

**Luiz Henrique A. Figueiredo**  
**Cristiane A. Fogaça**  
**Maria Auxiliadora P. Figueiredo**  
**Marcelo A. Ferreira**

---

Organizadores



*Mata Seca*  
*Coletânea 9*



Pantanal Editora

2021

**Luiz Henrique Arimura Figueiredo**  
**Cristiane Alves Fogaça**  
**Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo**  
**Marcelo Angelo Ferreira**  
Organizadores

**CRAD-MATA SECA**  
**COLETÂNEA I**



Pantanal Editora

2021



Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Fotos de capa e contracapa:** Moisés Sousa Silva. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome	Instituição
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos	OAB/PB
Profa. Msc. Adriana Flávia Neu	Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois	UO (Cuba)
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior	IF SUDESTE MG
Profa. Msc. Aris Verdecia Peña	Facultad de Medicina (Cuba)
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia	ISCM (Cuba)
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva	UFESSPA
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo	UEA
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu	UNEMAT
Prof. Dr. Carlos Nick	UFV
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia	AJES
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos	UFGD
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva	UEMS
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos	IFPA
Prof. Msc. David Chacon Alvarez	UNICENTRO
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira	IFMT
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira	UFMG
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão	URCA
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves	ISEPAM-FAETEC
Prof. Me. Ernane Rosa Martins	IFG
Prof. Dr. Fábio Steiner	UEMS
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza	UFF
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez	(Colômbia)
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles	UNAM (Peru)
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira	IFRR
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto	UCG (México)
Prof. Msc. João Camilo Sevilla	Mun. Rio de Janeiro
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales	UNMSM (Peru)
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski	UFMT
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira	Mun. de Chap. do Sul
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela	IFPR
Prof. Dr. Leandris Argente-Martínez	Tec-NM (México)
Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan	Consultório em Santa Maria
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann	UFJF
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior	UEG
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos	FAQ
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla	UNAM (Peru)
Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira	SEDUC/PA
Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira	IFPA
Profa. Dra. Patricia Maurer	UNIPAMPA
Profa. Msc. Queila Pahim da Silva	IFB
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty	UO (Cuba)
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke	UFMS
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva	UFPI
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo	UEMA
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca	UFPI
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira	FURG
Profa. Dra. Yilan Fung Boix	UO (Cuba)
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme	UFT

### Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior

- Esp. Maurício Amormino Júnior

- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

C884 CRAD-Mata Seca [livro eletrônico] : coletânea I / Organizadores Luiz Henrique Arimura Figueiredo... [et al.]. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2021. 83 p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-88319-74-1

DOI <https://doi.org/10.46420/9786588319741>

1. Degradação ambiental. 2. Recuperação de terra. 3. Gestão ambiental. 4. Proteção ambiental. I. Figueiredo, Luiz Henrique Arimura. II. Fogaça, Cristiane Alves. III. Figueiredo, Maria Auxiliadora Pereira. IV. Ferreira, Marcelo Angelo.  
CDD 363.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Com o objetivo de promover a recuperação de áreas degradadas, o Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do Departamento de Florestas (DFLOR) e do Departamento de Revitalização de Bacias Hidrográficas (DRB), e o Ministério da Integração Nacional (MI), por meio da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), no âmbito do Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (PRSF), criaram os Centros de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas (CRADs).

Os objetivos dos CRADS estão ligados ao desenvolvimento de modelos de recuperação de áreas degradadas em áreas demonstrativas, à definição e documentação de procedimentos para facilitar a replicação de ações de recuperação de áreas degradadas e à promoção de cursos de capacitação para a formação de recursos humanos (coleta de sementes, produção de mudas, plantio, tratamentos silviculturais).

Atualmente, existem cinco CRADs instalados na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, sendo um deles o CRAD/Mata Seca, com sede na UNIMONTES (Universidade Estadual de Montes Claros), Campus de Janaúba (MG), em parceria com a UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais) e UFVJM (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri).

