

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Adenantha pavonina* L. e *Caesalpinia echinata*  
Lam. EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

**Thamires da Silva Freitas**

Unai  
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Adenantha pavonina* L. e *Caesalpinia echinata*  
Lam. EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

**Thamires da Silva Freitas**

Orientadora:

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Janaína Fernandes Gonçalves**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Ciências Agrárias, como parte dos  
requisitos exigidos para a conclusão do curso.

Unai  
2019

**CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Adenantha pavonina* L. e *Caesalpinia echinata*  
Lam. EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

**Thamires da Silva Freitas**

Orientadora:

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Janaína Fernandes Gonçalves**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Ciências Agrárias, como parte dos  
requisitos exigidos para a conclusão do curso.

APROVADO em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Micheline Carvalho Silva – UFVJM

---

Dr. Herbert Aleixo - UFVJM

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Janaína Fernandes Gonçalves – UFVJM

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>ILUSTRAÇÃO 1</b> - Composição do substrato (I) areia e esterco bovino (Duplo Vermelho) .....	12
<b>ILUSTRAÇÃO 2</b> - Composição do substrato (II) areia, esterco bovino, e bagaço cana-de-açúcar (Trio Vermelho) .....	12
<b>ILUSTRAÇÃO 3</b> - Mudanças de <i>Caesalpinia echinata</i> Lam. (pau-brasil) que germinaram, mais não sobreviveram .....	15
<b>ILUSTRAÇÃO 4</b> - Mudanças produzidas de <i>Adenantha pavonina</i> L. (falso pau-brasil) .....	20

## LISTA DE TABELAS

**TABELA 1:** Avaliação do desenvolvimento das mudas de *Adenantha pavonina* L., (falso pau-brasil) colocadas no substrato (II) Trio Vermelho, para os aspectos de espessura e número de galhos como também altura das mudas, na primeira avaliação aos 57 dias de viveiro ..... 16

**TABELA 2:** Avaliação do desenvolvimento das mudas de *Adenantha pavonina* L., (falso pau-brasil) colocadas no substrato (I) Duplo Vermelho, para os aspectos de espessura e número de galhos como também altura das mudas, na primeira avaliação aos 57 dias de viveiro ..... 17

**TABELA 3:** Avaliação do desenvolvimento das mudas de *Adenantha pavonina* L., (falso pau-brasil) colocadas no substrato (II) Trio Vermelho, para os aspectos de número de galhos e altura de mudas, na segunda avaliação aos 88 dias de viveiro ..... 18

**TABELA 4:** Avaliação do desenvolvimento das mudas de *Adenantha pavonina* L., (falso pau-brasil) colocadas no substrato (I) Duplo Vermelho, para os aspectos de número de galhos e altura de mudas, na segunda avaliação aos 88 dias de viveiro ..... 18

**TABELA 5:** Avaliação do desenvolvimento das mudas de *Caesalpinia echinata* Lam., (pau-brasil), colocadas no substrato (I) Duplo Vermelho, para os aspectos de número de galhos e altura de mudas, na segunda e única avaliação aos 88 dias de viveiro ..... 19

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	07
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	08
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	11
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	14
<b>4. CONCLUSÃO</b> .....	21
<b>5.REFERÊNCIAS</b> .....	22
<b>ANEXOS</b> .....	25

## RESUMO

O presente trabalho visou avaliar o crescimento de mudas de *Adenanthera pavonina* L. (falso pau-brasil) e *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil) em relação a diferentes combinações de substratos alternativos. A composição dos substratos consistiu em: substrato (I) contendo apenas areia e esterco bovino, e o segundo substrato (II), composto por areia, esterco bovino e bagaço de cana-de-açúcar. Os substratos foram divididos em duas partes para que as duas variedades de sementes fossem cultivadas em ambos. As sementes foram expostas a técnicas de quebra de dormência, sendo elas escarificação e imersão em água, em temperatura ambiente por sete dias consecutivos. Procedeu-se a semeadura diretamente nos saquinhos, nos quais foram adicionadas duas sementes por saco. Durante três meses avaliou-se crescimento das mudas, que consistiu em duas avaliações, baseadas na espessura e número de galhos, como também na altura das mudas. A avaliação dos resultados constatou um bom desenvolvimento do falso pau-brasil, que obteve resultados satisfatórios pela metodologia utilizada. Já as sementes do verdadeiro pau-brasil não germinaram, devido a fatores intrínsecos da variedade. Supõe-se que a idade das sementes tenha impedido a germinação de pau-brasil verdadeiro. Aparentemente, a combinação de substrato (I) demonstrou melhor desempenho que o substrato (II), porém esta constatação demanda análise estatística para verificar se houve diferença entre os tratamentos.

