

Seminário de Pós-Graduação na Embrapa Amazônia Ocidental: Integrando Esforços para o Desenvolvimento da Amazônia

Cleci Dezordi
Wenceslau Geraldes Teixeira
Editores-Técnicos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Seminário de Pós-Graduação na Embrapa Amazônia Ocidental: Integrando Esforços para o Desenvolvimento da Amazônia

*Cleci Dezordi
Wenceslau Geraldes Teixeira*
Editores-Técnicos

*Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2008*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319, 69010-970, Manaus - AM

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpa.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Carlos Eduardo Mesquita Magalhães*

Cheila de Lima Boijink

Cintia Rodrigues de Souza

José Ricardo Pupo Gonçalves

Luis Antonio Kioshi Inoue

Marcos Vinícius Bastos Garcia

Maria Augusta Abtibol Brito

Paula Cristina da Silva Ângelo

Paulo César Teixeira

Regina Caetano Quisen

Revisor de texto: *Síglia Regina dos Santos Souza*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação e arte: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Webdesign: *Doralice Campos Castro*

1ª edição (2008): 50 CDs

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Amazônia Ocidental.

Seminário de Pós-Graduação na Embrapa Amazônia Ocidental (1. : 2008 : Manaus).

Integrando esforços para o desenvolvimento da Amazônia / editores Cleci Dezordi e Wenceslau Geraldes Teixeira. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008.

124 p.

ISBN 978-85-89111-05-8

1. Pesquisa. 2. Congresso. I. Dezordi, Cleci. II. Teixeira, Wenceslau Geraldes. III. Título.

CDD 630.72

© Embrapa 2008

Editores

Cleci Dezordi

Bolsista CNPq, Embrapa Amazônia Ocidental,
Manaus, AM, cleci.dezordi@cpaa.embrapa.br

Wenceslau Geraldes Teixeira

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Física e Manejo do
Solo, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental,
Manaus, AM, wenceslau@cpaa.embrapa.br

Germinação de Sementes do Gênero *Elaeis* sp. sob Diferentes Substratos em Luz e Escuro

C. Dezordi¹; M. Green²; R. R. de Moraes³, P. C. Teixeira³

¹Bolsista CNPq, Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, clecidezordi@hotmail.com; ²Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Amazonas (Ufam), ³Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, paulo.teixeira@cmaa.embrapa.br

Apoio: Embrapa Amazônia Ocidental, CNPq

Resumo

O dendezeiro pertence à família das palmáceas e ao gênero *Elaeis*, este possui duas espécies de interesse comercial para dendeicultura: caiaué (*Elaeis oleifera* (H.B.K.) Cortez) e dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq.). São propagados por sementes, semi-recalcitrantes, que, em condições naturais, apresentam dormência e baixa porcentagem de germinação, além de esta ser desuniforme e demorada. Este estudo objetivou verificar o efeito de diferentes substratos e da luz na germinação de sementes e no desenvolvimento das plântulas em três diferentes espécies de dendezeiro. As sementes foram acondicionadas em caixas do tipo gerbox, sobre os substratos areia ou vermiculita, e como controle foram colocadas dentro de sacos de poliestireno, sem substrato. Foram distribuídos casualmente todos os tratamentos no interior de incubadoras, tipo BODs e/ou germinadores modelo MA 403 (MARCONI), sob temperatura controlada de 30 °C (± 1 °C), com fotoperíodo de oito horas de luz e 16 horas de escuro ou escuro em tempo integral. Os resultados de máximo percentual de germinação de sementes de *E. guineensis* foi de 57,5%, híbrido (OxG) foi de 32,5%, e para *E. oleifera* foi de 13,7%. O substrato influenciou o IVG das sementes de *E. guineensis* apresentando maior velocidade de germinação no interior de sacos de poliestireno, sem substrato. As sementes de dendezeiro, quando germinadas a 30 °C, comportaram-se como fotoblásticas negativas. De modo geral, os substratos testados nesse trabalho influenciaram sensivelmente a germinação de sementes de dendezeiro, sugerindo a existência de diferentes necessidades de germinação entre as espécies estudadas. É provável que a capacidade de retenção de água de cada substrato, aliada às características intrínsecas que regulam o fluxo de água para as sementes, possa ter influenciado nos resultados.

