total (cm) do jambo-vermelho (*Syzygium malaccense* (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.

Substrato	Tamanho			Média
	Pequena	Média	Grande	
Solo	11.1000bB	14.7000cAB	16.6800cA	14.16000 c
Húmus	16.8000aB	23.4600bA	25.5600bA	21.94000 b
Mistura (Solo + Húmus)	19.3000aC	32.0600aB	36.0800aA	29.14667 a
Média	15.73333 C	23.40667 B	26.10667 A	

* Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4.4 Diâmetro de caule

De acordo com os resultados obtidos por meio da análise de variância e do teste de Tukey (Tabela 4), observa-se que as médias das sementes, diferenciaram-se estatisticamente entre si, com maior media para semente grande. Já as médias dos substratos, apresentaram diferença significa entre si, com maior média para o substrato (solo + húmus).

Analisando-se o fator substrato dentro de cada nível de classes de tamanhos de sementes, nota-se que o substrato (solo + húmus) com sementes grandes

diferenciaram estaticamente apresentando resultados superiores em relação às médias dos demais tratamentos.

Pode-se observar que o substrato (húmus) com sementes médias não diferiram estaticamente entre si, tanto para semente pequena quanto para semente grande.

O diâmetro do coleto é facilmente mensurável, não sendo um método destrutivo, considerado por muitos pesquisadores um dos mais importantes parâmetros para estimar a sobrevivência logo após o plantio de mudas de diferentes espécies florestais (GOMES et al., 2002).

Daniel et al. (1997) comentam também que o diâmetro do coleto, em geral, é o mais observado para indicar a capacidade de sobrevivência das mudas no campo e pode auxiliar na definição das doses de fertilizantes a serem aplicadas na produção de mudas. Nesse sentido, a altura da parte aérea combinada com o diâmetro do colo constitui um dos mais importantes parâmetros morfológicos para estimar o crescimento das mudas, após o plantio definitivo no campo e mudas com maior diâmetro do colo possuem um maior equilíbrio no crescimento da parte aérea (CARNEIRO, 1995).

Tabela 4- Médias de diâmetro de caule (mm) do jambo-vermelho (*Syzygium malaccense* (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.

Substrato	Tamanho			Média
	Pequena	Média	Grande	
Solo	4.1000 bB	4.4000 bA	4.4000 cA	4.30000 c
Húmus	4.3600 aB	4.5600 bAB	4.7400 bA	4.55333 b
Mistura (Solo + Húmus)	4.7200 aC	5.2600 aB	6.5800 aA	5.52000 a
Média	4.39333 C	4.74000 B	5.24000 A	

* Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4.5 Massa fresca da parte aérea – MFPA

De acordo com os resultados obtidos por meio da análise de variância e do teste de Tukey (Tabela 6), observa-se que as médias das sementes, diferenciaram-

se estatisticamente entre si, com maior média para semente grande. Já as médias dos substratos, apresentaram diferença significativa entre si, com maior média para o substrato (solo + húmus).

Analisando-se o fator substrato dentro de cada nível de classes de tamanhos de sementes, nota-se que o substrato (solo + húmus) com sementes grandes diferenciaram estaticamente apresentando resultados superiores em relação às médias dos demais tratamentos. Observa-se que a semente média não diferiu estaticamente em relação ao substrato húmus e substrato (solo + húmus).

A massa fresca da parte aérea é a característica mais importante para a comercialização, sendo assim mudas mais desenvolvidas no período de transplante podem ter maior produtividade final (LÊDO et al., 2000)

Tabela 5- Médias de massa fresca da parte aérea (g) do jambo-vermelho (*Syzygium malaccense* (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.

Substrato	Tamanho			Média
	Pequena	Média	Grande	
Solo	2.0560 cC	3.2800 bB	3.6100cA	2.98200 c
Húmus	2.3980 bB	3.7960 aA	4.0700bA	3.42133 b
Mistura (Solo + Húmus)	3.1100aC	3.5600 abB	5.4100aA	4.02667 a
Média	2.52133 C	3.54533 B	4.36333 A	

* Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4.6 Massa Fresca Raiz – MFR

Para os resultados obtidos por meio da análise de variância e do teste de Tukey (Tabela 6), observa-se que as médias das sementes, diferenciaram-se estatisticamente entre si, com maior média para semente grande. Já as médias dos substratos, apresentaram diferença significativa entre si, com maior média para o substrato (solo + húmus).

Analisando-se o fator substrato dentro de cada nível de classes de tamanhos de sementes, nota-se que o substrato (solo + húmus) com sementes grandes diferenciaram estaticamente apresentando resultados superiores em relação às

médias dos demais tratamentos. Nota-se que a semente média não diferiu estaticamente ao substrato (húmus) e substrato (areia + húmus).