**Palavras-chave:** Produção de mudas; espécies florestais; falso pau-brasil; pau-brasil.

## 1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda agropecuária no Brasil acarretou no desmatamento de biomas do país. A necessidade da implantação de políticas que busquem a conservação destes, bem como alternativas para a recuperação de áreas degradadas a partir de medidas como o reflorestamento. Logo, a utilização de espécies florestais nativas e exóticas para fins de recuperação de áreas degradadas ou mesmo para o reflorestamento torna-se cada vez mais crescente. No entanto, a utilização destas espécies é muitas vezes dificultada pela ausência de informações sobre a sua produção e o seu cultivo, sendo necessário ampliar os trabalhos na área de propagação e produção de suas mudas via seminal (GUIMARÃES et al., 2011).

Esta demanda crescente observada nos últimos anos, mostra a necessidade de pesquisas que otimizem a produção de mudas, a baixo custo, e com qualidade morfofisiológicas, capaz de atender aos objetivos dos plantios. Assim, para melhorar a qualidade das mudas durante a fase de viveiro e reduzir os custos na implantação dos povoamentos florestais, muitos esforços têm sido realizados, como por exemplo, alternativas que possam possibilitar a facilidade de produção de mudas de boa qualidade e de baixo custo, assim da mesma forma para a produção de substratos em propriedades agrícolas; sobretudo em locais de difícil acesso, onde a logística de transporte dos substratos comerciais encarece a produção (SILVA, 2014).

Deste modo, o preparo do substrato, principalmente para que atenda todas as exigências hídricas e nutricionais da essência florestal a ser implantada torna-se necessário, destacando estudos que avaliem a germinação das sementes de espécies florestais em menor tempo, em um substrato adequado para a produção e desenvolvimento das mudas, assegurando plantas de boa qualidade e, preferencialmente de baixo custo para o produtor (SANTOS et al 2018).

Dentre as espécies cultivadas para fins de reflorestamento e a recuperação de áreas degradadas, a família Fabaceae vem sendo bastante empregada em programas para este fim. Em especial *Adenanthera pavonina* L. é considerada uma espécie de rápido crescimento, adaptável em diferentes condições de clima e solos (ARAÚJO, 2010). Também conhecida como o falso pau-brasil (*Adenanthera pavonina* L.), é uma espécie exótica, nativa da África e Ásia, originária da Índia, conhecida popularmente como tento-carolina e olho-de-dragão.



A *Adenantha pavonina* L. é uma espécie arbórea, plantada em todo Brasil, dada a sua beleza e grande capacidade de adaptação, é amplamente usada em paisagismo, ornamentação urbana, e reflorestamento de reservas legais. Apresenta porte médio e pode ter tamanho variável entre 6 e 20 metros de altura, suas sementes foram muito utilizadas para pesar ouro, devido à exatidão de 4 unidades corresponderem a 1 grama. Atualmente, devido a sua textura e beleza, de coloração vermelho brilhante, as sementes são utilizadas artesanalmente para produção de bijuterias (JAROMIN; KORYCINSKA; KOZUBEK, 2011). Segundo Olajide et (2004) estas sementes são utilizadas para fins medicinais, devido a seus efeitos anti-inflamatórios e analgésicos, além de conterem proteínas antimicrobianas.

Apesar de todos seus usos diversos suas sementes apresentam dormência devido à impermeabilidade do tegumento a água, dado este que implica na dificuldade da produção de mudas desta espécie, tornando o uso de *Adenantha pavonina* L. para reflorestamento bem limitado. Na maioria das vezes, a dormência é vantajosa para a sobrevivência das espécies em condições naturais, uma vez que distribui a germinação ao longo do tempo ou permite que germine somente quando as condições forem favoráveis a sobrevivência das plântulas (CARVALHO e NAKAGAWA, 1983). Por outro lado, a dormência é frequentemente prejudicial às atividades de viveiros, onde se deseja que grandes quantidades de sementes germinem em curto espaço de tempo, permitindo a produção de mudas uniformes. Neste sentido, há vários trabalhos utilizando métodos para a superação da dormência como a utilização de lixas, tesouras e ácidos sobre o tegumento, desta forma a identificação do método mais eficiente constitui um importante fator para formação de mudas de boa qualidade, o que auxiliaria na recuperação artificial de ambientes degradados.