Palavras-chave: substratos, palma, propagação, água na semente.

Introdução

O reflorestamento de grandes áreas torna-se cada dia mais necessário, em conseqüência da baixa reposição, da extinção de grandes populações de espécies florestais e da crescente demanda por produtos e subprodutos (PINTO et al., 2004). Nesse contexto, apresenta-se a dendeicultura como alternativa viável para sanar tais necessidades.

A dendeicultura oferece amplas possibilidades de aproveitamento, tais como: produtos já comerciais, que são o óleo de palma e o óleo de palmiste, ambos provenientes dos frutos; possibilidade de o dendezeiro ser cultivado em áreas desmatadas na Região Amazônica,

contribuindo para a recuperação desses locais; conversão para gerar créditos de carbono para o Brasil e também como alternativa sustentável de renda para as populações locais, uma vez que o óleo pode ser utilizado na fabricação de biodiesel.

O dendezeiro pertence à família das palmáceas e ao gênero *Elaeis*. De acordo com Surre e Ziller (1969), o gênero *Elaeis* possui duas espécies de interesse comercial para dendeicultura: o caiaué, cujo nome científico é *Elaeis oleifera* (H.B.K.) Cortez, e o dendê, cientificamente denominado de *Elaeis guineensis*, Jacq. São propagadas por sementes, que, em condições naturais, apresentam porcentagem de germinação muito baixa e demorada; podem ocorrer germinações de um mesmo lote ao longo de quatro anos, dependendo do ambiente em que as sementes se encontram (VARGAS, 1996).

Com ajuda do melhoramento genético, são realizados cruzamentos intra-específicos (polinização cruzada) entre plantas dos tipos: Dura e Pisífera, objetivando obter híbridos interespecíficos tipo Tenera, pertencentes à espécie *Elaeis guineensis* Jacq. Estes, por sua vez, apresentam características agrônômicas superiores em produtividade, arquitetura das plantas, resistência a doenças, entre outras.

Esses cruzamentos também são propagados por sementes que morfologicamente apresentam endocarpo com espessura variável entre dois e quatro milímetros e forma ovóide, com comprimento variando de 2 a 5 centímetros e pesando de 3 a 30 gramas. Geralmente, as sementes são mais parecidas com aquelas produzidas pela espécie *E. guineensis* do que com as de *E. oleifera*.

No entanto, a germinação das sementes oriundas de cruzamentos é muito baixa. No

Brasil, obtém-se em torno de 30% de germinação, mesmo após serem submetidas a tratamentos de quebra de dormência (VIEGAS; MULLER, 2000). A falta de sementes selecionadas, com altos índices de germinação e vigor, é tida como um problema para o desenvolvimento da cultura do dendezeiro no País. Por isso são necessários maiores estudos sobre técnicas apropriadas para avaliação de germinação e vigor dessas sementes, principalmente para aquelas de maior produtividade, como os híbridos interespecíficos.

Um dos aspectos que necessitam de melhor esclarecimento diz respeito à qualidade fisiológica das sementes, haja vista que estão sujeitas a uma série de mudanças degenerativas de origem bioquímica, fisiológica, sanitária e física após a maturação, todas associadas à redução do vigor (ALIZAGA et al., 1990).

Em alguns países já se comercializa esse material, e no Brasil, apesar dessa atividade ainda ser muito restrita, existe grande potencial de expansão. Os principais fornecedores de sementes são a Embrapa Amazônia Ocidental, no Amazonas, e a Ceplac, na Bahia. Esses estão entregando as sementes aquecidas ou germinadas, com comprimento variando de dois a cinco centímetros e pesando de 3 a 30 gramas.

No Brasil, a germinação das sementes de dendezeiro é realizada após 80 dias de aquecimento, para quebra de dormência, possuindo 23% – 25% de umidade das sementes e com a utilização de sacos de polietileno transparentes, hermeticamente fechados, contendo volume de ar no mínimo igual ao volume de sementes sob temperatura em torno de 25°C – 27°C. Esse processo pode demorar até dois meses.