Correia et al. (2001) o húmus de minhoca caracteriza-se por proporcionar um adequado desenvolvimento vegetativo e do sistema radicular, capacidade de retenção de umidade, além de funcionar como eficiente fonte de matéria orgânica para as planta.

Tabela 6- Médias de massa fresca raiz (g) do jambo-vermelho (*Syzygium malaccense* (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.

Substrato	Tamanho			Média
	Pequena	Média	Grande	
Solo	0.6600 bB	1.2400 bA	1.6200 bA	1.17333 c
Húmus	1.3600 aA	1.3600abA	1.6000bA	1.44000 b
Mistura (Solo + Húmus)	1.6200 aB	1.7200 aB	2.3000aA	1.88000a
Média	1.21333 C	1.44000 B	1.84000 A	

* Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4.7 Massa seca da parte aérea – MSPA

Tabela 7- Médias de massa seca parte aérea (g) do jambo-vermelho (*Syzygium malaccense* (L.) Merr& L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.

Substrato	Tamanho			Média
	Pequena	Média	Grande	
Solo	0.9500 bB	1.3200 bA	1.5200 bA	1.26400 c
Húmus	1.1300 bB	1.3880 bA	1.7580 bA	1.42600 b
Mistura (Solo + Húmus)	1.6860 aB	1.8960 aB	2.6000 aA	2.06067a
Média	1.25667 C	1.53467 B	1.95933 A	

* Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados obtidos por meio da análise de variância e do teste de Tukey (Tabela 7), observa-se que as médias das sementes, diferenciaram-se estatisticamente entre si, com maior media para semente grande. Já as médias

dos substratos, apresentaram diferença significativa entre si, com maior média para o substrato (solo + húmus).

Analisando-se o fator substrato dentro de cada nível de classes de tamanhos de sementes, nota-se que o substrato mistura com sementes grandes diferenciaram estatisticamente apresentando resultados superiores em relação às médias dos demais tratamentos.

O peso de matéria seca da parte aérea, apesar de ser um método destrutivo, deve ser considerado, pois é uma boa indicação de resistência das mudas (CARNEIRO, 1976).

4.8 Massa seca da raiz

De acordo com os resultados obtidos por meio da análise de variância e do teste de Tukey (Tabela 8), observa-se que as médias das sementes, diferenciaram-se estatisticamente entre si, com maior média para semente grande. Já as médias dos substratos, apresentaram diferença significativa entre si, com maior média para o substrato (solo + húmus).

Analisando-se o fator substrato dentro de cada nível de classes de tamanhos de sementes, nota-se que o substrato (solo + húmus) com sementes grandes diferenciaram estatisticamente apresentando resultados superiores em relação às médias dos demais tratamentos.

Tabela 8- Médias de massa fresca raiz (g) do jambo-vermelho (*Syzygium malaccense* (L.) Merr & L.M. Perry) em diferentes classes de tamanho de sementes e substratos aos 53 dias após a semeadura.

Substrato	Tamanho			Média
	Pequena	Média	Grande	
Solo	0.0240bB	0.0300bAB	0.0420 cA	0.03200 c
Húmus	0.0300bB	0.0420bB	0.0660bA	0.04600 b
Mistura (Solo + Húmus)	0.1060 aC	0.1500aB	0.1780aA	0.14467 a
Média	0.05333 C	0.07400 B	0.09533 A	

* Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O peso de massa seca das raízes tem sido reconhecido como um dos melhores e mais importantes parâmetros para determinar a sobrevivência e o crescimento inicial das mudas no campo, destacando-se que, para mudas de *Pseudotsugamenziesii*, a sobrevivência foi consideravelmente maior quanto mais abundante fosse o sistema radicular, independente da altura da parte aérea (HERMANN, 1964).

5 CONCLUSÃO

Baseado nos parâmetros avaliados pode-se concluir que os melhores resultados estão relacionados à utilização de semente grande e o uso substrato (solo + húmus), deve-se ao fato de essas combinações apresentarem proporções satisfatórias dos seus constituintes químicos e físicos, de modo a propiciar a formação de plântulas de melhor qualidade.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, F.F.A. et al. Influência do tamanho sobre a germinação de sementes de *Caesalpiniaechinata* Lam. (pau-brasil). **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, n.2, p.283-285, 1996.

AHMAD, F. B.; ISMAIL, G. Medicinal plants used by kadazandusun communities around crocker range. ASEAN Review of Biodiversity and Environmental Conservation (ARBEC). Disponível em: <<http://www.arbec.com.my/pdf/art1janmar03.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2009.

