

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS  
GERAIS – CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA (IFMG - SJE)  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SILVICULTURA**

**VITOR ALVES MACHADO FILHO**

**EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE *JATROPHA CURCAS* L. (PINHÃO MANSO)  
EM DIFERENTES TRATAMENTOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO  
EVANGELISTA - MG**

**SÃO JOÃO EVANGELISTA – MG**

**NOVEMBRO DE 2009**

**VITOR ALVES MACHADO FILHO**

**EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE *JATROPHA CURCAS* L. (PINHÃO MANSO)  
EM DIFERENTES TRATAMENTOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO  
EVANGELISTA-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso Superior de  
Tecnologia em Silvicultura do IFMG – SJE  
como parte dos requisitos para obtenção  
do título de Tecnólogo em Silvicultura.

Orientadora: Ana Carolina Ferraro.

**SÃO JOÃO EVANGELISTA – MG**

**NOVEMBRO DE 2009**

## FICHA CATALOGRÁFICA

ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS  
GERAIS – CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

M149a MACHADO FILHO, Vitor Alves.  
Emergência de plântulas de *Jatropha curcas* L. (pinhão manso) em diferentes tratamentos no município de São João Evangelista - MG./ Vitor Alves Machado Filho. São João Evangelista, MG: IFMG - SJE, 2009. 25p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, Curso Superior de Tecnologia em Silvicultura, 2009.  
Orientadora: Prof<sup>a</sup> Ana Carolina Ferraro.

1. Emergência. 2. *Jatropha curcas* L.. 3. Maturação fisiológica. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. Curso Superior de Tecnologia em Silvicultura.  
II. Título

CDD 581.334

**VITOR ALVES MACHADO FILHO**

**EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE *JATROPHA CURCAS* L. (PINHÃO MANSO)  
EM DIFERENTES TRATAMENTOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO  
EVANGELISTA - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentada ao Curso Superior de  
Tecnologia em Silvicultura IFMG – SJE  
como parte dos requisitos para obtenção  
do título de Tecnólogo em Silvicultura.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Ana Carolina Ferraro (Orientadora) – IFMG - SJE

---

Prof. Msc Paulo do Nascimento – IFMG - SJE

---

Prof.<sup>a</sup> Dr. Cláudia Aparecida Pontes – IFMG - SJE

Ensina-me, e eu me calarei, e dai-me a  
entender em que errei.

**Jô 6:24**

Exalta a sabedoria, e ela te exaltará e  
abraçando-a tu, ela te honrará.

**Provérbios 4:8**

**Dedicatória...**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida, pela benção de conhecer pessoas maravilhosas e principalmente pela família que me deste. Por iluminar meus caminhos, guiar meus passos e dar-me discernimento, sabedoria, conquista e maturidade.

Aos meus pais Victor Alves Ribeiro e Iracema de Sousa Ribeiro, de forma especial pelo fato de que mesmo passando por momento críticos de saúde, jamais deixaram de incentivar-me, ajudar-me e acreditar em minha capacidade.

Aos meus irmãos Sebastião, Válter, Rosane, Marcides Márcia e Marco Antônio. De uma forma muito especial a minha irmã Emilia, seu esposo Lafaiete e seu filho Natan, ao carinho e apoio recebido durante todo período acadêmico, proporcionando-me crescimento pessoal e profissional.

Aos amigos acadêmicos Kever Bruno, Valdevino Pereira, Carla Vieira, Maria de Lourdes e Hugo Rangel, que ao passar do tempo se tornaram especiais pelas suas atitudes, proporcionando-me paz e apoio naqueles dias mais difíceis da vida.

Aos tios Afonso Machado e Maria Matuzinho pelo amor, carinho e companheirismo a que se dedicaram sempre em minha vida. Ao seu filho Noé, meu amigo e estimado primo, por cada momento de amizade verdadeira vivida ao meu lado.

A D. Efigênia Timóteo, a quem chamo de vó e a D. Agostinha, ambas pelo carinho.

A Jucimara Verteiro dos Anjos uma companheira de longa data pelos momentos presentes, quando de alguma forma tenha colaborado para que minha bagagem de vida tenha se tornado valiosa.

Aos professores: Ana Carolina pela paciência e orientação, Cláudia Pontes, Rodrigo Sobreira Alexandre pelo auxílio prestado e Paulo do Nascimento, um grande amigo o qual estendo meu agradecimento aos demais professores pela contribuição do enriquecimento de minha bagagem.

MACHADO FILHO, V. A. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, novembro de 2009. **Emergência de plântulas de *Jatropha curcas* L. (pinhão manso) em diferentes tratamentos no município de São João Evangelista-MG.** Orientadora: Ana Carolina Ferraro.

## RESUMO

O presente trabalho é resultado de um experimento conduzido no Laboratório de Solos e na Casa de Vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – campus São João Evangelista com objetivo de verificar se a emergência das sementes de pinhão manso é influenciada pelo tipo de coleta e pelo estágio de maturação das sementes. As sementes foram coletadas na zona rural da cidade de São José do Jacuri-MG, a aproximadamente 54km de distância do local onde o experimento foi realizado. Foram extraídas suas respectivas poupas e postas para germinar. Os tratamentos foram os seguintes: (T1) Semente intacta de fruto preto (testemunha), (T2) Semente sem tegumento de fruto preto, (T3) Semente com película de fruto preto colhido no chão, (T4) Semente de fruto preto colhido no chão, (T5) Semente de fruto amarelo, (T6) Semente de fruto verde. Avaliou-se a Porcentagem de Emergência (E%), Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Tempo Médio de Emergência (TME). Constatou-se que a emergência das sementes de pinhão manso foi influenciada pelo estágio de maturação e pelo método de coleta das sementes.