Na Colômbia, Vargas (1996) recomenda a germinação das sementes de *E. guineensis* e do híbrido interespecífico com 28% a 30% de umidade, e de *E. oleifera* com umidade entre 23% a 25%, dentro de sacos de polietileno acomodados em local bem aerado, com temperatura média de 27 °C.

Na Malásia, a germinação de sementes de dendezeiro é realizada com umidade de 22% nas sementes e dentro de sacos de polietileno com tamanho de 30 cm por 40 cm.

De acordo com as regras para análise de sementes (REGRAS..., 1992), além da luz, da temperatura, da umidade e do oxigênio, o substrato tem fundamental importância nos resultados do teste de germinação. Existe grande variação na resposta das sementes florestais quanto à luminosidade; a germinação de algumas espécies é inibida pela luz, enquanto em outras a germinação é estimulada; algumas germinam com extensa exposição à luz, outras com breve exposição e, ainda, existem aquelas que se apresentam indiferentes à luminosidade, outras germinam somente no escuro; outras necessitam de fotoperíodo diário, longo ou curto. A luz é, portanto, um importante fator controlador da germinação durante a maturação da semente (NASSIF et al., 1998).

As sementes germinam quando as condições para o crescimento são favoráveis e quando elas não apresentam nenhum tipo de dormência. A primeira exigência para a germinação é a água. Segundo Floriano (2004), o substrato de germinação tem influência sobre a disponibilidade de água, de gases, de nutrientes e age sobre a temperatura. Na escolha do material para o substrato de germinação se deve levar em consideração o tamanho das sementes, sua exigência em umidade, sensibilidade ou não à luz e, ainda,

a facilidade que este oferece para o desenvolvimento das plântulas (FANTI & PEREZ, 1999). Os principais substratos comumente utilizados na germinação de sementes de espécies arbóreas são: areia, papel e solo (REGRAS..., 1992).

A temperatura age influenciando o percentual de germinação das sementes de diferentes espécies (LABOURIAU, 1983). Cada espécie apresenta diferentes faixas de temperatura dentro das quais suas sementes podem germinar e, dessa forma, possuem um mínimo e um máximo de temperaturas, denominadas cardeais e uma temperatura intermediária determinada ótima na qual há um máximo de germinação em menor período de tempo (MALAVASI, 1998).

Segundo Lorenzi et al. (1996), para a germinação de várias espécies de palmeira são consideradas favoráveis as temperaturas entre 24 °C e 28 °C, com umidade relativa do ar de aproximadamente 70%. Já Broschat (1994) constatou que muitas sementes de palmeira germinaram melhor na faixa de 30°C a 35°C.

De acordo com Takaki (2001), a percepção da qualidade da luz pelas plantas ocorre por meio do fitocromo A, que corresponde a uma classe de pigmentos constituída de cinco formas distintas, e o fitocromo B, responsável pela indução da germinação de sementes.

Os conhecimentos de como os fatores ambientais influenciam a germinação das sementes são de extrema importância. Assim, eles poderão ser controlados e manipulados de forma a aperfeiçoar a porcentagem, a velocidade e a uniformidade de germinação, resultando na produção de mudas mais vigorosas para plantio e minimização dos gastos.

No entanto, especificamente para germinação de sementes de dendezeiro, ainda não há definição de recomendações oficiais, nas Regras de Análise de Sementes (RAS), quanto aos requerimentos de tipo de substrato, temperatura, umidade, fotoblasticidade e procedimentos de superação de dormência.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de sementes de três espécies de dendezeiro sob diferentes substratos e ofertas de regime de luz.

Material e Métodos

O experimento foi realizado nas dependências da Embrapa Amazônia Ocidental, no Estado do Amazonas, Brasil. Foram utilizadas sementes de três espécies de dendezeiro: dendê (*E. guineensis*), caiaué (*E. oleifera*) e híbrido (cruzamentos de Dura x Písfera), as quais foram obtidas de frutos coletados no Campo Experimental de Dendê do Rio Urubu (Ceru), que se encontra a 2°30' de latitude sul e 59°25' de longitude, no Município de Rio Preto da Eva, a 140 quilômetros de Manaus, AM.

