

# CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DE *Triplaris surinamensis* Cham. (TACHI PRETO DA VÁRZEA): FENOLOGIA, BIOMETRIA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES<sup>1</sup>

Albanise Ferreira SOUSA<sup>2</sup>

Leonilde dos Santos ROSA<sup>3</sup>

Thiago Almeida VIEIRA<sup>4</sup>

Alan Pérciles Amaral dos SANTOS<sup>5</sup>

Anderson Renato Azevedo dos SANTOS<sup>6</sup>

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo estudar as características fenológicas, a biometria da semente *Triplaris surinamensis* Cham (tachi preto da várzea), assim como o efeito do substrato na germinação dessa Poligonaceae, de modo a gerar subsídios para a formação de florestas de produção e de proteção. Os estudos foram realizados na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizada em Belém (1° 28'0" S, 48°27' 0") no estado do Pará. As observações fenológicas foram realizadas em 10 árvores adultas de tachi preto da várzea existentes no Campus da UFRA, em Belém. A biometria de sementes foi realizada em condições de laboratório e foi baseada nas Regras para Análise de Sementes (RAS). O experimento sobre germinação em diferentes substratos foi conduzido em casa de vegetação. O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso com quatro tratamentos (substratos) e seis repetições. Cada repetição foi composta por 54 sementes, as quais foram colocadas para germinar diretamente em tubetes plásticos, a uma profundidade de 0,5 cm. Os tratamentos testados foram: T1 (terra preta 100%), T2 (terra preta e esterco de galinha curtido, na proporção 3:1), T3 (terra preta e moinha de carvão, na proporção 3:1), T4 (terra preta e composto orgânico, na proporção 3:1). As avaliações do número de sementes germinadas foram realizadas diariamente. Os parâmetros analisados foram: porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). Os resultados encontrados mostraram que a floração e frutificação ocorrem nos meses de agosto a setembro, no período menos chuvoso, podendo se prolongar até outubro quando então ocorre a dispersão natural. As sementes de *T. surinamensis* são poligonadas, de tamanho pequeno e são dispersas por via anemocórica. Os substratos terra preta 100%, terra preta e composto orgânico 3:1 e terra preta e esterco de galinha curtido 3:1, influenciaram de forma favorável na germinação do *T. surinamensis* sendo, portanto, os mais recomendados para a formação de mudas. Devido ao seu potencial para recuperação de áreas degradadas, especialmente de mata ciliar, há necessidade de pesquisas com *T. surinamensis* nas áreas de ecologia e silvicultura.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Sementes Florestais, Substratos, Plântula, Amazônia

<sup>1</sup> Aprovado para publicação em 16.04.08

Parte do projeto "Modelos Sustentáveis para recuperação e uso da Mata Ciliar", financiado pelo FUNTEC/SECTAM e CNPq

<sup>2</sup> Engenheira Florestal, M.Sc. em Ciências Florestais. E-mail: albanises@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Engenheira Florestal, D.Sc., Professora Adjunta da UFRA, Belém-PA. E-mail: leonilders@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Engenheiro Florestal, M. Sc., Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará-EMATER-PARÁ  
E-mail: tavbelem@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Engenheiro Florestal, EMATER-PARÁ. E-mail: periclesftal@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Acadêmico do 7º semestre de Engenharia Florestal da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/UFRA.  
E-mail: endersonsantos18@yahoo.com.br

## CONTRIBUTION TO THE STUDY OF *Triplaris surinamensis* Cham. (TACHI PRETO DA VÁRZEA): PHENOLOGY, SEED BIOMETRY AND GERMINATION