Além da parte administrativa faz parte da estrutura do CRAD/Mata Seca o Viveiro Escola, coordenado pelo Professor DSc. Luiz Henrique Arimura Figueiredo e tendo como Diretor Técnico João Edáclio Escobar Neto. E, em 2019 foi criado o Laboratório de Ecologia Florestal, coordenado pela Professora DSc. Cristiane A. Fogaça. Fazem ainda parte da equipe, acadêmicos do Curso de Agronomia, como bolsistas de Iniciação Científica, estagiários e orientados de Trabalhos de Conclusão de Curso.

Na parte administrativa são realizados encontros e palestras relacionados à Recuperação de Áreas Degradadas, tendo como público alvo produtores rurais, alunos do ensino fundamental, médio e superior.

Com relação ao Viveiro Escola, o mesmo tem como objetivo a produção de mudas de espécies nativas da região para a doação a comunidades, produtores rurais e prefeituras da região, visando em especial à recuperação de áreas degradadas e/ou sujeitas à degradação. A capacidade do Viveiro Escola é de 10.000 mudas.ano-1. Além da produção e doação de mudas são recebidos no local, alunos de ensino fundamental e médio, onde são apresentadas as espécies produzidas e a importância das mesmas, demonstrando a necessidade de recuperar áreas degradadas e ainda, a importância da arborização tanto na área rural como urbana.

Com o intuito de reduzir as perdas de sementes coletadas na região e possibilitar maior conhecimento sobre o comportamento germinativo e a morfologia de espécies florestais criou-se no local o Laboratório de Ecologia Florestal, onde além do beneficiamento e armazenamento de sementes, desenvolve pesquisas sobre a morfologia de sementes, plântulas e da germinação; métodos de superação da dormência; padronização de testes rápidos para a avaliação da viabilidade de sementes, entre outros.


Assim, o presente E-book CRAD/Mata Seca – Coletânea I apresenta oito capítulos de pesquisas desenvolvidas sobre tecnologia de sementes e produção de mudas florestais.


**Luiz Henrique Arimura Figueiredo**  
**Cristiane Alves Fogaça**  
**Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo**  
**Marcelo Angelo Ferreira**

## SUMÁRIO

<b>Apresentação</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I</b>	<b>7</b>
Qualidade fisiológica de sementes de <i>Hymenaea stignocarpa</i> var. <i>pubescens</i> Benth. em função do tamanho de frutos e sementes	7
<b>Capítulo II</b>	<b>19</b>
Tetrazolium test in <i>Pterogyne nitens</i> Tul. seeds (Fabaceae)	19
<b>Capítulo III</b>	<b>28</b>
Superação de dormência de sementes de <i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake de diferentes procedências	28
<b>Capítulo IV</b>	<b>38</b>
Teste de tetrazólio para avaliação da viabilidade de sementes de <i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	38
<b>Capítulo V</b>	<b>49</b>
Comportamento de mudas de <i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake em substratos com diferentes proporções de pseudocaule de bananeira	49
<b>Capítulo VI</b>	<b>58</b>
Características biométricas de sementes de <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook f. ex S. Moore	58
<b>Capítulo VII</b>	<b>63</b>
Teste de tetrazólio em sementes de <i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	63
<b>Capítulo VIII</b>	<b>74</b>
Study os seed dormancy of <i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	74
<b>Índice Remissivo</b>	<b>82</b>
<b>Sobre o(a)s organizadore(a)s</b>	<b>83</b>

## Comportamento de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake em substratos com diferentes proporções de pseudocaule de bananeira


 10.46420/9786588319741cap5

Darlan Luique dos Santos Costa<sup>1\*</sup> 

Maria Leila Barbosa<sup>1</sup> 

Marcelo Angelo Ferreira<sup>2</sup> 

Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo<sup>3</sup> 

Luiz Henrique Arimura Figueiredo<sup>4</sup> 

Cristiane Alves Fogaça<sup>4</sup> 

### INTRODUÇÃO

A espécie florestal *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake pertencente à família Fabaceae, conhecida popularmente como guapuruvu, é nativa do Brasil e de ocorrência natural da Mata Atlântica. É uma espécie pioneira de rápido crescimento no campo desempenhando papel de destaque em programas para o reflorestamento misto de áreas degradadas visando à preservação permanente (Pietrobon et al., 2004).