Palavras chaves: Emergência, *Jatropha curcas* L., Maturidade fisiológica

MACHADO FILHO, V. A. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, november of 2009. **Emergence of seedlings of *Jatropha curcas* L. (pinhão manso) in different treatments in the city of São João Evangelista-MG** . Advisor: Ana Carolina Ferraro.

### ABSTRACT

This book is the result of an experiment conducted at the Laboratory of Soils and Vegetation in the House of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – campus São João Evangelista, in order to verify the emergence of the seeds of *Jatropha curcas* is influenced the type of collection and the stage of seed maturation. The seeds were collected in the rural town of São José do Jacuri-MG, about 54km away from where the experiment was performed. Were extracted from their respective hoopes and germinated. The treatments were: (T1) Seed intact black fruit (control), (T2) without seed coat of black fruit, (T3) Seed film with black fruit harvested on the floor (T4) Seed black fruit harvested in floor, (T5) Seed of yellow fruit, (T6) Seed of green fruit. We evaluated the percentage of emergence (E%), Speed Index Emergency (SIE) and Mean Time of Emergency (MTE). It was found that the emergence of the seeds of *Jatropha curcas* was influenced by stage of maturation and the method of collection of seeds.

Key words: Emergence, *Jatropha curcas*, Seed maturation.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1.1	JUSTIFICATIVA .....	11
1.2	OBJETIVO .....	11
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>12</b>
2.1	MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES E GERMINAÇÃO .....	12
2.2	<i>JATROPHA CURCAS</i> L. (PINHÃO MANSO) .....	14
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>24</b>
	<b>REFERÊNCIA</b> .....	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Práticas agronômicas conjuntas às ambientais vêm se destacando nas últimas décadas, com intuito de promover o desenvolvimento sustentável de forma ecologicamente racional e socialmente correta. Estas atitudes estendem-se desde a produção até o processamento do produto final, cujo resultado reflete diretamente na qualidade de vida humana.

Atualmente a demanda por fontes de energia cada vez menos poluentes ao meio ambiente e mais seguras ao futuro da humanidade sugerem demandas cada vez mais acirradas no mundo. O quantitativo de energia é sinônimo de poder, dominação e crescimento de uma nação. O domínio da tecnologia na geração de energia requer uma busca incansável de conhecimentos acerca de tais propósitos. Estudos sobre o emprego de fontes renováveis de energia têm sido intensificados nos últimos anos, motivados especialmente pela escassez e alta dos preços do petróleo, bem como pelas preocupações sobre as mudanças climáticas globais. Dentre as fontes alternativas e renováveis de energia, pode-se destacar o biodiesel, um combustível que pode ser obtido através da extração de gorduras animais e de óleos vegetais das espécies: girassol, babaçu, amendoim, soja, mamona, pinhão manso, dentre outras.

Ter um embasamento científico para produção de sementes de uma espécie, significa explorá-la em sua máxima capacidade a um baixo custo. No Brasil, as espécies oleaginosas utilizadas na produção de biocombustíveis vêm ganhando destaque, alavancadas por incentivos governamentais, pelo fato do país tropical apresentar características extremamente favoráveis ao cultivo das mesmas.

Para Albuquerque et al. (2008), das várias espécies de plantas oleaginosas no Brasil, com potencial para produzir óleo como matéria-prima para o biodiesel, percebe-se de forma positiva o pinhão manso, uma planta com possibilidades reais para uma produção sustentável que ainda favorece a redução da compactação do solo e recuperação de áreas degradadas.

Nos vários estágios de desenvolvimento do fruto até atingir a maturidade fisiológica das sementes, espera-se que demonstrem diferenças significativas entre si e que sementes de frutos pretos possam apresentar máxima emergência.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A aquisição de sementes de alto padrão qualitativo pode ser limitado pelos baixos níveis de informações científicas, comprometendo a rentabilidade do empreendimento. As possíveis conseqüências podem ser limitações germinativas, de adaptabilidade a campo, porcentagem de sobrevivência, elevação do custo de produção e baixa produtividade. Conhecer estes parâmetros é extremamente importante para se alcançar determinar a qualidade de cada lote de sementes.

## 1.2 OBJETIVO

O presente trabalho teve por objetivo verificar se a emergência das sementes de pinhão manso é influenciada pelo tipo de coleta e pelo estágio de maturação das sementes.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O aumento na demanda de produtos e serviços sugerem desenvolvimento de pesquisas que otimizem a produção de mudas com qualidade, capazes de atender os objetivos aos quais os plantios se destinam (JOSÉ; DAVIDE; OLIVEIRA, 2005).

A produção de sementes de alta qualidade requer cuidados especiais pois a desatenção durante as diversas fases de sua obtenção pode acarretar a recusa de lotes ou mesmo de toda a produção (TOLEDO; MARCOS FILHO 2007).

### 2.1 MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES E GERMINAÇÃO

O estudo de maturação fisiológica tem por finalidade definir o momento ideal de colheita e o estágio de máxima qualidade atingida pelas sementes, que ocorre após uma série de transformações morfológicas, fisiológicas e funcionais no óvulo já fertilizado (LIBERAL; COELHO, 1980).