A *Caesalpinia echinata* Lam., conhecido como pau-brasil, é uma espécie da família das Fabaceae, e de acordo com a Lei nº 6.607, de 07/12/1978 (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 1978), é a árvore nacional do Brasil. Apresenta porte médio entre 10 e 15 m de altura e tronco de 25 a 40 cm, podendo chegar até 1 m de diâmetro (AGUIAR, F.A., KANASHIRO, S.; TAVARES, A.R., PINTO, M. M. STACANTO, G. C.; AGUIAR, J.; NASCIMENTO, T. D. R. 2005). Sua madeira é dura, pesada e apresenta uma coloração avermelhada quando recém-cortada. Acredita-se que essa espécie foi amplamente distribuída na costa oriental atlântica brasileira. Foi intensamente explorada durante a

colonização devido ao valor econômico madeireiro e do valor comercial de seus corantes com aplicação na indústria têxtil (CORRÊA, A.M. 2003). O corante extraído de seu tronco, a brasilina, foi muito utilizado para tingir tecidos e fabricar tinta para escrita; tendo sua madeira também empregada na confecção de arcos de violino, construção naval e também na fabricação de móveis em geral.

Devido à alta exploração predatória ocasionada pelo extrativismo indiscriminado, *Caesalpinia echinata* Lam. se encontra criticamente em perigo, e por esta razão, é indispensável o conhecimento de seu comportamento ecofisiológico. O pau-brasil possui fatores intrínsecos ao seu desenvolvimento, tais como a germinação sendo ela considerada baixa e limitante o que pode impossibilitar o crescimento e a propagação da espécie.

Um das dificuldades enfrentadas na produção de mudas é o crescimento lento apresentado por muitas espécies florestais. Em face disso, torna-se importante a definição de estratégias que favoreçam a sua produção com qualidade e em menor tempo.

Além disso é importante conhecer os fatores que afetam a germinação e o desenvolvimento das espécies. Entre esses fatores, destaca-se o substrato como um dos mais importantes, que exerce influência no desenvolvimento no sistema radicular e proporciona nutrientes para as plantas (NOGUEIRA et al., 2012).

Segundo Caldeira et al. (2000) para a escolha de um substrato, deve-se levar em consideração a sua disponibilidade regional, aquisição permanente e o custo, além de sua eficiência quanto a aeração, capacidade de drenagem, retenção de água, e a disponibilidade de nutrientes. Já Figliolia et al (1993) ressaltam que durante a escolha de um substrato deve-se observar as exigências quanto ao tamanho da semente, sua necessidade com relação a umidade, sensibilidade ou não a luz, facilidade que esse oferece para o desenvolvimento, na avaliação das plântulas.

Em vista da disponibilidade de resíduos alternativos para composição de substratos e os desafios para a produção de mudas com qualidade e baixo custo, objetivou-se neste trabalho testar diferentes combinações de substratos alternativos e avaliar o crescimento inicial de *Adenanthera pavonina* L. (falso pau-brasil) e *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil) e assim a partir de análises preliminares, quantificar o número de sementes que foram germinadas entre as duas espécies avaliadas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 01/12/2017 à 05/03/2018, no Instituto de Ciências Agrárias (ICA), da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), campus de Unaí-MG.

O município de Unaí-MG possui as coordenadas geográficas 16°21'27" latitude Sul, e 46° 54'22" de longitude oeste de Greenwich, temperaturas média anual, oscilando entre 31-18 °C, precipitação anual de 1400 mm e altitude de 575m.

As sementes utilizadas fazem parte de um acervo pertencente ao grupo de Silvicultura "Semeando uma ideia" do (ICA).

A fim de facilitar a descrição e a análise entre as sementes, as mesmas foram separadas de acordo com a suas características naturais de cor. As sementes da espécie *Adenanthera pavonina* L., (falso pau-brasil), são na cor vermelha; já as sementes da espécie *Caesalpinia echinata* Lam., (pau-brasil) são de cor marrom.

As sementes passaram por tratamentos pré-germinativos para superar a dormência tegumentar, tais como escarificação mecânica, que teve o intuito da ocorrência de abrasão nas sementes sobre uma superfície áspera (piso) e a utilização de lixas, assim para facilitar a absorção de água pelas sementes; e a e imersão em água, a temperatura ambiente por período igual a 30 minutos, durante sete dias consecutivos.