O sucesso dos projetos de implantação florestal, tanto para proteção como para produção, depende diretamente da qualidade das mudas utilizadas (Keller, 2006). Segundo Carneiro (1995), o padrão de qualidade das mudas produzidas, varia de acordo com a espécie e, para uma mesma espécie, entre diferentes sítios. A finalidade central é a produção de mudas dotadas de qualidade e que possam resistir bem às adversidades no campo. Os atributos necessários estão relacionados à morfologia e fisiologia das mudas para um bom desenvolvimento.

Para a produção de mudas florestais alguns fatores devem ser considerados, como a composição dos substratos, cujas funções são a sustentação da muda e o fornecimento de nutrientes, água e oxigênio, uma vez que a germinação das sementes, a iniciação radicular e o enraizamento estão diretamente relacionados às características químicas, físicas e biológicas do substrato (Caldeira et al., 2000).

Os substratos podem ser compostos por diferentes matérias-primas, sendo os resíduos orgânicos os mais utilizados, visto que a matéria orgânica é componente fundamental para que os substratos cumpram a sua finalidade básica (Caldeira et al., 2012). A utilização de resíduos da agroindústria,

<sup>1</sup> Engenheiro(a) Agrônomo(a), Janaúba, MG, Brasil.

<sup>2</sup> Engenheiro Florestal, MSc. em Ciência Florestal, Porteirinha, MG, Brasil.

<sup>3</sup> Prof. DSc. da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG, Brasil.

<sup>4</sup> Prof. DSc. da Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG, Brasil.

\* Autor(a) correspondente: dluique@gmail.com.



disponíveis regionalmente, como componente para substratos pode propiciar a redução de custos, assim como auxiliar na redução da poluição decorrente do acúmulo desses materiais no meio ambiente (Fermino, 1996).

De acordo com Smiderle et al. (2001) um mesmo substrato, pode ter comportamento diferente de cada espécie, tornando necessário verificar qual substrato ou combinação destes, possibilita a obtenção de mudas com melhor qualidade.

A produção de mudas usando substratos artificiais tem dado bons resultados. Porém, mesmo com esse resultado positivo, verifica-se que o custo deste insumo é alto, acrescido do preço do transporte aumenta muito o custo final das mudas. É possível ajudar neste processo desenvolvendo substratos a base de materiais orgânicos existentes na região e contribuir para redução dos custos de produção, sem prejuízo do desempenho da cultura (Santos, 2006). O aproveitamento de resíduos de culturas para produção de mudas permite uma redução da poluição ambiental e de custo, como é o caso na cultura da banana.

Minas Gerais se destaca como o terceiro maior produtor nacional de banana, e o seu cultivo cresceu expressivamente na região do Norte de Minas Gerais que possui 16,03 mil hectares cultivados com banana, produzindo 346 mil toneladas de frutos, em 2016 (IBGE, 2018). A bananicultura gera grandes quantidades de resíduos após a colheita da fruta, sendo considerados os mais importantes em termos do grande volume gerado e de potencial fibroso, o pseudocaule, as folhas e o engaço que podem ser usados como componente de compostos orgânicos juntamente com outros materiais a fim de serem usados como substratos (Santos, 2006).

Visando oferecer ao produtor substratos alternativos para a produção de mudas que sejam gerados na própria região fazendo com que minimize os impactos ambientais, e que apresente boa qualidade para o desenvolvimento de mudas florestais, o presente trabalho objetivou-se avaliar o comportamento de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake em substratos com diferentes proporções de pseudocaule de bananeira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Viveiro Escola do Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD/Mata Seca), da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Janaúba, MG, sob as coordenadas geográficas de latitude 15°49'48,9"S e longitude 43°16'08"W, a 540 m de altitude, informações estas coletadas com auxílio do GPS GARMIN - Modelo Montana-600. O experimento foi conduzido durante o período de agosto a novembro de 2018.

O lote de sementes de guapuruvu utilizado foi armazenado em ambiente refrigerado no Laboratório de Ecologia Florestal do CRAD/Mata Seca, sendo este oriundo de matrizes localizadas no município de Lavras (MG), coletado no mês de junho de 2018. Como as sementes da espécie apresenta

dormência tegumentar, antes da semeadura direta estas foram submetidas à escarificação mecânica com lixa nº 80 ao lado oposto do embrião.