Para Aguiar; Piña-Rodrigues; Figliolia (1993), o ponto de maturidade fisiológica é variável entre e dentro da espécie, de acordo com o habitat natural. A maturação é atingida quando as sementes apresentam máximo conteúdo de matéria seca e conseqüentemente redução significativa em seu teor de água, alcançando sua máxima capacidade potencial de vigor (MARCOS FILHO, 2007). Alguns trabalhos desenvolvidos no Brasil com espécies nativas, segundo Piña-Rodrigues; Aguiar (1993), demonstraram que a mudança de coloração dos frutos é um bom indicador de campo de maturidade fisiológica.

A determinação do ponto de maturação fisiológica com base na coloração de frutos e sementes, geralmente não é muito precisa, pois essas características podem ser determinadas de formas diferentes de acordo com a percepção da coloração por cada pessoa (BORGHETTI; FERREIRA, 2004). Entretanto, a ligação de mudança visual de coloração dos frutos, com as épocas de maturação das sementes, associadas a outros índices foi relatada por Corvello et al. (1999)<sup>1</sup> citado

---

<sup>1</sup> CORVELLO, W. B. V.; VILLELA, S. A.; NEDEL, J. L.; PESKE, S. T. Maturação fisiológica de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, p.23-27, 1999.

por Lopes; Dias; Pereira (2005), estudando maturação fisiológica de sementes de *Cedrela fissilis* Vell.

Segundo Edwards (1980)<sup>2</sup>, citado por Lopes; Dias; Pereira (2005), através do índice de maturação é possível determinar a época ideal de colheita das sementes. Este parâmetro leva em consideração a espécie e as condições ambientais.

Para Carvalho; Nakagawa (2000)<sup>3</sup> citado por Martins et al. (2008) o teste de germinação é o principal critério utilizado na avaliação da qualidade fisiológica das sementes, o que permite conhecer o potencial germinativo de uma dada espécie, O resultado é utilizado para determinar a taxa de semeadura e a comparação de valores qualitativos dos lotes para a comercialização.

A germinação do pinhão manso é do tipo epígea. O processo inicia-se pelo intumescimento da semente, seguido da ruptura do tegumento, surgimento da radícula, e posteriormente ocorre o desenvolvimento simultâneo da raiz e do hipocótilo, de coloração branco esverdeado. Este processo pode ser alterado por vários fatores intrínsecos e extrínsecos, tais como umidade, temperatura, luz, oxigênio, substrato e estágio de maturação dos frutos no momento da colheita (ALBUQUERQUE et al., 2008).

A água, segundo Borghetti; Ferreira (2004), exerce um importante papel em todos os processos fisiológicos que ocorrem com as sementes desde sua formação até a senescência. Conforme estes autores a mudança de estado metabólico ativo para inativo ocorre após a maturação, por efeito da dessecação. Posteriormente retorna ao estado metabólico ativo por efeito de sorção de água, durante a germinação.

Mesmo sendo considerada uma planta rústica, sob condições de baixa disponibilidade hídrica, a água é um fator limitante na fase inicial para a emergência de plântulas de pinhão manso, podendo estas germinar, porém não emergirem (ALBUQUERQUE et al., 2008).

---

<sup>2</sup> EDWARDS, D. G. W. Maturity and quality of tree seeds. **Seed Science and Technology**, v. 8, p. 625-657, 1980.

<sup>3</sup> CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588 p.

Silva et al. (2007)<sup>4</sup> citado por Albuquerque et al. (2008), constataram que sementes de pinhão manso não apresentam dormência, sendo desnecessário pré-tratamento para semeio.

## 2.2 *JATROPHA CURCAS* L. (PINHÃO MANSO)

*Jatropha curcas* L. é uma espécie arbustiva oleaginosa ainda em processo de domesticação, pertencente à família Euphorbiaceae e conhecida popularmente como: pinhão manso, pinhão-papagaio, pinhão-de-cerca, pinhão-de-purga, pinhão-bravo, dentre outros de acordo com cada região (TEIXEIRA, 1987).

É uma planta perene de crescimento relativamente rápido, com altura média entre 2 a 5 metros, podendo atingir uma altura de 12 metros em condições edafoclimáticas favoráveis ao seu desenvolvimento. O Diâmetro a Altura do Peito (DAP) médio do tronco é de 20 cm, podendo atingir os 30 cm em condições especiais. Seu caule é liso, esverdeado, de lenho ou xilema mole e medula desenvolvida e pouco resistente, com tendência a ramificar-se desde a base, apresentando cicatrizes deixadas pela queda das folhas. O floema possui canais longos até o sistema radicular (pouco ramificado), nos quais circulam o látex, suco leitoso e abundante em qualquer ferimento (SATURNINO et al., 2005).

As folhas quando jovens, apresentam coloração vermelho-vinho, passando com o tempo à tonalidade verde, são esparsas e brilhantes de filotaxia espiralada, em forma de palma, com três a cinco lóbulos e pecioladas. As flores são monóicas, com sexo separado, mas na mesma inflorescência. As flores femininas são pedunculadas, amarelo-esverdeadas e encontram-se ao longo das ramificações. Já as masculinas são em maior quantidade, localizadas nas extremidades das ramificações e com ausência de pedúnculo. A floração nas condições de Minas Gerais ocorre após o período da seca e tende a responder à variação da chuva (SATURNINO et al., 2005).