**ABSTRACT:** This paper aimed to study the phenological characteristics, the biometry of the *Triplaris surinamensis* Cham (tachi preto da várzea) seed, as well as the effect of the substratum in the germination of this Poligonaceae, in order to generate subsidies to establish production and protection forests. The studies were carried out at the Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), in Belém (1° 28' 0" S, 48°27' 0" ), Pará State. The phenological observations were conducted in 10 adult trees of tachi preto da várzea at the UFRA Campus, in Belém. The seed biometry was carried out in laboratory conditions and based on the Rules for Analysis of Seeds (RAS). The germination experiment in different substrata was conducted in the Greenhouse. A complete randomized experimental design with four treatments (substratum) and six replicates was utilized. Each replicate was composed by 54 seeds, which were placed to germinate directly in plastic tubes, at a 0,5 cm depth. The following treatments were tested: T1 (black topsoil 100%), T2 (black topsoil and chicken manure, at the proportion 3:1), T3 (black topsoil and coal residues at the proportion 3:1), T4 (black top soil and organic compost, at the proportion 3:1). The germinated seed number assessment was performed daily. The results showed that the flowering and fruit fall occur from August to September, in the less rainy period and may be prolonged until October, when natural dispersion occurs. The *T. surinamensis* seeds have polygon shape, small size and are dispersed by the wind. The substrata black topsoil 100%; black topsoil and chicken manure 3:1 and black topsoil and organic compost 3:1, favorably influenced the germination of *T. surinamensis*. Therefore, it is the most recommended for seedlings production. Due to species potential for degraded areas recovery, especially riparian forests, *T. surinamensis* ecology and silviculture research is needed..

**INDEX TERMS:** Forest seed; substrata; seedling; Amazon.

### 1 INTRODUÇÃO

Nestas últimas décadas, o interesse na propagação sexuada e assexuada de espécies florestais nativas da Amazônia tem se intensificado devido, sobretudo, à necessidade de recuperação de áreas degradadas e a recomposição de paisagens. Contudo, a grande diversidade de espécies florestais desta região tem dificultado o conhecimento sobre a fenologia reprodutiva, tecnologia de sementes e formação de mudas destas espécies.

A qualidade de semente, por exemplo, se constitui num componente fundamental para a implantação de plantios florestais, visto que tem influência direta no vigor das mudas e no crescimento das plantas (RANGEL; BOLFE;

BOLFE, 2004). Esta análise é muito importante, pois expressa através de seus dados a qualidade física e fisiológica dos lotes de sementes (FIGLIOLA; OLIVEIRA; PIÑA-RODRIGUES, 1993).

Em se tratando da formação de mudas, existem fatores abióticos tais como: substrato que afeta a germinação, o vigor e o crescimento das mudas podendo, portanto, favorecer ou impedir o processo de germinação das sementes (AGUIAR, 1990; FIGLIOLA; OLIVEIRA; PIÑA-RODRIGUES, 1993). De acordo com Cunha et al. (2006), a qualidade física do substrato é importante, por ser utilizado num estágio de desenvolvimento em que a planta é muito susceptível ao ataque por microorganismos e pouco tolerante ao déficit hídrico. Segundo ainda

estes autores, o substrato deve reunir características físicas e químicas que promovam, respectivamente, a retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes, de modo que atendam às necessidades da planta. Além disso, a aeração e o grau de infestação de patógenos são características do solo que exercem grande influência na germinação (POPINIGIS, 1977).

A biometria de frutos e sementes, por sua vez, gera subsídios para diferenciar espécies e caracterizar aspectos ecológicos da planta, como: dispersão, estabelecimento de plântulas, fase da sucessão ecológica (HERNANDES; FRENEDOZO, 2003). Este estudo quando bem realizado, contribui para a caracterização quantitativa do lote de semente.

A espécie *Triplaris surinamensis* é uma Polygonaceae conhecida popularmente como tachi preto da várzea, distribui-se naturalmente nas áreas de várzea da Amazônia e apresenta características favoráveis para a colonização de novas áreas, uma vez que possui elevada capacidade de rebrota e rápido crescimento sendo, portanto, promissora para reflorestamento (ROSA; SOUSA; COSTA, 2000). A sua madeira pode ser utilizada na construção civil, marcenaria e carpintaria, enquanto a casca da árvore é usada na medicina popular no tratamento de doenças intestinais (LE COINTE, 1934). A madeira apresenta, ainda, características favoráveis para a fabricação de papel (DUBOIS, 1967).