A obtenção das sementes dos frutos de dendezeiro foi realizada por meio de despoltamento em centrífuga, sob água corrente. As sementes foram armazenadas em sacos de algodão por 60 dias, em ambiente com temperatura controlada a 20°C ($\pm 3^\circ\text{C}$). Após esse período, as sementes foram selecionadas manualmente, descartando-se aquelas eventualmente injuriadas ou deformadas.

Em seguida, foram submetidas ao processo de superação de dormência, o qual consiste em hidratar as sementes até 17% – 19% de umidade e colocar dentro de sacos de polietileno transparentes, hermeticamente

fechados, contendo volume de ar no mínimo igual ao volume de sementes, sob temperatura em torno de 39°C, durante 80 dias.

Foram retiradas três amostras de 20 sementes cada uma, para determinar o teor de água. Empregou-se o método da estufa a 105°C ($\pm 3^\circ\text{C}$), por 24 horas (REGRAS..., 1992). O teor de água das sementes foi de 18,9% para *E. guineensis*, 19,9% para híbrido (OxG) e 22,1% para *E. Oleifera*.

Os lotes de semente foram novamente hidratados por imersão em água, durante cinco dias, e retirados da água, secos à sombra até que apresentassem coloração opaca, em seguida foram utilizados no experimento.

Para o teste de germinação, utilizaram-se germinadores com fotoperíodo de 8 horas de luz e 16 horas de escuro. A determinação dos efeitos dos substratos e da luz na germinação de sementes e no desenvolvimento das plântulas das diferentes espécies de dendezeiro foi feita distribuindo-se casualmente todos os tratamentos no interior de incubadoras, tipo BODs e/ou germinadores modelo MA 403 (MARCONI), sob temperatura controlada de 30°C ($\pm 1^\circ\text{C}$).

Como recipientes, utilizaram-se sacos de poliestireno e caixas de acrílico transparente com tampa, tipo gerbox, com as seguintes dimensões: 11 cm x 11 cm x 3 cm. Foram colocados substratos de areia e/ou vermiculita, esterilizados, com volume de 240 g de areia e 110 g de vermiculita em cada gerbox e umedecidos com água destilada e esterilizada, volume igual a 2,5 vezes a massa de cada substrato (REGRAS..., 1992).

Dentro de cada recipiente e sobre cada substrato, foram colocadas as sementes de cada espécie de dendezeiro, 20 sementes por gerbox ou saco de poliestireno com quatro repetições.

Sobre substrato, as sementes foram dispostas com a região do opérculo voltada para baixo e enterradas até a sua metade no substrato, conforme Iossi et al. (2003). Os substratos foram umedecidos, semanalmente, com volume de água destilada igual a 2,5 vezes a sua massa para garantir que se mantivessem suficientemente úmidos até o final do teste.

O tratamento controle foi realizado acondicionando as sementes em sacos de poliestireno sem substrato, com volume de ar no mínimo igual ao de sementes, que é o procedimento usual para germinação de sementes de dendezeiro na Embrapa Amazônia Ocidental.

Os tratamentos sob luz branca foram realizados utilizando-se duas lâmpadas fluorescentes do tipo "luz do dia" (4W x 20W), com irradiância na lateral dos recipientes de $15 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Os tratamentos de fotoperíodo foram: 16 horas de luz com 8 horas de escuro e 24 horas de escuro. Quatro repetições de 20 sementes foram utilizadas para cada tratamento, por espécie de dendezeiro.

Para simular ausência de luz, os gerbox e os sacos de poliestireno foram envolvidos em papel alumínio, para vedar totalmente a passagem desta.

As sementes foram consideradas germinadas ao apresentarem uma protrusão inicial da raiz primária com comprimento mínimo de 1 mm (REGRAS..., 1992). Nos tratamentos que envolveram ausência de luz, as avaliações foram feitas em câmara escura, sob luz verde de segurança

(AMARAL-BAROLI & TAKAKI, 2001). As avaliações do número de sementes germinadas foram realizadas a cada sete dias, anotando-se o número de plântulas normais, anormais e mortas (REGRAS..., 1992). O monitoramento dos experimentos foi encerrado após 56 dias, quando as porcentagens de germinação se tornaram constantes por um período de sete dias.