O fruto é do tipo cápsula ovóide, trilocular, com uma semente em cada cavidade, mede de 2,5-4,0 cm de comprimento por 2,0-2,5 cm de largura, carnudo

---

<sup>4</sup> SILVA, M. A.; BRANDÃO, D. S. J.; SILVA, H. P.; NEVES, J. M. G. **Superação de dormência em sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.)**. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 2., 2007, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: MCT/ABIPTI, 2007. 1 CD-ROM.

com casca resistente e lenhosa, deiscente, inicialmente verde, passando a coloração amarela e quando atinge a maturidade torna-se preto (ALBUQUERQUE et al., 2008). De acordo com Peixoto (1973)<sup>5</sup> citado por Saturnino et al. (2005), o fruto compõe-se de 53% a 62% de sementes e de 38% a 47% de casca. Para Beltrão (2006), a espécie pinhão manso apresenta floração descontínua, sendo verificados frutos na mesma inflorescência de idades diferentes, Conforme Saturino et al. (2005), o fruto atinge seu desenvolvimento máximo em dois meses, sendo o crescimento concentrado entre a terceira e a quinta semana.

De acordo com Drummond et al. (1984)<sup>6</sup>, citado por Saturnino et al. (2005), para Minas Gerais a floração do pinhão manso ocorre logo após o período de seca e os frutos podem ser colhidos geralmente no período de fevereiro a abril, sob as condições de precipitação do estado.

As sementes de pinhão manso tem peso médio de 0,67 g, contendo em um litro em torno de 440 a 560 unidades com peso entre 200g a 250g (SATURNINO et al, 2005).

O tegumento ou invólucro da semente é rijo, quebradiço e de fratura resinosa tendo no lado interno do invólucro uma película branca, cobrindo a amêndoa. Esta última, por sua vez apresenta albúmen abundante, oleaginoso, incolor, inodoro, de alta viscosidade e fluidez, que queima sem emitir fumaça e apresenta excelente perspectiva para a produção do biodiesel. A semente fornece em torno de 50 a 57% de óleo na sua extração, iniciando a produtividade entre o terceiro e quatro ano de plantio, que pode se estender por 40 anos (ALBUQUERQUE et al., 2008). A altitude para cultivo estende-se desde o nível do mar até os 1.000 m, sendo até os 800 m as mais indicadas. De acordo com Saturnino (2005), as sementes de pinhão manso têm idades diferentes dentro do mesmo cacho, conforme o dia de abertura das flores femininas, e dentro da mesma planta, conforme a época de florescimento.

É uma cultura existente de forma espontânea em áreas de solos de baixa fertilidade e de clima desfavorável à maioria das culturas tradicionais, obtendo melhores resultados de desempenho em vales úmidos ou em campos abertos e resultados menos acentuados em terrenos de encostas, áridos e expostos aos

---

<sup>5</sup> PEIXOTO, A. R. **Plantas oleaginosas arbóreas**. São Paulo: Nobel, 1973. 282p.

<sup>6</sup> DRUMMOND, O. A.; PURCINO, A. A. C.; CUNHA, L. H. de S.; VELOSO, J. de M. **Cultura do pinhão manso**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1984. Não paginado. ( EPAMIG. Pesquisando, 131).

ventos. Apresenta bom desempenho numa larga faixa que estende-se desde a região equatorial úmida até a tropical seca. A cultura de pinhão manso tem apresentado rendimentos culturais satisfatórios de produção, mesmo condicionada a longos períodos de estiagens, terras de baixa fertilidade e más propriedades físicas (PEIXOTO (1973) citado por SATURNINO et al. (2005))<sup>7</sup>.

De acordo com Purdue University (1998)<sup>8</sup>, citado por Saturnino et al. (2005), a faixa de precipitação varia de 480 a 2.380 mm anuais e conforme Henning (1996)<sup>9</sup> citado por Saturnino et al. (2005) os resultados mais expressivos de desenvolvimento da cultura de pinhão manso são verificados em precipitações acima de 600 mm anuais e abaixo desse valor o crescimento é paralisado. É uma planta tolerante a seca, podendo sobreviver a precipitações de apenas 200 mm anuais e até três anos consecutivos de seca.

O pinhão manso proporciona recuperação de áreas degradadas em função de suas raízes profundas, além de boa adaptabilidade a solos muito ácidos (pH abaixo de 5,5), onde ainda pode oferecer elevados níveis de produtividade de semente, alcançando em média valores acima de 5 t/ha (TEIXEIRA (2005))<sup>10</sup> citado por ABREU (200??).

No Brasil, o pinhão manso ocorre em quase totalidade das regiões, sempre de forma heterogênea e prioritariamente nos estados do Nordeste, Goiás e Minas Gerais (BRASIL (1985))<sup>11</sup> citado por SATURNINO et al. (2005)). Pode ser considerado, dentre várias plantas oleaginosas nativas, a mais promissora em potencial industrial de produção de biocombustível (PINHÃO MANSO, 2008).

---

<sup>7</sup> PEIXOTO A. R. **Plantas oleaginosas arbóreas**. São Paulo: Nobel, 1973. 282p

<sup>8</sup> PURDUE UNIVERSITY. **Jatropha curcas L.** West Lafayette, 1998. Disponível em: <[http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke\\_energy/Jatropha\\_curcas.html](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Jatropha_curcas.html)>. Acesso em: 14 jun. 2005.