Em vista disso, este trabalho tem por objetivo estudar as características fenológicas, a biometria da semente *Triplaris surinamensis*, assim como o efeito do substrato na germinação da espécie supracitada, de modo a gerar subsídios para a formação de florestas de produção e de proteção.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 BIOMETRIA

Para o estudo de biometria da semente foram selecionadas aleatoriamente quatro amostras de 100 sementes cada. Considerou-se o

comprimento como sendo a medida do ápice à base da semente e o diâmetro como a região mediana da semente, efetuando-se as mensurações com um paquímetro. Para cada uma das características calculou-se a média, o desvio padrão e o erro padrão. A determinação do peso de 1.000 sementes e a biometria de sementes foi baseada nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

### 2.2 GERMINAÇÃO

O estudo sobre germinação de sementes foi realizado em casa de vegetação no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), em Belém, no estado do Pará (1° 28'0" S, 48° 27' 0" W). A coleta dos frutos (sâmaras) foi realizada diretamente de árvores matrizes, selecionadas em área de várzea no campus da UFRA. Após coletados, os frutos foram beneficiados e, em seguida as sementes foram armazenadas em sacos de papel, ficando em geladeiras por um período de 30 dias.

As sementes foram colocadas para germinar diretamente em tubetes plásticos contendo diferentes substratos, a uma profundidade de 0,5 cm. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Cada repetição foi constituída por 54 sementes. Ao todo, foram utilizadas 1 296 sementes de tachi preto da várzea.

Os tratamentos testados foram: T1 (terra preta 100%), T2 (terra preta e esterco de galinha curtido, na proporção 3:1), T3 (terra preta e moinha de carvão, na proporção 3:1), T4 (terra preta e composto orgânico, na proporção 3:1).

Os parâmetros analisados foram: biometria da semente; porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). Este último foi calculado com base nos dados de germinação diária, conforme a fórmula adaptada de Popinigis (1977):

$$IVG = \frac{x_1}{y_1} + \frac{x_2}{y_2} + \frac{x_3}{y_3} + \dots + \frac{x_n}{y_n}$$

onde:

IVG: índice de velocidade de germinação;

$x_1, x_2, \dots, x_n$  – número de sementes diárias germinadas;

$y_1, y_2, \dots, y_n$  – dias transcorridos a partir da data da sementeira.

As avaliações foram efetuadas diariamente, a partir do início da germinação até o processo de estabilização da mesma. Foi aplicado o teste de Goodness de ajustamento para normalidade, cujo resultado demonstrou a necessidade de transformação dos dados, os quais foram transformados pelo  $\arcsen \sqrt{x/100}$ , para normalização dos mesmos. Após esta etapa, os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa BIOESTAT versão 4.0 (AYRES et al., 2005). Foi aplicado o teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade para a comparação das médias.

### 2.3 OBSERVAÇÕES FENOLÓGICAS

As observações fenológicas foram realizadas em 10 árvores adultas de tachi preto da várzea, existentes nas áreas de várzea no Campus da UFRA em Belém, durante um período de dois anos. Durante a realização desta pesquisa fez-se a avaliação da floração, dispersão de frutos, bem como das mudanças foliares.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 CARACTERÍSTICAS FENOLÓGICAS

Na fase adulta, indivíduos de *Triplaris surinamensis* podem atingir até 15 metros de altura e 60 cm de diâmetro (Figura 1 A). Suas folhas são simples, alternas e coriáceas, com aproximadamente 25 cm de comprimento e 6,5 cm de largura. Durante o período de floração e frutificação não ocorre perda de folhas. Apresenta inflorescências paniculadas (Figura 1 B), com flores de cor rósea no início do período de floração e coloração castanho-escuro no momento da dispersão. Sua floração ocorre nos meses de agosto a setembro podendo se prolongar até outubro, quando então ocorre a dispersão dos frutos, isto é, das sâmaras (Figura 1 C).

No período de floração e dispersão as copas ficam coloridas e vistosas, pois até o momento da dispersão os frutos mantêm as sépalas e as pétalas. Para manter o alto poder germinativo das sementes, as sâmaras devem ser colhidas ainda nas árvores antes da dispersão natural, que é do tipo anemocórica. Esta forma de dispersão é favorecida pelo peso, tamanho e forma do fruto, assim como pela permanência das pétalas e sépalas no mesmo. Durante a realização deste estudo, não foi possível observar indícios de dispersão zoocórica do tachi preto da várzea devido, provavelmente, às sâmaras apresentarem baixa atratividade para aves. Detalhes da árvore adulta, folhas, frutos, sementes e plântulas de tachi preto da várzea podem ser vistos na Figura 1.