Foram avaliados quatro tipos de substratos, sendo eles: tratamento testemunha - T1 - 40% de solo, 30% de areia e 30% de esterco bovino; T2 - 40% de solo, 30% de pseudocaule e 30% de esterco bovino; T3 - 40% de solo, 45% de pseudocaule e 15% de esterco bovino; T4 - 40% de solo e 60% pseudocaule.

Os materiais empregados nas composições dos diferentes substratos citados foram: solo franco-argilo-arenoso peneirado; areia lavada e peneirada; esterco bovino curtido e pseudocaule da bananeira triturado, coletado de uma área dentro do Campus da instituição.

Como recipiente utilizou sacos plásticos com dimensões de 8 x 16 cm e volume de 509 cm<sup>3</sup>. A produção de mudas do guapuruvu foi conduzida em condição de viveiro, a pleno sol, com irrigação realizada diariamente.

As avaliações foram realizadas mensalmente até completar o ciclo de 90 dias após a semeadura (DAS), tendo como variáveis biométricas: altura (H) obtida através da medição com auxílio de régua graduada da região do colo até a gema apical; e o diâmetro na região do colo (D) com um paquímetro digital, com precisão de 0,001 milímetros. Com base nestes dados determinou a relação H/D (altura/diâmetro), variável esta que segundo Carneiro (1995), constitui um dos parâmetros usados para avaliar a qualidade e a sobrevivência de mudas florestais a campo, e quanto menor for essa variável maior a capacidade de sobrevivência dessa muda no campo.

Aos 90 DAS encerrou o experimento e foram mensuradas além das variáveis biométricas, a massa seca da parte aérea, raiz e total. Para a quantificação da massa seca

As mudas foram retiradas dos recipientes e lavadas em água corrente até a completa separação do substrato da raiz. Após este procedimento, separou-se a parte aérea da raiz e estes materiais foram mantidos em condição ambiente visando à retirada do excesso de umidade. Posteriormente, os materiais vegetais foram colocados em embalagem de papel e levados a estufa de circulação de ar forçada por 72 horas à temperatura de 65 °C, seguida da pesagem em uma balança de precisão para a determinação da massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST).

Para avaliar a qualidade da muda foi empregado o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) (Dickson et al., 1960), que é considerado uma medida que integra características morfológicas, o que possibilita verificar a distribuição da biomassa, considerado um bom indicador de qualidade de mudas (Fonseca et al., 2002).

Considerando a equação:

$$IQD = \frac{MST}{\left(\frac{H}{D}\right) + \left(\frac{MSPA}{MSR}\right)}$$

onde IDQ é o Índice de Qualidade Dickson; MST é a Massa seca total, em g; MSPA é a Massa seca da parte aérea, em g; MSR é a Massa seca da raiz, em g; H é a Altura, em cm; D é o Diâmetro do colo, em mm.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, dispostos em um arranjo fatorial 4 x 3 (quatro composições de substrato x 3 épocas de avaliação) com quatro blocos e em cada bloco quatro plantas, com amostras não destrutivas, totalizando 64 mudas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste “t” de Student ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS

Ao analisar a variável biométrica altura (Tabela 1) observou diferença significativa dos substratos em relação às épocas de avaliação, demonstrando o crescimento das mudas, porém o substrato 4 (40% de solo e 60% pseudocaule) observou um crescimento menos acentuado não havendo diferença para as épocas de 30 e 60 DAS. Ao comparar os substratos dentro de cada época de avaliação observou que o período de 30 DAS não foi suficiente para observar a interferência do substrato sobre esta variável.

**Tabela 1.** Valores médios de altura (cm) de mudas de *S. parahyba* produzidas em diferentes substratos. Fonte: Os Autores.

Tratamento	Épocas de Avaliação (DAS)		
	30 <sup>(1)</sup>	60	90
Substrato 1	8,75 Ac	15,44 Ab	24,68 Aa
Substrato 2	11,04 Ac	14,85 ABb	20,72 Ba
Substrato 3	10,84 Ac	14,57 ABb	21,66 Ba
Substrato 4	9,36 Ab	12,13 Bb	16,29 Ca

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste t, a 5%.