<sup>9</sup> HENNIG, R. K. Combating desertification: The Jatropha project of Mali, Africa. **Arilands Newsletter**. The CCD, Part I: Africa and the Mediterranean, n.40, Fall/Winter, 1996. Disponível em: <<http://ag.arizona.edu/OALS/ALN/aln40/aln40toc.html>>. Acesso em: 25 ago. 2005.

<sup>10</sup> TEIXEIRA, L.C. Potencialidades de oleaginosas para produção de biodiesel. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 18-27, 2005.

<sup>11</sup> BRASIL. Ministério da Indústria e do Comércio. Secretaria de Tecnologia Industrial. **Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais**. Brasília, 1985. 364p. (Brasil. Ministério da Indústria e Comércio. Documentos, 16).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do IFMG - SJE, região Centro Nordeste Mineiro, localizada nas coordenadas 18° 32' 15" S e 42° 46' 00" O e altitude de 790 m. O clima da região segundo Souza et al. (2006), é do tipo Aw, definido como tropical, com inverno seco e verão chuvoso e temperatura variável entre 10,8 - 31,5°C, sendo sua média anual de 21°C.

Os frutos foram coletados na última semana do mês de abril de 2008, época de maturação e deiscência dos mesmos, na comunidade de Fonseca, zona rural da cidade de São José do Jacuri - MG, a aproximadamente 54 km do local onde foi realizado o experimento. Para as avaliações foram coletados frutos em diferentes estágios de desenvolvimento na mesma planta e em plantas diferentes, sempre da mesma espécie.

No Laboratório de Análise de Solos efetuou-se o beneficiamento dos frutos, separando-os de acordo com a coloração (Figura 01). Em seguida promoveu-se a despolpação, que consistiu na remoção do invólucro exterior (casca) para obtenção das sementes.



Figura 01: Frutos (verde, amarelo e preto) seguidos de suas respectivas sementes, da espécie *Jatropha curcas* L.

Foram feitas contagem e separação de 600 sementes utilizadas nos tratamentos para avaliação da emergência, que são apresentados no Quadro 01.

<b>Tratamento</b>	<b>Semente</b>	<b>Quantidade</b>
T1	Semente intacta de fruto preto (testemunha)	100
T2	Semente sem tegumento de fruto preto	100
T3	Semente com película de fruto preto colhido no chão	100
T4	Semente de fruto preto colhido no chão	100
T5	Semente de fruto amarelo	100
T6	Semente de fruto verde	100

**Quadro 01:** Tratamentos das sementes utilizadas na emergência de *Jatropha curcas* L.

A desinfestação das sementes foi feita com a imersão destas envolvidas em sacos de filó por 1 minuto em becker contendo álcool 70%, seguida de lavagem em água corrente. Posteriormente foi feita a imersão em solução de hipoclorito de sódio (água sanitária) 2,5% por 15 minutos e após esse tempo fez-se também a lavagem em água destilada. Terminado o processo de desinfestação as sementes foram postas para secar em papel toalha à sombra.

Na casa vegetação do IFMG - SJE, coberta com sombrite 50% sobreposta por filme plástico de polietileno, as sementes foram semeadas sempre com a carúncula para baixo, seguindo informações de Silva et al. (2007), que indicaram que as posições de semeadura afetam o percentual de emergência de sementes de pinhão manso, sendo o melhor desempenho daquelas semeadas nessa posição. O espaçamento de semeio foi 0,5 cm entre plantas e 4 cm entre linhas. O semeio foi realizado a 1 cm de profundidade em sulcos confeccionados com auxílio de um dispositivo de madeira, construído manualmente para padronização correta da profundidade de semeadura. Utilizaram-se caixas plásticas dispostas sobre bancada suspensa, contendo areia como substrato. Após a semeadura, as sementes foram irrigadas diariamente com o auxílio de um regador, preferencialmente no período matutino, por um período de vinte e quatro dias.

Foram utilizados os métodos Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Tempo Médio de Emergência (TME) para determinar o tratamento que oferece

uma maior emergência em um menor tempo. Diariamente foi feita a contagem, sempre no mesmo horário do número de plântulas do primeiro ao último dia de emergência, de acordo com as seguintes fórmulas propostas por Maguire (1962):

$$IVE = \sum \frac{E_n}{N_n}$$

Em que:

IVE = índice de velocidade de emergência;

$E_n$  = número de sementes emergidas diariamente, computadas no primeiro, segundo até o último dia;

$N_n$  = número de dias da semeadura na primeira, na segunda até a última leitura.

$$TME = \frac{\sum N_i \cdot T_i}{\sum N_i}$$

TME = tempo médio de emergência em dias;