AQUINO, A.M.; ALMEIDA, D.L.; DE-POLLI; H. Dinamica da liberação de nutrientes dos vermicompostos utilizando milho como planta teste. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS, 21., Petrolina, 1994. **Resumos**. Petrolina: SBCS; EMBRAPA, CPATSA. 1994. P.194-195.

BIRUEL, R. P.; PAULA, R. C. de; AGUIAR, I. B. de. Germinação de sementes de *Caesalpinialeiostachya* (Benth) Ducke (pau-ferro) classificadas pelo tamanho e pela forma. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 34, n. 2, p. 197-204, 2010.

BRASIL. (1992). Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: LAVARV/ SNAD, 365p.

BRUNINI, M.A.; DURIGAN, J.F.; OLIVEIRA, A.L. Avaliação das alterações em polpa de manga “Tommy Atkins” congeladas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.24, n.3, p.651-653, 2002.

Calzada B., J. 1980. 143 **frutales nativos**. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. 314p.

CARNEIRO, J. G. A. **Determinação padrão de qualidade de mudas de Pinus taeda L. para plantio definitivo**. 70p. 1976. [Tese (Mestrado em Ciências Florestais)] - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1976.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000.

Cavalcante, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6.ed. Belém: CNPq/ Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996, 279 p.

CORREIA, D.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T; COSTA, A. M. G. **Alternativas de substratos para a formação de porta-enxertos de gravioleira (Annonamuricata) em tubetes**. Embrapa Agroindústria Tropical, 2001, 3p. (Comunicado Técnico, 67).

CUNHA, A. M.; CUNHA, G. M.; SARMENTO, R. A.; CUNHA, G. M.; AMARAL, J. F. T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de Acaciasp. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.2, p.208, 2006.

DANILEL, O. et al. Aplicação de fósforo em mudas de Acaciamangium. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 21, n. 2, p. 163-168, 1997.

DONADIO, L. C. Introdução e avaliação de novas frutíferas de clima tropical e subtropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 3, p. 49-54, 1991.

FANTI, S. C.; PEREZ, S.C.J. Influência do substrato e do envelhecimento acelerado na germinação de olho-de-dragão (*Adenanthropavonina* L. – Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 2, n. 2, p. 135-141, 1999.

FERREIRA, M. G. R.; TORRES, S. B. Influência do tamanho das sementes na germinação e vigor de plântulas de *Acaciasenegal* (L.) Willd. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p. 271-275, 2000.

FONTENO, W. C.; CASSEL, D.K.; LARSON, R.A. Physical properties of three container media and their effect on poinsettia growth. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. 106:76-741.1981.

FRAZÃO, D.A.C. Influência do peso da semente no desenvolvimento e vigor de mudas de cacau (*Theobromacacao L.*). **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 60, n.1, p.2-16, 1985.

GOMES, J.M. et al. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002.

GONÇALVES, J. L. de M.; POGGIANI, F. Substrato para produção de mudas. In: SOLO - SUELO –CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13., 1996. Águas de Lindóia – SP. **Resumos expandidos...** Águas de Lindóia: SLCS, SBCS, ESALQ/USP, CEA – ESALQ/USP, SBM, 1996. 1 CD.

GURJÃO, Kátia Cristina de Oliveira. **Desenvolvimento, armazenamento e secagem e Tamarindo (*Tamarindus indica L.*)**. 2006.143f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba – PB.

HAIG, D.; WESTOBY, M. Seed size, pollination casts and angiosperm success. **Evolutionary Ecology**, v.5, n.2, p.231-247, 1991.

HARTMANN HT; KESTER DE. 1998. *Propagacion de Plantas: Principios y Prácticas*. México: Compañia Editorial Continental. 760p.

HERMANN, R. K. Importance of top-root ratios for survival of Douglas-fir seedling. **Tree Planter's Notes**, v. 64, p.711, 1964

HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYIOGWOM, U.B. & MANÉ-BIELFELDT, A. **Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria**. *Agric., Ecosys. Environ.*, 86:263-275, 2001.

HÖFS, A.; SCHUCH, L. O.B.; PESKE, S.T. Emergência e crescimento de plântulas de arroz em resposta á qualidade fisiológica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 26 n. 1, p. 92-97. 2004.

KLEIN, J.; ZUCARELI V.; KESTRING, D.; CAMILLI, L.; RODRIGUES, J. D. Efeito do tamanho da semente na emergência e desenvolvimento inicial de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 861-863, 2007.

KIEHL, J. E. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

LÊDO, F. J. S.; SOUZA, J. A.; SILVA, M. R. Avaliação de cultivares e híbridos de repolho no Estado do Acre. **Horticultura Brasileira**, 18: 138-140. 2000.