Após o tratamento pré-germinativo as 40 sementes das espécies florestais, foram postas para germinar em sacos de polietileno (500 g) com os substratos usados isoladamente, com 2 sementes por saco.

Os substratos empregados no experimento foram: O primeiro substrato contendo apenas areia e esterco bovino foi chamado de substrato (I) duplo vermelho (Figura 1). O segundo, composto por areia, esterco bovino e bagaço de cana-de-açúcar, foi chamado de substrato (II) trio vermelho (Figura 2).



**Figura 1.** Composição do substrato (I) areia e esterco bovino (Duplo Vermelho).



**Figura 2:** Composição do substrato (II) areia, esterco bovino, e bagaço cana-de-açúcar (Trio Vermelho).

Assim os substratos, foram preparados com materiais que se encontraram disponíveis no próprio (ICA). Após o recolhimento dos materiais, os ingredientes foram misturados, tendo início a preparação dos substratos. Assim os substratos produzidos foram objetivamente testados nas duas variedades de sementes tanto em *Adenanthera pavonina* L. (falso pau-brasil) de cor vermelha, como em *Caesalpinia echinata* Lam., (pau-brasil) de cor

marron. Foram feitos dois tipos de substratos com combinações diferentes na proporção de 1:1 de cada material utilizado.

Os substratos foram divididos para que as duas variedades de sementes fossem cultivadas em ambos. Após o preparo, os dois substratos foram colocados em sacos plásticos pretos próprios para mudas nativas com as seguintes medidas: 25 x 25 cm.

O substrato (I) foi colocado em 10 saquinhos e os outros 10 saquinhos com o substrato (II), totalizando 20 saquinhos.

Procedeu-se a sementeira no dia 01/12/2017, momento em que se preparou os substratos, foram colocadas 2 sementes das espécies de *Adenantha pavonina* L., (falso pau-brasil) ou *Caesalpinia echinata* Lam., (pau-brasil) por saquinho.

Os 10 saquinhos com o substrato (I) areia e esterco bovino receberam sementes vermelhas e marrons - 5 saquinhos para as sementes de *Adenantha pavonina* L., (falso pau-brasil), e 5 saquinhos para sementes de *Caesalpinia echinata* Lam., (pau-brasil); da mesma forma, realizou-se a distribuição para os 10 saquinhos com o substrato (II) areia, esterco bovino e bagaço de cana-de-açúcar para as duas espécies.

Após a sementeira os saquinhos foram irrigados com o auxílio de um regador manual de acordo com suas necessidades hídricas, pois se localizavam-se em um viveiro próprio para produção de mudas.

Foram realizadas duas medições com a utilização de paquímetro e régua, para a avaliação dos aspectos de espessura e números de galhos, como também na altura das mudas.

Os parâmetros relacionados ao crescimento das mudas começaram a ser coletados a partir do 14º dia após a sementeira, momento em que visualmente se notou a exposição completa dos cotilédones com as primeiras folhas em todos os tratamentos, levando em consideração as mudas com maiores tamanhos e maior vigor, deixando apenas uma muda por recipiente. A partir do 15º dia, mensurados por um período a cada 30 dias, ocorreram avaliações nos aspectos de altura das mudas, como também a espessura e número de galhos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os testes realizados nas duas variedades de sementes, foi demonstrado o desenvolvimento positivo da espécie *Adenanthera pavonina* L., (falso pau-brasil).

Com relação a quebra de dormência, a escarificação mecânica foi empregada com eficiência na superação de dormência em sementes do falso pau-brasil, em que os resultados de germinação atingiram valores próximos a 100%. Esses resultados obtidos foram iguais aos de (NASCIMENTO 2013) quando utilizou a escarificação mecânica nas sementes de *Bumelia obtusifolia* Roem. & Schult. (Sapotaceae), obtendo resultados satisfatórios. Comportamento semelhante também foi obtido para *Bixa orellana* L. (Bixaceae), onde a escarificação mecânica resultou em elevado índice na quebra da dormência e a ocorrência eficiente da germinação o que permitiu melhor a expressão do vigor das sementes (PICOLOTTO et al., 2013).