Foram avaliados o efeito da luminosidade e dos substratos (areia, vermiculita e plástico) na germinação, com resultado expresso em porcentagem de sementes germinadas, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (REGRAS..., 1992).

Como forma de quantificar a cinética de germinação, calculou-se o IVG (Índice de Velocidade de Germinação), quando foi contado a cada sete dias e contabilizado o número de sementes germinadas concomitantemente ao teste de germinação. Com a avaliação buscou-se relacionar o número de diásporos germinados por unidade de tempo, quanto maior o IVG, maior a velocidade de germinação, o que permite inferir que mais vigoroso é o lote de sementes.

As plântulas normais de cada tratamento foram divididas em raiz e parte aérea, descartando-se as estruturas remanescentes das sementes. Esse material foi colocado em estufa a 60°C até o momento em que houve estabilidade no peso da matéria seca. Em seguida, o material foi pesado e, então, calculou-se o peso da biomassa seca da raiz e da parte aérea de cada plântula, dividindo-se o peso encontrado pelo número de plântulas normais postas para secar. O peso da biomassa foi expresso em g/plântula.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído de esquema fatorial $3 \times 3 \times 2 \times 4$, ou seja, três espécies (dendê, caiaué e híbrido), três substratos,

dois regimes de luz e quatro repetições de 20 sementes. O BOD foi considerado um bloco com quatro prateleiras, uma vez que cada prateleira continha uma repetição de cada um dos tratamentos.

Na análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância, em esquema fatorial, no delineamento em blocos casualizados, comparando-se as

médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, quando houver significância pelo teste F (STEEL e TORRIE, 1980).

Resultados e Discussão

Os resultados referentes à germinação de sementes de três espécies de dendezeiro sob diferentes substratos encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Percentual de germinação (%), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca total (MST) e índice de velocidade de germinação (IVG) de diferentes espécies de dendezeiro, acondicionadas em substratos e condições de luminosidade distintas, n = 4.

Espécies	Germinação (%)					
	Areia		Plástico		Vermiculita	
	Luz	Escuro	Luz	Escuro	Luz	Escuro
<i>E. oleifera</i>	B 1,25 Aa	B 0,00 Aa	C 10,00 Aa	B 13,75 Aa	A 0,00 Aa	A 0,00 Aa
<i>E. guineensis</i>	A 35,00 Aa	A 28,75 Ab	A 48,75 Aa	A 57,50 Aa	A 2,50 Ab	A 1,25 Ac
Híbrido	B 11,25 Ab	B 1,25 Ab	B 32,50 Aa	B 26,25 Aa	A 0,00 Ab	A 0,00 Ab
Espécies	Matéria seca da raiz (MSR)					
	Areia		Plástico		Vermiculita	
	Luz	Escuro	Luz	Escuro	Luz	Escuro
<i>E. oleifera</i>	B 0,006 Aa	B 0,000 Aa	A 0,006 Aa	B 0,011 Aa	A 0,000 Aa	A 0,000 Aa
<i>E. guineensis</i>	A 0,656 Aa	A 0,419 Ba	A 0,086 Bb	A 0,475 Aa	A 0,014 Ab	A 0,013 Ab
Híbrido	B 0,106 Aa	B 0,000 Aa	A 0,103 Aa	B 0,112 Aa	A 0,000 Aa	A 0,000 Aa
Espécies	Matéria seca da parte aérea (MSPA)					
	Areia		Plástico		Vermiculita	
	Luz	Escuro	Luz	Escuro	Luz	Escuro
<i>E. oleifera</i>	B 0,005 Aa	B 0,000 Aa	A 0,005 Aa	B 0,002 Aa	A 0,000 Aa	A 0,000 Aa
<i>E. guineensis</i>	A 0,891 Aa	A 0,640 Ba	A 0,083 Bb	A 0,312 Ab	A 0,014 Ab	A 0,035 Ac
Híbrido	B 0,203 Aa	B 0,021 Aa	A 0,070 Aa	AB 0,141 Aa	A 0,000 Aa	A 0,000 Aa
Espécies	Matéria seca total (MST)					
	Areia		Plástico		Vermiculita	
	Luz	Escuro	Luz	Escuro	Luz	Escuro
<i>E. oleifera</i>	B 0,012 Aa	B 0,000 Aa	A 0,011 Aa	B 0,013 Aa	A 0,000 Aa	A 0,000 Aa
<i>E. guineensis</i>	A 1,548 Aa	A 1,059 Ba	A 1,169 Bb	A 0,787 Aa	A 0,029 Ab	A 0,049 Ab
Híbrido	B 0,310 Aa	B 0,021 Ba	A 0,173 Aa	B 0,253 Aa	A 0,000 Aa	A 0,000 Aa
Espécies	Índice de velocidade de germinação (IVG)					
	Areia		Plástico		Vermiculita	
	Luz	Escuro	Luz	Escuro	Luz	Escuro
<i>E. oleifera</i>	B 0,00 Aa	B 0,00 Aa	C 0,06 Aa	B 0,07 Aa	A 0,00 Aa	A 0,00 Aa
<i>E. guineensis</i>	A 0,70 Ab	A 0,51 Ab	A 0,95 Ba	A 1,33 Aa	A 0,01 Ac	A 0,01 Ac
Híbrido	B 0,15 Aab	B 0,01 Aa	B 0,30 Aa	B 0,22 Aa	A 0,00 Ab	A 0,00 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula à esquerda na coluna e maiúsculas e minúsculas à direita na linha, para espécies, luminosidade e substratos, respectivamente, não diferem pelo teste Tukey (P 0,05).