Aos 60 DAS observou que o crescimento de mudas de guapuruvu foram superiores estatisticamente no substrato 1 (40% de solo, 30% de areia e 30% de esterco bovino) em relação ao substrato 4 que obteve valores inferiores, porém estes não diferiram dos demais substratos. Resultados semelhantes foram obtidos por Castro et al. (2014), onde avaliando a influência de diferentes composições de substrato sobre o crescimento de plantas de guapuruvu observaram aos 60 DAS não haver diferença significativa entre os substratos para a variável altura.

Com o aumento do período de avaliação para 90 DAS, observou que as mudas produzidas no substrato 1 apresentaram crescimento superior e estatisticamente diferente dos demais tratamentos,

demonstrando que o emprego do pseudocaulé de bananeira afetou negativamente o crescimento em altura de mudas de guapuruvu. Outra justificativa seria a redução da quantidade de esterco bovino na mistura do substrato. Pois, segundo Moreira et al. (2015), as plantas de guapuruvu respondem positivamente a presença da matéria orgânica advinda do esterco bovino.

Como observado na variável altura, o diâmetro do colo também apresentou crescimento nas diferentes épocas de avaliação (Tabela 2), porém não verificou diferença entre os substratos dentro de cada época de avaliação.

**Tabela 2.** Valores médios de diâmetro (mm) de mudas de *S. paralyba* produzidas em diferentes substratos. Fonte: Os Autores.

Tratamento	Épocas de Avaliação (DAS)		
	30 <sup>(1)</sup>	60	90
Substrato 1	3,49 Ac	4,42 Ab	6,44 Aa
Substrato 2	4,00 Ab	4,69 Ab	6,43 Aa
Substrato 3	3,81 Ac	4,70 Ab	6,15 Aa
Substrato 4	3,57 Ac	4,72 Ab	5,69 Aa

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste t, a 5%.

O diâmetro do colo é uma das melhores características morfológicas para predizer o padrão de qualidade das mudas, sendo aquelas com maiores diâmetros têm melhor equilíbrio do crescimento da parte aérea, principalmente quando é necessário maior rustificação (Gomes et al., 2011).

De acordo com os estudos de Rontani et al. (2017) avaliando diferentes composições de substratos (100 % esterco bovino; 50% esterco bovino+ 50 % solo; 100% solo e 100% substrato) no desenvolvimento inicial de guapuruvu observaram no período de avaliação de 90 dias valores médios de diâmetro do colo entre 4,24 a 4,31 mm, valores estes inferiores aos obtidos no presente trabalho. Esta diferença possivelmente se deu em decorrência da variabilidade genética dos lotes de sementes utilizados e das condições impostas durante o processo de formação de mudas.

De acordo com Kratz (2011) este parâmetro está diretamente relacionado com o índice de sobrevivência e crescimento inicial das plantas em campo. Pois tanto o diâmetro quanto a altura são características que devem ser levadas em consideração para a escolha de uma boa muda, porém o diâmetro é umas das características que demonstra o potencial da muda após o plantio e potencializa a sobrevivência no campo (Rontani et al., 2017).

A relação altura/diâmetro (Tabela 3) é reconhecida como um dos melhores indicadores do padrão de qualidade de mudas, sendo, em geral, o mais indicado para determinar a capacidade de sobrevivência no campo (Moreira et al., 1996).

**Tabela 3.** Valores médios de relação H/D de mudas de *S. paralyba* produzidas em diferentes substratos. Fonte: Os Autores.

Tratamento	Épocas de Avaliação (DAS)		
	30 <sup>(1)</sup>	60	90
Substrato 1	2,38 Ab	3,50 Aa	3,91 Aa
Substrato 2	2,70 Aa	3,06 ABa	3,24 ABa
Substrato 3	2,49 Ab	3,10 ABab	3,52 ABa
Substrato 4	2,65 Aa	2,59 Ba	2,92 Ba

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste t, a 5%.

Para as mudas de guapuruvu, comparando os diferentes substratos em relação à época de avaliação no período de 30 DAS não apresentou diferença significativa, para os períodos de 60 e 90 DAS houve um efeito significativo entre os substratos, em que o substrato 1 obteve uma melhor relação H/D em comparação com o substrato 4, sendo estes semelhantes estatisticamente aos demais substratos.