Figura 1- Vista geral da árvore adulta (A), ramo com fruto (B), sâmaras (C) e plantas jovens (D) de *Triplaris surinamensis* Cham (Tachi preto da várzea). Foto: Leonilde Rosa, 2005.

Cada árvore é capaz de produzir milhares de sementes polygonadas a cada período de frutificação, o que torna esta espécie potencial para recuperação de áreas degradadas, especialmente para a recuperação de matas ciliares.

Outros estudos sobre a fenologia de espécies arbóreas da flora brasileira têm sido realizados por vários autores (ARAÚJO, 1970; RIZZINI, 1971; SUDAM, 1979; MAGALHÃES; ALENCAR, 1979;

ALENCAR, 1988; ALENCAR; ALMEIDA; FERNANDES, 1979; CARVALHO, 1980; PEREIRA; MELO; ALVES, 1982; MONTAGNER; YARED, 1983; VENTURIERI, 1999). Estas pesquisas objetivaram estudar a fenologia reprodutiva, sobretudo, os padrões sazonais de floração e frutificação e sua relação com parâmetros climáticos. Convém mencionar que a necessidade do conhecimento dos padrões sazonais das espécies florestais está ligada tanto à questão ecológica (como por exemplo, a

interação planta-animal), quanto à produção de semente. Esta última, segundo Piña-Rodrigues e Piratelli (1993), é afetada pela variação na época, na duração, no intervalo e na qualidade de florescimento.

Vale salientar que os estudos sobre fenologia, tecnologia de sementes e formação de mudas realizados na Amazônia estão, em geral, mais voltados para as espécies de valor econômico e/ou para as ameaçadas de extinção.

### 3.2 BIOMETRIA DAS SEMENTES DE TACHI PRETO DA VÁRZEA

Os parâmetros estatísticos sobre as características biométricas podem ser observados na Tabela 1. Estes dados revelam que o fruto do tachi preto da várzea apresenta variabilidade biométrica em termos de comprimento e de diâmetro, devido, sobretudo, à permanência das sépalas e das pétalas no período de dispersão. O comprimento e o diâmetro médio dos frutos ficaram em torno de 28 mm e 4,4 mm, respectivamente.

Nota-se na Tabela 1, que as sementes quando beneficiadas apresentaram baixa variabilidade biométrica, quando comparadas aos frutos. Elas apresentaram, em média, 7,8 mm de comprimento e 3,7 mm de diâmetro. Cada quilograma com 100% de pureza contém aproximadamente 30.000 sementes. Estas características biométricas descritas revelam que as árvores de tachi preto produzem sementes em abundância e que suas sementes são relativamente pequenas, em relação às outras sementes de espécies florestais tropicais.

Estudos realizados por Rosa, Sousa e Costa, (2000), com esta mesma espécie, mostraram que o peso das sementes varia de acordo com o grau de coloração do fruto. Estes autores obtiveram um peso médio de 45 g e 36 g para 1 000 sementes oriundas de sâmaras de coloração marrom-claro e marrom-escuro (consideradas maduras), respectivamente.

Tabela 1- Características biométricas do fruto e da semente de *T. surinamensis* (tachi preto da várzea)

Variáveis	Médias	Desvio padrão	Erro padrão	Amplitude de variação	
				Mínimo	Máximo
<b>Fruto</b>					
Comprimento (mm)	27,97	2,214	0,251	20,2	33,1
Diâmetro (mm)	4,46	0,339	0,034	3,5	5,3
<b>Semente beneficiada</b>					
Comprimento (mm)	7,85	0,03	0,01	7,82	7,89
Diâmetro (mm)	3,72	0,03	0,01	3,69	3,77
Peso (1000 sementes beneficiadas)	34 g	-	-	-	-
Número de sementes/ kg com 100% de pureza	29.411	-	-	-	-

Outros estudos relacionados à caracterização biométrica de sementes de espécies florestais como, *Lafoensia pacari* St. Hil. (HERNANDES; FRENEDOZO, 2003); *Inga capitata* Desv. (ALVINO; SILVA; RAYOL, 2003); *Sclerolobium paniculatum* Vogel (CARVALHO; FIGUEIREDO, 1991); *Hymenaea intermedia* Ducke (CRUZ; MARTINS; CARVALHO, 2001) têm sido realizados visando, sobretudo, dar subsídios para o estabelecimento de plântulas.