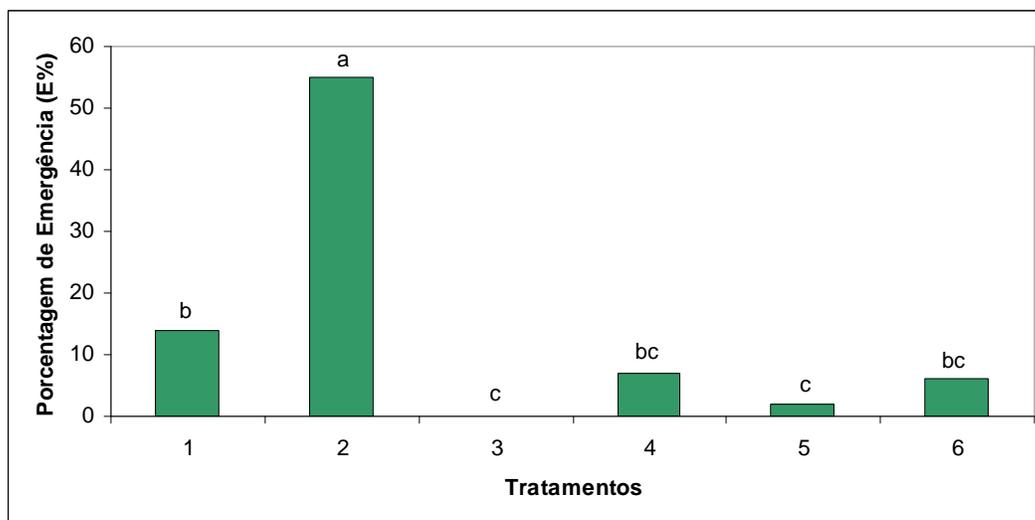
$T_i$  = intervalo de tempos em dias;

$N_i$  = número de sementes emergidas no intervalo do tempo.

O procedimento estatístico adotado foi o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) com 6 tratamentos e 4 repetições com 25 sementes cada, onde foram feitas análise de variância (ANOVA), através do teste de Tukey sempre que o teste F foi significativo ao nível de 5%. Para essas análises foi utilizado o software SAEG (SAEG, 2007).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Figura 02, que houve diferença significativa do tratamento 02 (semente sem tegumento de fruto preto), em relação aos demais, apresentando a maior média de emergência, ou seja, 55%. Valor semelhante foi encontrado por Silva et al. (2007), ao avaliarem a influência da posição da semente na produção de mudas de pinhão manso, quando observaram que as sementes semeadas com a carúncula para baixo apresentaram 57% de emergência. Segundo Duarte et al. (2009), avaliando a germinação e o vigor de sementes de pinhão manso, verificaram que as sementes sem tegumento sob luz natural foram as que apresentaram maior porcentagem de germinação, sendo a retirada do tegumento favorável à hidratação e posteriormente, à emissão da radícula, conforme efetuado no tratamento 02.



**Figura 02:** Porcentagem de emergência das plântulas de *Jatropha curcas* L. submetidos aos tratamentos: Tratamento 01 (semente intacta de frutos pretos), Tratamento 02 (semente sem tegumento de fruto preto), Tratamento 03 (semente com película de fruto preto colhido no chão), Tratamento 04 (semente de fruto preto colhido no chão), Tratamento 05 (semente de fruto amarelo) e Tratamento 06 (semente de fruto verde). Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

No tratamento 01 (semente intacta de fruto preto) a média de emergência foi de 14%, não apresentando diferença estatística significativa ao nível de 5% dos tratamentos 04 (Semente de fruto preto colhido no chão) e 06 (semente de fruto verde) que apresentaram média de 6% e 7% respectivamente.

No tratamento 03 (semente com película de fruto preto colhido no chão) não foi observada emergência, já no tratamento 05 (semente de fruto amarelo) foi verificado 2% de emergência, esses valores foram os menores encontrados em relação aos demais tratamentos, entretanto não diferiram-se estatisticamente dos tratamentos 04 e 06.

É provável que as sementes revestidas por película possam ser excessivamente umedecidas provocando sua deterioração ou ainda que esta estrutura possa funcionar como barreira física para emissão da radícula e desenvolvimento da plântula.

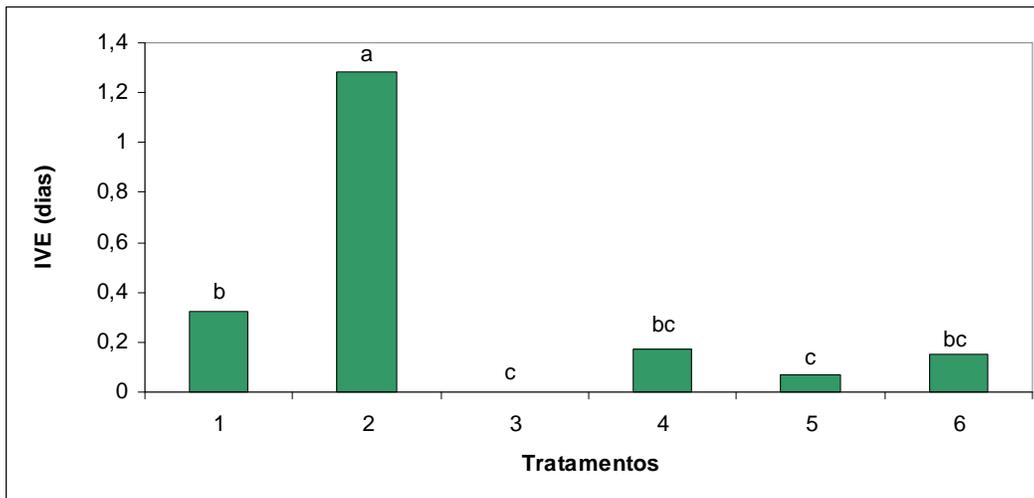
As maiores porcentagens de emergência foram registradas para sementes de frutos pretos colhidos na árvore, tratamentos 01 e 02, porém houve diferença significativa entre si. Para sementes de frutos pretos colhidos no chão, os resultados não diferiram estatisticamente entre si, tampouco dos tratamentos 05 e 06 de sementes de frutos colhidos na árvore.