LEMAIRE, F. Physical, chemical, and biological properties of growing medium. **Acta Horticulturae**, n. 396, p.273-284, 1995.

LONGO, A. D. **Minhoca, de fertilizadora do solo a fonte alimentar**. São Paulo: Ed. Ícone, 1987. 79p

LORENZI, H. 1998. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 352p.

KONDURU, S.; EVANS, M. R.; STAMPS, R. H. Coconut husk and processing effects on chemical and physical properties of coconut coir dust. **HortScience**, Alexandria, v.34, p.88-90, 1999.

MOLESWORTH, A.B. 1967. *Malayan fruits*. Donald Norr Press, Singapore. Pp. 115-125.

MORTON, J. 1987. *Fruits of warm climates*. Morton Collectanea, University of Miami, Coral Gables, FL. Pp 378-383.

MINAMI, K; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, suplemento, p. 162-163, 2000.

OLIVEIRA, I. V. de M.; COSTA, R. S.; ANDRADE, R. A. de & MARTINS, A. B. G. 2005. **Influência do tamanho da semente na emergência das plântulas de**

longan (Dimocarpus longan). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, SP, 27 (1): 171 – 172.

PANGGABEAN, G. 1992. *Syzygium malaccense (L.) Merr. & Perry*. In: Verheij, E.W.N.; Coronel, R.E. (eds.) Plant Resources of South-East Asia, No. 2: Edible Fruits and Nuts. Prosea, Bogor, Indonesia. Pp. 292-294.

PEREIRA, S. R. et al. Tamanho de frutos e de sementes e sua influência na germinação de jatobá-do-cerrado (*Hymenocallis stigonocarpa* var. *stigonocarpa* Mart. ex Hayne, Leguminosae - Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 141-148, 2011.

Pio, R.; Ramos, J.D.; Gontijo, T.C.A.; Carrijo, E.P.; Mendonça, V.; Fabri, E.G.; Chagas, E.A. Substratos na produção de mudas de jaboticaba. Revista Brasileira de Agrociência, v.11, n.4, p.425-427, 2005.

POPINIGIS, F. 1985. **Fisiologia da semente**. AGIPLAN, Brasília, DF, 289p

PRIMAVESI, A. M.; COVOLO, G. Comparação entre atividade dos cupins e minhocas com relação a estrutura e nutrientes do solo. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE BIOLOGIA DO SOLO: Progressos em Biodinâmica e Produtividade do Solo, 2., 1968, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 1968. p.149-154.

RÊGO, F.A.O. et al. Influência do tamanho da semente e escarificação na germinação da macadâmia (*Macadamia integrifolia*). **Informativo ABRATES**, v.1, n.4, p.85, 1991.

STURION, J.A.; ANTUNES, J.B.M. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A.P.M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Brasília : EMBRAPA, 2000. cap.7, p.125-150.

SURLES, S.E. et al. Relationships among seed weight components, seedling growth traits, and predicted field breeding values in slash pine. **Canadian Journal Forest Research**, v.23, n.8, p.1550-1556, 1993.

TAVEIRA, J.A.M. Produção de mudas: substratos. **Serviço Nacional de Aprendizagem Rural**. Curitiba: SENAR, 1996. 88 p. Manual do instrutor.

TEDESCO, N.; CALDEIRA, M.V.W.; SCHUMACHER, M.V. Influência do vermicomposto na produção de mudas de caroba (*Jacarandamicrantha Chamisso*). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 1-8, 1999.

TORRES, S.B. Influência do tamanho das sementes de *Acaciagomifera* no desenvolvimento das mudas. **Agropecuária Catarinense**, v.7, n.2, p.5, 1994.

VANZOLINI, S.; NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v. 17, n. 1-3, p. 76-83, 2007.

VILLAGOMEZ, A.Y.; VILLASENOR, R. R.; SALINAS, M. J. R. (1979). Lineamento para el funcionamiento de um laboratorio de semillas. Mexico : INIA, 128p.

VITTI, G.C.; HOLANDA, J.S.; SERQUEIRA LUZ, P.H.; HERNANDEZ, F.B.T.; BOARETTO, A.E. & PENTEADO, S.R. Fertirrigação: condições e manejo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21., Petrolina, 1995. **Anais**. Petrolina, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995. p.195-271.

ZORZETO, T. Q. **Caracterização física e química de substratos para plantas e sua avaliação no rendimento do morangueiro (*Fragaria* x *ananassa*Duch.)**. 2011. 110 f. Tese- Curso de pós-graduação em agricultura tropical e subtropical, Instituto Agrônômico de Campinas, Campinas, 2011.