### 3.3 GERMINAÇÃO E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG)

A germinação das sementes de tachi preto da várzea (*Triplaris surinamensis* Cham) é epígea fanerocotiledonar com germinação curvada. Os eófilos são simples, opostos e apresentam formato diferente das folhas da planta adulta. Detalhes da germinação e do desenvolvimento de plântulas podem ser visualizados na Figura 2.



Figura 2 - Aspectos da germinação e do desenvolvimento de plântulas de *Triplaris surinamensis* Cham. (Tachi preto da várzea). Foto: Leonilde Rosa, 2005.

Verificam-se na Figura 2 e na Figura 1 D que a plântula de tachi preto da várzea apresenta caulículo teretiforme de coloração castanho-escuro, tornando-se verde-claro após a emissão da primeira folha simples, alterna de coloração castanho-escuro. Nota-se na Figura 2, que o sistema radicular do tachi preto da várzea é bem definido, com presença de raízes secundárias ao redor da axial.

O início do processo de germinação ocorreu entre o sétimo (tratamentos 1 e 4) e o nono dia (tratamento 2), prolongando-se até o trigésimo sétimo dia, quando então o experimento foi considerado encerrado (Figura 3). A germinação teve início com o aparecimento da radícula.



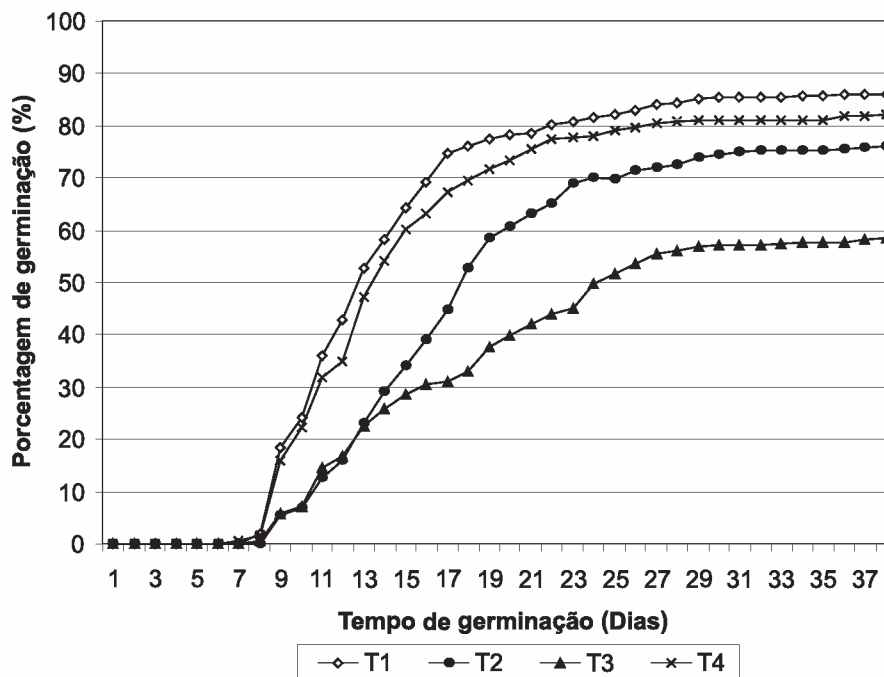


Figura 3 - Porcentagem de germinação de *Triplaris surinamensis* nos tratamentos T1 (terra preta 100%), T2 (terra preta e esterco de galinha curtido 3:1), T3 (terra preta e moinha de carvão 3:1) e T4 (terra preta e composto orgânico 3:1).

Resultados encontrados por Rosa, Sousa e Costa (2000), em sementes de *Triplaris surinamensis* de coloração marrom-escuro, consideradas maduras, sob condições de laboratório, mostram um processo germinativo relativamente rápido, com o início da germinação ocorrendo cinco dias após a sementeira, estabilizando-se após o décimo dia.