Este resultado de vigor mostra a eficiência do método em promover a germinação mais rápida e com elevados percentuais, possibilitando maiores chances de sucesso na emergência das plântulas. Estudando metodologias para a superação da dormência em sementes de *B. orellana*, (PICOLOTTO et al. 2013) também constataram que a escarificação mecânica, foi uma das técnicas que contribuiu para os maiores percentuais de germinação acumulada.

Com relação ao pau-brasil não ocorreu a germinação no primeiro momento, então a partir desse resultado, realizou-se um novo processo de quebra de dormência nas sementes, com a escarificação mecânica e imersão em água por período de sete dias, na qual obteve-se a germinação de três sementes que posteriormente não sobreviveram (Figura 3). Portanto, mesmo após sucessivas tentativas as sementes de *Caesalpinia echinata* Lam., (pau-brasil), não obtiveram sucesso.



**Figura 3:** Mudanças de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil) que germinaram, mais não sobreviveram.

Segundo FOWLER e BIANCHETTI (2000), estima-se que 2/3 das espécies florestais apresentam sementes com dormência; porém para diminuir essa estatística existem vários tratamentos que podem superar a dormência, tais como: escarificação, tratamentos com ácidos e bases fortes, imersão em água quente ou fria, álcool, corte do tegumento, impactos sobre superfície sólida dentre outros.

A aplicação e eficiência desses tratamentos dependem do tipo de grau de dormência, que varia de espécie para espécie (LEDO, 1979). Fato esse que encontra similaridade neste experimento, porque duas espécies foram expostas a tratamentos sucessivos e uma não germinou.

De acordo com a caracterização dos substratos, observa-se que sementes de *Adenantha pavonina* L. (falso pau-brasil) e *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil), foram colocadas nos dois tipos de substratos, porém estima-se que ocorreram diferenças positivas de desenvolvimento especialmente no substrato (I). Segundo ANDRIOLO (1996) a principal vantagem do uso da areia como substrato é o baixo custo, boa estabilidade estrutural, inatividade química e facilidade de limpeza. Já com a utilização do esterco bovino em combinação com a areia, forneceram melhores condições de crescimento das mudas, como citado por Correia et al. (2001), o esterco é um componente orgânico que, em adição a outros componentes, melhora as condições físicas do substrato, como aeração e drenagem, além de ser rico em nutrientes, que são rapidamente liberados para as plantas.

Em relação ao substrato (II) proposto em teste, as sementes não obtiveram alterações relevantes quando comparados com o substrato (I), principalmente na germinação de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil), que não houve a produção de mudas; porém são muitos os fatores que podem ter afetado o sucesso da germinação dessas sementes, e que impossibilitaram o seu desenvolvimento, dentre eles destacando-se a idade dessas sementes, e o tempo que elas foram coletas e armazenadas de forma correta.

Nas análises das Tabelas a seguir, mostra que houve diferenças no desenvolvimento das espécies de *Adenanthera pavonina* L., (falso pau-brasil) e *Caesalpinia echinata* Lam., (pau-brasil), quanto colocadas nos dois tipos de substratos (I) e (II) em testes, as avaliações teve de ocorrência aos 57 e 88 dias de viveiro, para avaliação dos aspectos de espessura e número de galhos, como também na altura das mudas.

**Tabela 1:** Avaliação do desenvolvimento das mudas de *Adenanthera pavonina* L., (falso pau-brasil) colocadas no substrato (II) Trio Vermelho, para os aspectos de espessura e número de galhos como também altura das mudas, na primeira avaliação aos 57 dias de viveiro.

TRIO VERMELHO							
Identificação do saco	Espessura do galho		N° de galhos		Altura das mudas		
1	2,02 mm	1,83 mm	5	4	9,7 cm	8,0 cm	
2	1,68 mm	2,04 mm	4	4	8,4 cm	8,3 cm	
3	2,14 mm	2,45 mm	4	2	13 cm	7,5 cm	
4		1,97 mm		5		8,5 cm	
5	1,97 mm	1,25 mm	4	1	9,2 cm	9,5 cm	
<b>Média = 1,91 mm (09 mudas)</b>					<b>Média = 9,12 cm</b>		

No substrato (II) trio vermelho, promoveu apenas uma muda menor de 7,5 cm diferindo significativamente das demais, como observando na tabela acima, na avaliação da altura das mudas aos 57 dias de viveiro.