Pereira et al. (2007), averiguaram que as sementes de copaíba, coletadas de frutos aderidos à árvore tiveram maior porcentagem de emergência em relação às sementes colhidas no chão. Esses autores ainda relatam que a escarificação das sementes de frutos aderidos à árvore aumentou o percentual de emergência das plântulas de copaíba.

Foi verificado que sementes de frutos pretos colhidos na árvore apresentam boa porcentagem de emergência, principalmente quando retirado seu tegumento. De acordo com Toledo; Marcos Filho (2007), quanto mais cedo as sementes forem colhidas após terem atingido a maturidade, melhor será sua qualidade.

Conforme Lorenzi (1992), em geral, as sementes de espécies nativas, ainda que mantidas em condições favoráveis de temperatura e umidade, apresentam baixa porcentagem de germinação, o que ocorre devido à dureza tegumentar que dificulta a permeabilidade de água, provocando atraso da germinação e formação de plântulas anormais durante o processo de formação de mudas.

Para o Índice de Velocidade de Emergência observado na Figura 03, percebe-se o melhor resultado para o tratamento 02, diferindo-se dos demais tratamentos ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey. O tratamento 01 não diferiu-se estatisticamente dos tratamentos 04 e 06, entretanto estes tratamentos também não diferiram-se dos tratamentos 03 e 05, os quais apresentaram os menores valores para este parâmetro.



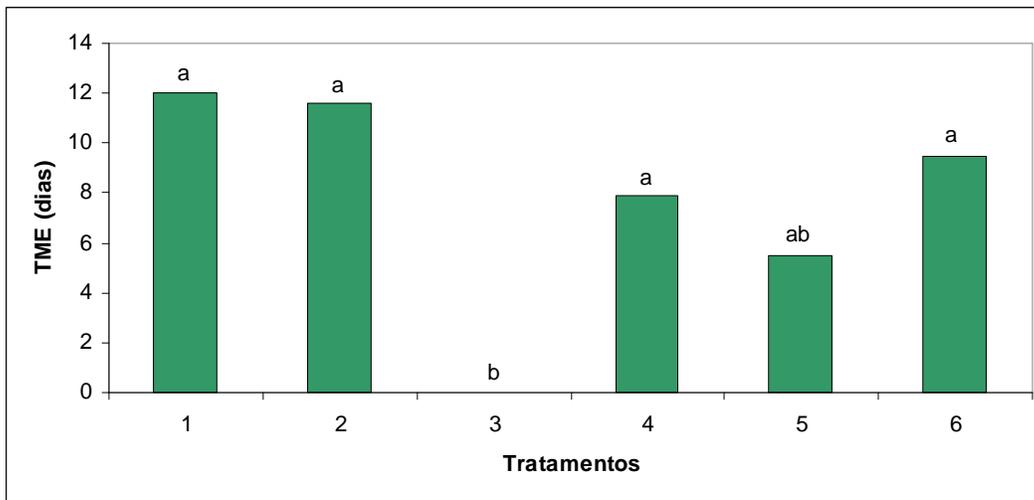
**Figura 03:** Índice de velocidade de emergência em dias das plântulas de *Jatropha curcas* L. submetidos aos tratamentos: Tratamento 01 (semente intacta de frutos pretos), Tratamento 02 (semente sem tegumento de fruto preto), Tratamento 03 (semente com película de fruto preto colhido no chão), Tratamento 04 (semente de fruto preto colhido no chão), Tratamento 05 (semente de fruto amarelo) e Tratamento 06 (semente de fruto verde). Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

De modo geral, resultados do índice de velocidade de emergência foram semelhantes aos de porcentagem de emergência, indicando melhor desempenho ao tratamento 02 com índice de 1,28. Este valor assemelha-se ao encontrado por Silva et al. (2007), que ao avaliarem sementes de pinhão manso plantadas com a carúncula voltada para baixo, encontraram valor de IVE de 1,15.

Os maiores percentuais de IVE das plântulas foram registrados para sementes de frutos aderidos à árvore, porém os tratamentos 05 e 06 não apresentaram diferença estatística ao nível de 5% pelo teste de Tukey dos tratamentos 03 e 04 de sementes de frutos colhidos no chão.

Observa-se que de forma decrescente os tratamentos 01, 02, 06, 04 e 05 apresentaram os melhores tempos médios de emergências, indicando uma melhor qualidade das sementes (Figura 04), os quais não diferiram-se estatisticamente entre si. O tratamento 03 como não apresentou nenhuma emergência, verificou-se o menor resultado na avaliação desse parâmetro, antecedido do tratamento 05 os quais estatisticamente não se diferiram.

Até o oitavo dia, não verificou-se emergência das sementes de pinhão manso, sendo que de acordo com Toledo; Marcos Filho (2007), após a maturidade é normal as sementes durante um período, passar por uma pausa (latência).