Nota-se na Figura 3 e Tabela 2 que o substrato T1 constituído de 100% de terra preta foi o que apresentou maior porcentagem de germinação (86%) ao final do experimento, seguido do substrato T4 formado de terra preta e composto orgânico 3:1 (82%). Em contrapartida, o substrato T3 constituído de terra preta e moinha de carvão na proporção 3:1 foi o que apresentou a menor porcentagem de germinação (59%), devido aos grânulos da moinha de carvão terem

dificultado o processo germinativo das sementes de tachi preto, uma vez que estas são pequenas.

Estudos feitos por Gomes et al. (2002), com mistura de composto orgânico e moinha de carvão para produção de mudas, mostram que este resíduo orgânico pode ser utilizado como substrato, desde que triturado e passado em peneiras com malhas de 1 mm e 5 mm, para a eliminação do pó e dos grânulos maiores.

Os resultados da análise de variância (Tabela 2) evidenciaram que os tratamentos T1, T2 e T4 apresentaram as maiores percentagens de germinação e, ainda, que não houve diferenças significativas entre estes tratamentos ao nível de 5% de probabilidade, o mesmo não acontecendo com o tratamento T3.



Tabela 2 - Valores médios da porcentagem de germinação (PE%) e do índice de velocidade de germinação (IVG) para os tratamentos estudados, em condições de viveiro.

Tratamentos	PG (%)	IVG
T1: Terra preta 100%	86 a	1,6
T2: Terra preta e esterco de galinha curtido 3:1	76 ab	1,2
T3: Terra preta e moinha de carvão 3:1	59 bc	0,9
T4: Terra preta e composto orgânico 3:1	82 a c	1,5

Médias seguidas pelas mesmas letras na posição vertical não apresentam diferença significativa de acordo com o teste Tukey ( $\alpha=0,05$ ).

PG: Porcentagem de germinação

IVG: Índice de velocidade de germinação

Os resultados obtidos neste estudo aproximam-se dos encontrados por Sousa, Rosa e Costa (2000) ao estudarem a germinação de sementes de *Triplaris surinamensis*, provenientes de frutos com diferentes graus de maturação, sob condições de laboratório. Estes autores obtiveram uma porcentagem média de germinação de 78,4%, utilizando sementes com 35 dias de armazenamento em geladeira e acondicionadas em sacos de papel.

A influência do substrato na germinação de sementes de espécies arbóreas tem sido constatada em várias pesquisas (BIANCHETTI, 1981; ROSA, 1997; LOPES; PEREIRA; MARTINS-FILHO, 2002; ABREU; NOGUEIRA; MEDEIROS, 2005). Calvacante (2004), por exemplo, obteve melhores resultados de germinação de sementes da espécie *Euterpe oleracea* Mart. com o uso de terra preta e terra preta com composto orgânico na proporção de 1:1. Para mudas de *Caryocar coriaceum* Wittm., a menor porcentagem de germinação (21,29%) ocorreu na terra preta e a maior no substrato constituído de terra preta e areia na proporção 1:1 (BEZERRA et al, 2000).

Estudos desenvolvidos por Jesus et al. (1987) também evidenciaram a influência de substratos que continham matéria orgânica na formação de mudas de *Cordia trichotoma* Vell Arrab e *Astronium fraxinifolium* Schott. Por outro lado, Rosa e Ohashi (1999) verificaram que o substrato não influenciou na germinação do pau-

rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke). De acordo com estes últimos autores, a influência do substrato sobre a germinação de sementes de espécies arbóreas depende, sobretudo, da necessidade de cada espécie em termos de umidade e nutrientes.

Com relação ao índice de velocidade de germinação, nota-se na Tabela 2 que o desempenho do tratamento T3 foi inferior quando comparado aos tratamentos T1, T4 e T2, que além de apresentarem as maiores porcentagens de germinação, também apresentaram os maiores valores de IVG.

Rosa, Sousa e Costa (2000) avaliando a velocidade de germinação de tachi preto da várzea constataram que as sâmaras de coloração foram as que apresentaram maior vigor e rápido poder de germinação.

Estas pesquisas, portanto, indicam que o substrato afeta a germinação e, ainda, que as sementes de coloração marrom-escuro de tachi preto da várzea, coletadas antes da dispersão natural, são as mais recomendadas para a produção de mudas, pois apresentam alto poder germinativo.