Na avaliação para o aspecto espessura do galho, das mudas de *Adenanthera pavonina* L. (falso pau-brasil), no substrato (II) trio vermelho, a média teve variações de 2,45 e 2,14



mm; demonstrando-se assim o bom desenvolvimento de *Adenantha pavonina* L. (falso pau-brasil).

Para o aspecto número de galhos não teve muitas variações, ficando assim entre 4 a 5 galhos por mudas.

**Tabela 2:** Avaliação do desenvolvimento das mudas de *Adenantha pavonina* L., (falso pau-brasil) colocadas no substrato (I) Duplo Vermelho, para os aspectos de espessura e número de galhos como também altura das mudas, na primeira avaliação aos 57 dias de viveiro.

<b>DUPLO VERMELHO</b>						
<b>Identificação do saco</b>	<b>Espessura do galho</b>		<b>Nº de galhos</b>		<b>Altura das mudas</b>	
<b>1</b>	2,73 mm	2,60 mm	6	4	10,5 cm	10 cm
<b>2</b>		2,24 mm		5		9,4 cm
<b>3</b>	2,14 mm	1,11 mm	5	4	9,5 cm	11 cm
<b>4</b>	2,20 mm	2,15 mm	5	4	9 cm	10,5 cm
<b>5</b>		2,47 mm		4		9,4 cm
<b>Média = 2,21 mm (08 mudas)</b>					<b>Média = 9,12 cm</b>	

Para a altura não houve interação do substrato x tempo, sendo que o substrato (I) duplo vermelho, proporcionou mudas de maior tamanho, aos 57 dias em viveiro, com altura de 9,4 e 10,5 cm respectivamente.

O substrato (I) duplo vermelho proporcionou variações de médias de 2,60 e 2,73 mm entre as mudas, para o aspecto espessura do galho. Para o número de galhos a variação ficou entre 4 e 5 galhos por mudas para o falso pau-brasil.

**Tabela 3:** Avaliação do desenvolvimento das mudas de *Adenantha pavonina* L., (falso pau-brasil) colocadas no substrato (II) Trio Vermelho, para os aspectos de número de galhos e altura de mudas, na segunda avaliação aos 88 dias de viveiro.

<b>TRIO VERMELHO</b>				
<b>Identificação do saco</b>	<b>N° de galhos</b>		<b>Altura das mudas</b>	
<b>1</b>	9	5	10cm	9 cm
<b>2</b>	6	6	11 cm	9cm
<b>3</b>	7	3	15 cm	9 cm
<b>4</b>		8		11 cm
<b>5</b>	7	2	9,5 cm	9,5 cm
<b>Média = 10, 33 cm</b>				

O substrato (II) trio vermelho, proporcionou aumento na altura das mudas de *Adenantha pavonina* L., (falso pau-brasil), de 9 cm quando comparados aos resultados da tabela 1, na segunda avaliação realizada no período após 88 dias de viveiro. Para o aspecto número de galhos a variação ficou entre 3 a 7 galhos por mudas demonstrando assim a eficácia do substrato (II) trio vermelho em teste.

**Tabela 4:** Avaliação do desenvolvimento das mudas de *Adenantha pavonina* L., (falso pau-brasil) colocadas no substrato (I) Duplo Vermelho, para os aspectos de número de galhos e altura de mudas, na segunda avaliação aos 88 dias de viveiro.

<b>DUPLO VERMELHO</b>				
<b>Identificação do saco</b>	<b>N° de galhos</b>		<b>Altura das mudas</b>	
<b>1</b>	9	7	11 cm	10,5 cm
<b>2</b>		8		10,5 cm
<b>3</b>	8	7	10 cm	11 cm
<b>4</b>	7	8	10 cm	9 cm
<b>5</b>		7		11 cm
<b>Média = 10, 4 cm</b>				

Na observação da tabela 4 mostra que houve diferenças para a variável altura das mudas, no substrato (I) duplo vermelho, após 88 dias em viveiro, ocorrendo evolução na altura das mudas, com variações de 9 a 11 cm. Para o aspecto número de galhos ocorreu um aumento de galhos por mudas, tendo assim variação de 7 a 9 galhos, assim demonstra resultados

significativos para o falso pau-brasil, no substrato (II) duplo vermelho em teste aos 88 dias de viveiro.

**Tabela 5:** Avaliação do desenvolvimento das mudas de *Caesalpinia echinata* Lam., (pau-brasil), colocadas no substrato (I) Duplo Vermelho, para os aspectos de número de galhos e altura de mudas, na segunda e única avaliação aos 88 dias de viveiro.