**Figura 04:** Tempo médio de emergência em dias das plântulas de *Jatropha curcas* L. submetidos aos tratamentos: Tratamento 01 (semente intacta de frutos pretos), Tratamento 02 (semente sem tegumento de fruto preto), Tratamento 03 (semente com película de fruto preto colhido no chão), Tratamento 04 (semente de fruto preto colhido no chão), Tratamento 05 (semente de fruto amarelo) e Tratamento 06 (semente de fruto verde). Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

O tempo médio de emergência das sementes foi maior do oitavo ao décimo segundo dia, com mais algumas poucas emergências até o vigésimo quarto dia. Estes valores foram superiores aos descritos por Albuquerque et al. (2008) que ao avaliarem o crescimento e desenvolvimento de pinhão manso, constataram que a duração do processo de germinação até a emergência ocorreram entre o décimo quinto ao trigésimo dia.

## **5 CONCLUSÃO**

A emergência das sementes de pinhão manso foi influenciada pelo estágio de maturação e pelo método de coleta das sementes.

## REFERÊNCIA

ABREU, et al. **Crescimento aéreo e radicular de pinhão-manso sob diferentes níveis de compactação do solo.**[on line] Biodiesel: o novo combustível do Brasil. Universidade de Rio Verde, 200(?). disponível em: < [www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2006/agricultura/CrescimentoAereo17.pdf](http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2006/agricultura/CrescimentoAereo17.pdf) - >. Acesso em: 14 de set. de 2008.

AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M .B. **Sementes florestais tropicais.** Brasília: ABRATES, 1993. 350p.

ALBUQUERQUE, F. A.; OLIVEIRA, M. I. P.; LUCENA, A. M. A.; BARTOLOMEU, C. R. C.; BELTRÃO, N. E. Crescimento e desenvolvimento do pinhão manso: 1<sup>o</sup> ano agrícola. **Embrapa Algodão**, Campina Grande, 2008. 21p. (Embrapa Algodão. Documentos, 197).

BELTRÃO, N. E. M. **Considerações gerais sobre o pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) e a necessidade urgente de pesquisas, desenvolvimento e inovações tecnológicas para esta planta nas condições brasileiras.** Campina Grande, 2006. Acesso em: 06 out 2009. Online. Disponível em: <http://www.plantibiodiesel.com.br/MANUAIS%20DO%20CD/39%20-%20CULTURA%20DO%20PINHAO%20MANSO%20-%20CONSIDERACOES%20GERAIS.pdf>

BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. **Germinação:** do básico ao aplicado. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004. 324p.

CORVELLO, W. B. V.; VILLELA, F. A.; NEDEL, J. L.; PESKE, S. T. Maturação fisiológica de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 2, p. 23-27, 1999.

DUARTE, D. M.; ABBATE, P. S.; PACHACO, J. A.; NUNES, U. R. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de pinhão manso *Jatrophas curcas*. L (Euphorbiaceae). Online. Acesso em: 25 out. 2009.

JOSÉ, A. C.; DAVIDE, A. C. ; OLIVEIRA, S. L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebithifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Cerne**, Lavras, v.11, n. 2, p. 187-196, 2005.

LIBERAL, O. H. T.; COELHO, R.C. **Manual do laboratório de análise de sementes**. Niterói. PESAGRO-RIO – Empresa de pesquisa agropecuária do estado do Rio de Janeiro, 1980. 95p.

LOPES, J.C.; DIAS, P. C.; PEREIRA, M. D. Maturação fisiológica de sementes de quaresmeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 8, p. 811-816, 2005.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas arbóreas Nativas do Brasil. 4 ed. Nova Odessa, São Paulo: Plantarium, 1992, v.2. 352p.

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

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba, SP. Ed.Fealq, 2005, v.12. 495p.

MARTINS, C. C.; MACHADO, C. G.; CAVASINE, R. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de pinhão-manso. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p.863-868, 2008.

PINHÃO MANSO. Pinhão Manso: uma planta do futuro. Disponível em: <<http://www.pinhamanso.com.br>>. Acesso em: 11 set. de 2008.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; AGUIAR, I. B. Maturação e dispersão de sementes. In: Aguiar, I. B. PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. 215-274p.

PEREIRA, R. S.; RANAL, M.; DORNELES, M. C.; SANTANA, D. G.; BORGES, K. C. F.; CARVALHO, M. P. Emergência de plântulas de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista Brasileira de Biociência**, Porto Alegre, RS, v. 5, n. 2, p. 1005-1007, 2007.

SAEG – Sistema para análises estatísticas, versão 9.1: Fundação Arthur Bernades – UFV – Viçosa, 2007. Disponível em: <<http://www.UFV.br/saeg/index.htm>>. Acesso em: 25 set 2007.

SATURNINO, H. M.; PACHECO, D. D.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N. P. Cultura do pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 26, n. 229, p. 44-78, 2005.

SILVA, H. P. ; NEVES, J. M. G. ; BRANDÃO JUNIOR, D. S. ; LOPES, P. S. N. . Influência da posição da sementes na semeadura para produção de mudas de pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.). In: **2º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel**, 2007, Brasília. Resumos do 2º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel. Brasília, DF, 2007. p. 4-7

SOUZA, M. J. H.; RIBEIRO, A.; LEITE, H. G.; LEITE, F. P.; MINUZZI, R. B. Disponibilidade hídrica do solo e produtividade do eucalipto em três regiões da bacia do rio doce. **Revista Árvore**, v. 30, n. 3, p. 399-410, 2006.

TEIXEIRA, J. P. F. Teor e composição do óleo de sementes de *Jatropha* spp. **Bragantiab**, Campinas, SP, v. 46, n. 1, p. 151-157, 1987.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes**: tecnologia da produção. São Paulo. Ed. Agronômica Ceres, 1977. 224p.