#### 4 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

Pelo que a pesquisa evidenciou, e considerando-se as condições em que este estudo foi realizado, pode-se concluir que:

- a) os substratos terra preta 100%, terra preta com composto orgânico 3:1 e terra preta com esterco de galinha curtido 3:1, influenciaram de forma favorável na germinação do *T. surinamensis* sendo, portanto, os mais recomendados para a formação de mudas desta espécie;
- b) devido ao seu potencial para a recuperação de áreas degradadas, especialmente de mata ciliar, há a necessidade de novas pesquisas com *T. surinamensis*, nas áreas de ecologia e silvicultura.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, D.C.A.; NOGUEIRA, A.C.; MEDEIROS, A.C.S. Efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de Cataia (*Drimys brasiliensis* Miers. Winteraceae). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 27, n. 1, p.149-157, 2005.
- AGUIAR, F. F. A. Efeito de diferentes substratos e condições ambientais na germinação de sementes de *Euterpe edulis* Mart. e *Geonoma shottiana* Mart. *Acta Botanica Brasílica*, v.4, n.2, p.1-7, 1990.
- ALENCAR, J. C. Estudos silviculturais de uma população natural *Copaifera multijulga* Hayne-Leguminosae, na Amazônia Central. IV. Interpretações de dados fenológicos em relação a elementos climáticos. *Acta Amazônica*, v.18, n.3, p.199-209, 1988.
- \_\_\_\_\_; ALMEIDA, R. F.; FERNANDES, R. P. Fenologia de espécies florestais em floresta tropical úmida de terra firme na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, v.9, n.1, p.163-198, 1979.
- ALVINO, F. de O.; SILVA, M.F.F.; RAYOL, B.P. Morfologia e biometria de frutos e sementes de *Inga capitata* DESV. (Leguminosae - Mimosoideae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54.; REUNIÃO AMAZÔNICA, 3., 2003, Belém. *Anais...* Belém: Sociedade de Botânica do Brasil:UFRA:MPEG: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. CD ROM.
- ARAÚJO, V.C. de. *Fenologia de essências florestais amazônicas*. I. Manaus: INPA, 1970. 25p. (Boletim do INPA. Pesquisas Florestais, 4).
- AYRES, M.; AYRES JUNIOR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A. S. S. *Bioestat 4.0: aplicações estatística nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá: MCT: Imprensa Oficial do Estado do Pará, 2005. 324 p.
- BEZERRA, R.R.; MOREIRA, I.P.S.; BEZERRA, B.G.; BRITO, W.B. Influência de diferentes substratos na germinação de *Caryocar coriaceum* Wittm. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTA, 6., 2000, Porto Seguro. *Anais...* Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 143-145.
- BIANCHETTI, A. *Produção e tecnologia de sementes de essências florestais*. Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, 1981. 22p. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 2.).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. *Regras para análise de sementes*. Brasília, DF: SNDA/LANARV, 1992. 188p.
- CARVALHO, J.E.U. de; FIGUEIRÊDO, F.J.C. *Biometria e métodos para superação da dormência de sementes de tachi-branco, Sclerolobium paniculatum* Vogel. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991. 18p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa 114).

CARVALHO, J.O.P. de. *Fenologia de espécies florestais de potencial econômico que ocorrem na Floresta Nacional do Tapajós*. Belém: (EMBRAPA-CPATU, 1980. 15 p. Boletim de Pesquisa, 20).

CAVALCANTE, J. A. M. *Avaliação de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento vegetativo do açaizeiro (Euterpe oleracea Mart.) – Arecaeae*. 2004. 50f. Dissertação (Mestrado em Botânica Tropical) - Universidade Federal Rural da Amazônia / Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2004.

CRUZ, E.D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J.E.U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Botânica*, v.24, n.2, p.161-165, 2001.

CUNHA, A. de M.; CUNHA, M. C. de; SARMENTO, R. de A.; AMARAL, J.F.T. do. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. *Revista Árvore*, v.30, n.2, p.207-214, 2006.

DUBOIS, J. A floresta amazônica e sua utilização face aos princípios modernos de conservação da natureza. In: SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA. 1., 1966, Belém. *Atas...* Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Pesquisa, 1967. p.115-146.

FIGLIOLA, M.B.; OLIVEIRA, E. de C.; PIÑA-RODRIGUES, F.C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLA, M. C. *Sementes florestais tropicais*. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p.137-174.