DUPLO VERMELHO		
Identificação do saco	Nº de galhos	Altura das mudas
1	9	11 cm
2		
3	8	10 cm
4	7	10 cm
5		
<b>Média = 10, 33 cm</b>		

Na única avaliação onde obteve-se resultados relevantes somente ocorrer a germinação de 3 sementes de *Caesalpinia echinata* Lam., (pau-brasil), somente no substrato (I) duplo vermelho, foi possível a coleta dos dados referente ao número de galhos e alturas das mudas, aos 88 dias de viveiro.

Para a altura das mudas a variação ficou entre 10 e 11 cm entre as mudas. Para o aspecto número de galhos ficou entre 7 a 9 galhos por mudas. Porém a partir desta análise as mudas não sobreviveram, tendo a não ocorrência da produção de mudas entre os dois substratos propostos neste teste.

Das sementes plantadas, somente as 10 de *Adenanthera pavonina* L., (falso pau-brasil), ocorreram a germinação e desenvolvimento com êxito, (Figura 4). A plasticidade é de grande importância ecológica, pois as sementes podem germinar em qualquer situação de luz em que se encontra. Esse resultado indica que as sementes do falso pau-brasil podem germinar tanto a pleno sol quanto em clareira ou em sub-bosque.



**Figura 4:** Mudas produzidas de *Adenanthera pavonina* L. (falso pau-brasil).

As espécies estudadas indicam diferentes exigências para crescimento. O fator nutricional e o substrato pode ter sido uma das dificuldades encontradas para o sucesso da germinação do pau-brasil. A densidade do substrato é influenciada pela mistura, embalagem e transporte do substrato. Até a pressão aplicada no momento do preenchimento dos recipientes pode ter influência na densidade, pois à medida que se comprime um substrato, aumenta-se a proporção de microporos, diminuindo o espaço de aeração e aumentando a retenção de água (FERMINO, 2002).

O falso pau-brasil apresentou maior altura e espessura de galhos, em relação ao pau-brasil, independente da adubação utilizada. Silva et al. (1997), relatam que algumas espécies apresentam maior taxa de crescimento, por absorverem maior quantidade de nutrientes para atender à sua demanda nutricional, o que, em última análise, permite expressar o potencial de produção de biomassa, na fase inicial de crescimento.

Para o pau-brasil o crescimento e a germinação das plantas foram menores. Esse fato pode ter ocorrido devido a obtenção de sementes com diferentes graus de deterioração – A germinação e o vigor das sementes de pau-brasil diminuíram progressivamente, uma vez que, as mesmas entraram no início do período de envelhecimento, reduzindo a velocidade de germinação.

#### 4. CONCLUSÃO

Entre os tratamentos testados para superação da dormência do falso pau-brasil (*Adenantha pavonina* L.), a escarificação mecânica e o substrato (I) duplo vermelho, se mostraram mais eficiente para promover a germinação das sementes, com valores superiores na altura das mudas com médias de 10,5 a 11 cm, e nos aspectos de número de galhos com variações de 7 a 9 galhos por mudas, assim destacando-se dos demais métodos em estudo.

A espécie *Adenantha pavonina* L. (falso pau-brasil) destacou-se positivamente em relação a espécie *Caesalpinia echinata* Lam., (pau-brasil) nos aspectos germinativos, como também comparadas na avaliação de espessura e números de galhos, e altura das mudas.

A combinação entre areia e esterco bovino no substrato (I) duplo vermelho, foi eficaz na germinação e desenvolvimento das sementes de *Adenantha pavonina* L. (falso pau-brasil), quando comparado ao uso do substrato (II) trio vermelho em testes.

Entretanto, há demandas de pesquisas e testes estatísticos complementares para verificar se o substrato (II) trio vermelho, não foi eficaz neste experimento, ou para que ocorresse com êxito a germinação das sementes de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil). Como também a ocorrência de avaliações mais precisa nas sementes de (pau-brasil) utilizadas neste experimento; a esses fatores que em conjunto ao substrato utilizado em teste levaram ao não sucesso da germinação e produção de mudas de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil).

A partir das análises destas incógnitas, podendo-se assim realizar novos trabalhos, testando os substratos e as sementes, para que ocorra o sucesso da germinação das sementes de pau-brasil e assim ocorra a propagação desta espécie.