As sementes de *E. guineensis* germinaram mais que as de *E. oleifera* e híbrido (OxG). Quanto à germinação (%G), houve diferença significativa entre os substratos testados, sendo que a vermiculita foi estatisticamente inferior aos demais tratamentos.

Dos substratos avaliados para as sementes das três espécies de dendezeiro, a areia e o plástico apresentaram mais germinação que a vermiculita, mesmo sem diferir estatisticamente. Esse fato foi ocasionado, provavelmente, pela maior capacidade de retenção de água no substrato vermiculita causando excesso de umidade nas sementes e inibição da germinação. O substrato areia apresenta a vantagem de drenar a água, ficando a parte superior ressecada. Esse resultado reforça o de Barbosa et al. (1985), que comentam em seus trabalhos que fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, entre outros, podem variar de um substrato para outro, favorecendo ou prejudicando a germinação das sementes.

O máximo percentual de germinação de sementes de híbrido (OxG) foi de 32,5%, (Tabela 1). Quanto ao efeito do substrato sobre IVG das sementes de *E. guineensis*, notou-se que apresentaram melhor desempenho dentro de sacos de poliestireno, independente do regime de luz, do que na areia ou vermiculita. Já as demais espécies não apresentaram diferenças significativas na expressão do vigor das sementes.

Nos resultados apresentados na Tabela 1, nota-se que as sementes de híbrido (OxG) germinaram melhor dentro de sacos de poliestireno do que no substrato areia ou vermiculita. E germinaram mais que *E. oleifera* e menos que *E. guineensis* dentro de sacos de poliestireno, independente do regime de luminosidade. Porém, no escuro, germinou menos que dendê e mais que

caiaué. *E. oleifera* foi a espécie que menos germinou nos diferentes substratos e regimes de luminosidade.

De modo geral, os substratos testados nesse trabalho influenciaram sensivelmente a germinação de sementes de dendezeiro, sugerindo a existência de diferentes necessidades de germinação entre as espécies estudadas. É provável que a capacidade de retenção de água de cada substrato, aliada às características intrínsecas que regulam o fluxo de água para as sementes, possa ter influenciado os resultados. Pois, segundo Rosa & Ohashi (1999), essa grande variação de resultados da influência do substrato sobre a germinação de sementes de espécies arbóreas depende sobretudo das necessidades que cada espécie apresenta em termos de umidade e aeração.

Das três espécies estudadas, *E. guineensis* foi a que apresentou maior percentual de germinação, acúmulo de matéria seca e IVG. Estas apresentaram maior germinação no interior de sacos de poliestireno no escuro, no entanto, sem diferir estatisticamente daqueles com oferta de luminosidade ou no substrato areia.