GOMES, J.M.; COUTO, L.; LEITE, H.G.; XAVIER, A.; GARCIA, S.L.R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. *Revista Árvore*, v.26, n.6, p.655-664, 2002.

HERNANDES, A.; FRENEDOZO, R. C. Biometria de frutos e sementes de *Lafoensia pacari* St. Hil. (Lythraceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54.; REUNIÃO AMAZÔNICA, 3., 2003, Belém. *Anais...* Belém: Sociedade Botânica do Brasil:UFRA:MPEG: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. CD ROM.

JESUS, R.M.; MENANDRO, M.S.; BATISTA, J.L.F.; COUTO, H.T. Efeito do tamanho do recipiente, tipo de substrato e sombreamento na produção de mudas de louro (*Cordia trichotoma* Vell). Arrab. e Gonçalves-Alves (*Astronium fraxinifolium* Schott). *Revista do IPEF*, n.37, p.13-19, 1987.

LE COINTE, P. *Árvores e plantas úteis da Amazônia*. Belém: Liv. Clássica, 1934. 421p.

LOPES, J.C.; PEREIRA, M.; MARTINS-FILHO, S.B. Germinação de sementes de Calabura (*Muntingia calabura* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 24, n. 1, p.59-66, 2002.

MAGALHÃES, L. M.; ALENCAR, J.C. Fenologia do pau-rosa (*Aniba duckei* Kostermans), Lauraceae, em floresta primária na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, v.9, n.2, p.227-232, 1979.

MONTAGNER, L. H.; YARED, J. A.G. *Aspecto da fenologia de Cordia goeldiana Huber e suas relações com alguns parâmetros climáticos*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1983. 18p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 54).

PEREIRA, A. P.; MELO, C.F.M. de; ALVES, S. M. O paricá (*Schizolobium amazonicum*), características gerais da espécie e suas possibilidades de aproveitamento na indústria de celulose e papel. *Revista do Instituto Florestal*, v.16, n.2, p.1340-1344, 1982.

PIÑA-RODRIGUES, F.C. M.; PIRATELLI, A. J. Aspectos ecológicos da produção de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M; FIGLIOLIA, M. C. *Sementes florestais tropicais*. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p. 47- 81.

POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, 1977. 232 p.

RANGEL, M. S. A.; BOLFE, A. P. F.; BOLFE, E. L. Semente: componente fundamental na implantação de sistemas agroflorestais sucessionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS 5., 2004, Curitiba. *Resumos expandidos...* Curitiba: EMBRAPA Florestas, 2004. CD-ROM.

RIZZINI, C. T. *Árvores e madeiras úteis do Brasil*: manual de dendrologia brasileira. Rio de Janeiro: E. Blucher, 1971. p.127-130.

ROSA, L. dos S. Efeito do substrato na germinação de sementes de sorva (*Couma utilis* MUELL. ARG.) In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE COMPENSADO E MADEIRA TROPICAL, 3., 1997, Belém. *Anais...* Belém: ABINCI/AIMEX/FIEPA, 1997. p.95.

\_\_\_\_\_; 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.

ROSA, L. dos S.; SOUSA, R.J.; COSTA, A.P. Germinação de sementes de *Triplaris surinamensis* Chan (Tachi Preto da Várzea) provenientes de frutos com diferentes graus de maturação. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTA, 6., 2000, Porto Seguro. *Anais...* Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 134-135.

SOUSA, R.J.; ROSA, L. dos S.; COSTA, A.P. Armazenamento de sementes de *Triplaris surinamensis* Chan (Tachi Preto da Várzea). In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTA, 6., 2000, Porto Seguro. *Anais...* Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 15-16.

SUDAM. *Pesquisas e informações sobre espécies florestais da Amazônia*. Belém, 1979. 111 p.

VENTURIERI, G.C. Reproductive ecology of *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke and *Sclerolobium paniculatum* Vogel (Leg. Caesalpinioidea) and its importance in forestry management projects. In: SIMPÓSIO SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL: CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO EMBRAPA/DIFID, 1999, Belém. *Resumos expandidos...* Belém: EMBRAPA-CPATU/DIFID, 1999. p.91-97. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 123).