## 5. REFERÊNCIAS

AGUIAR, F.A., KANASHIRO, S.; TAVARES, A.R., PINTO, M. M. STACANTO, G. C.; AGUIAR, J.; NASCIMENTO, T. D. R. 2005. Germinação de sementes e formação de mudas de *Caesalpinia echinata* Lam. (Pau-Brasil): efeito de sombreamento. *Árvore*, Viçosa. 29. (6): 871-875.

ANDRIOLO, J. L. O cultivo de plantas com fertirrigação. Santa Maria: UFSM, 1996. 47 p.

ARAUJO, A. C. B. Efeito do pastoreio de ovinos sobre a estrutura da mata ciliar do Arroio Espinilho em Santana do Livramento, Brasil-RS. Dissertação (Mestrado em Silvicultura). Universidade Federal de Santa Maria, p. 93, 2010.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Campinas: Fundação Cargill, 1983.

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

CORRÊA, A.M. 2003. Morfologia polínica de *Caesalpinia echinata* Lam. (Leguminosae – Caesalpinioideae). *Revista Brasil. Bot.* 26. 3: 355-359.

FERMINO, M. H. O uso da análise física na avaliação da qualidade de componentes e substratos. In: FURLANI, A. M. C. et al. (Coords.). Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas. Campinas: Instituto Agrônômico, 2002. 122 p (Documentos IAC, 70).

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑARODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B (Coord.). Sementes florestais tropicais. ABRATES, 1993. p. 137-174.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. Dormência em sementes Aorestais. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2000. (Documentos, 40).

GUIMARÃES, I. P. et al. Efeito de diferentes substratos na emergência e vigor de plântulas de Mulungú. *Revista Bioscience*, v. 27, n. 6, p. 932-938, 2011.

JAROMIN, A.; KORYCIŃSKA, M.; KOZUBEK, A. Coralwood (*Adenanthera pavonina* L.) Seeds and Their Protective Effect. In: PREEDY, V. R.; WATSON, R. R.; PATEL, V. B. . (Eds.). *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention*. 1. ed. London: Academic Press, 2011. p. 389–394.

LEDO, A.A. Produção de sementes, mudas e tratos culturais em essências para reflorestamento e arborização. Recife: UFPR, 113p. 1979.

NOGUEIRA, N. W. et al. Emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. em função de diferentes substratos. *Revista Agroambiente*, v. 6, n. 1, p. 17-24, 2012.

NASCIMENTO, I.L. Determinação de metodologias para teste de germinação e vigor de sementes de quixabeira (*Bumelia obtusifolia* Roem et Schult. var. *excelsa* (DC) Mig.).

*Revista Árvore*, v. 37, n. 4, p. 701-706, 2013. Disponível em:

<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/11050:10.1590/S0100-67622013000400013>. Acesso em 18 de agosto de 2016.

OLAJIDE, O. A.; ECHIANU, C. A.; ADEDAPO, A. D. A.; MAKINDE J. M. Anti-inflammatory studies on *Adenanthera pavonina* seed extract, *Leiden*, v. 12, n. 2, p. 196-202, 2004.

PICOLOTTO, D.R.N.; THEODORO, J.V.C.; DIAS, A.R.; THEODORO, G.F.; ALVES, C.Z. Germinação de sementes de urucum em função de métodos de superação de dormência e temperaturas. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 43, n. 3, p. 232- 238, 2013. Disponível em: [www.agro.ufg.br/pat:10.1590/S1983-40632013000300004](http://www.agro.ufg.br/pat:10.1590/S1983-40632013000300004). Acesso em 16 de agosto de 2016.

SANTOS, J. Z. L.; RESENDE, A. V.; FURTINI NETO, A. E.; CORTE, E. F. Crescimento, acúmulo de fósforo e frações fosfatadas em mudas de sete espécies arbóreas nativas. *Revista Árvore*, Viçosa, v.32, n.5, p.799-807, 2018.

SILVA, B. F. J. Substratos alternativos de resíduos da castanha-do-brasil (*bertholletia excelsa*) para produção de mudas. Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia em Agroecologia). Universidade do Estado do Amazonas. AM, 2014.

SILVA, I. R.; FURTINI NETO, A. E.; CURI, N.; VALE, F. Crescimento inicial de quatorze espécies florestais nativas em resposta à adubação potássica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 32, n. 2, p. 205-212, fev. 1997.



## ANEXOS