Embora não haja diferenças significativas entre os tratamentos, quanto ao parâmetro germinabilidade, observa-se, na Tabela 1, que o acúmulo de matéria seca (MSR; MSPA; MST) das plântulas de *E. guineensis* foi maior no escuro do que com oferta de fotoperíodo (luz e escuro), quando no interior de sacos de poliestireno; porém, no substrato areia, as plântulas apresentaram maior matéria seca quando houve disponibilidade de luz sem, no entanto, interferir no IVG. Esse fato não ocorreu para as sementes das espécies híbridas (OxG) e caiaué.

Esse fato permite acreditar que a luz não é importante para haver germinação, porém as sementes, depois de germinadas, se mantidas sobre substrato de areia, deverão permanecer no escuro, para prolongar o período entre a germinação, a comercialização e o plantio. No entanto, se mantidas dentro de sacos de plástico, é interessante manter a umidade e a luminosidade constante, para um menor crescimento.

Conclusões

Os substratos utilizados influenciaram a germinação de sementes de dendezeiro.

As sementes de híbrido (OxG) apresentaram maior percentagem de germinação acondicionadas no interior de sacos de plástico sem substrato do que sobre substratos de areia e vermiculita.

A presença de luz não é um fator limitante para a germinação de sementes de dendezeiro quando a 30°C.

Recomendações

Fatores como umidade de armazenamento das sementes durante a germinação merecem ser melhor estudados nas condições amazônicas.

Referências

ALIZAGA, R. L. et al. Avaliação de testes de vigor em sementes de feijão e suas relações com a emergência em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 12, n. 2, p. 44-58, 1990.

AMARAL-BAROLI, A.; TAKAKI, M. Phytochrome controls achene germination in *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) by very low fluency response. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 44, p. 212-124, 2001.

BARBOSA, J. M. et al. Influência do substrato, da temperatura e do armazenamento sobre germinação de sementes de quatro espécies nativas. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, p. 46-54, 1985.

BROSCHAT, T. K. Palm seed propagation. **Acta Horticulturae**, v.360, 1994, p. 141-147.

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

FLORIANO, E. P. **Germinação e dormência de sementes florestais**. Santa Rosa, 2004. 19 p. (Caderno Didático, n. 1).

IOSSI, E. et al. Efeito de substratos e temperaturas na germinação de sementes de tamareira-anã (*Phoenix roebelenii* O'Brien). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p. 63-69, 2003.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington, D.C.: OEA, 1983. 174 p.

LORENZI, H. **Palmeiras do Brasil: exóticas e nativas**. Nova Odessa: Editora Plantarum, p.1-20, 1996.

MALAVASI, M. M. Germinação de sementes. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. (Coord.). **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1998. p. 25-39.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. **Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes**. Piracicaba: IPEF, 1998. (Informativo Sementes IPEF, abril, 1998). Disponível em: <<http://www.ipef.br/sementes/>>. Acesso em: 07 ago. 2004.

PINTO, A. M.; INOUE, M. T.; NOGUEIRA, A. C. Conservação e vigor de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 34, n. 2, p. 233-236, 2004.

REGRAS para análise de sementes. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Departamento Nacional de Defesa Vegetal, Coordenação de Laboratório Vegetal, 1992. 365 p.

ROSA, L. S.; OHASHI, S. T. Influência do substrato e do grau de maturação dos frutos sobre a germinação do pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke). **Revista de Ciências Agrárias**, n. 31, p. 49-55, 1999.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics**. New York : McGraw-Hill, 1980. 633 p.

SURRE, C.; ZILLER, R. **La palmera de aceite**. Barcelona: Blume, 1969. 243 p.

TAKAKI, M. New proposal of classification of seeds base don forms of phytochrome instead of photoblastism. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Brasília, v. 13, p. 103-107, 2001.

VARGAS, P. F. **Memórias-Primer Curso Internacional de Palma de Aceite**. Santafé de Bogotá D.C.: Cenipalma, 1996. p. 55-68.

VIEGAS, I. J.; MULLER, A. A. (Ed.). **A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. 374 p.