Para a produção de mudas de boa qualidade, estas devem apresentar caules fortes e vigorosos para resistir às intempéries do meio, como ventos fortes, e também um bom sistema de condução de seiva (Nascimento, 2012), portanto é necessário que os valores de altura sejam analisados em combinação com o diâmetro. Segundo Gonçalves et al. (2000), as mudas que apresentarem relação altura diâmetro (H/D) entre 2 a 4 são as mais firmes e as que apresentarem valores entre 4 e 7 apresentam menor firmeza da haste. No presente trabalho, as mudas de guapuruvu apresentaram valores médios entre 2,92 a 3,91, ou seja, bons resultados indicando a qualidade das mesmas para todos os substratos avaliados.

Sobre as variáveis de massa seca (Tabela 4) avaliadas ao final do experimento (90 DAS) observou que a MSPA apresentou diferença significativa para os resultados do substrato 1 que obteve maior acúmulo de matéria seca da parte aérea em relação ao substrato 4, sendo semelhantes aos demais substratos. Na MSR não observou efeito significativo dos diferentes substratos na produção de matéria seca da raiz. Resultado semelhantes foram encontrados por Castro et al. (2014), onde tanto para massa seca da parte aérea quanto para a massa seca radicular de mudas de guapuruvu, as fontes orgânicas utilizadas na composição do substrato não mostraram diferenças significativas.



**Tabela 4.** Valores médios de matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca total (MST) e Índice Qualidade Dickson (IQD) de mudas de *S. parahyba*, produzidas em diferentes substratos, aos 90 dias após a semeadura. Fonte: Os Autores.

Tratamento	MSPA <sup>(1)</sup>	MSR	MST	IQD
Substrato 1	3,23 a	0,92 a	4,15 a	0,57 a
Substrato 2	2,58 ab	0,77 a	3,35 ab	0,51 a
Substrato 3	2,45 ab	0,80 a	3,25 ab	0,49 a
Substrato 4	1,54 b	0,72 a	2,26 b	0,46 a

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste t, a 5%.

Para a variável MST houve um efeito significativo, em que o substrato 1 obteve melhores resultados em comparação com o substrato 4, porém estes não diferiram do substrato 2 e 3.

Rontani et al. (2017) verificaram maior produção de massa seca da parte aérea, raiz e total de mudas de guapuruvu quando empregou o substrato com 100% de esterco bovino, evidenciando a resposta da referida espécie a compostos orgânicos.

O IQD pode variar em função da espécie, do manejo das mudas no viveiro, do tipo e proporção do substrato, do volume do recipiente e, principalmente, de acordo com a idade em que a muda foi avaliada (GOMES et al., 2013). Para o presente estudo os maiores valores de IQD, indicam mudas de maior vigor e conseqüentemente melhor qualidade. Pois, são utilizados para seu cálculo a robustez da muda pela relação H/DC e o equilíbrio da distribuição da biomassa na relação MSPA/MSR, desta forma o IQD para produção de muda do guapuruvu não apresentou diferença significativa em relação aos substratos.

## CONCLUSÕES

O uso do pseudocaula da bananeira afetou o crescimento das mudas de *S. parahyba*.

Visando o crescimento e qualidade de mudas de *S. parahyba* recomenda-se o uso de todos os substratos avaliados, com exceção do substrato cuja composição é de 40% de solo e 60% pseudocaula.

Recomenda-se mais estudos voltados ao emprego do pseudocaula de bananeira na composição de substratos para a produção de mudas de guapuruvu por maiores períodos de avaliação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caldeira MVW et al. (2000). Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. Revista Floresta, 28(1): 19-30.

- Caldeira MVW et al. (2012). Diferentes proporções de bio-sólido na composição de substratos para a produção de mudas de timbó (*Ateleia glazioviana* Baill). *Scientia Forestalis*, 40(93): 15-022.
- Carneiro JGA (1995). Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: Campos UENF, UFPR/FUPEF, 451p.
- Castro LHS et al. (2014). Composição do substrato e parâmetros fisiológicos de crescimento mudas de guapuruvú (*Schizolobium parahyba* Vell.Blake). *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 4(1): 70-75.
- Dickson A et al. (1960). Quality appraisal of white spruce and White pine seedling stock in nurseries. *Forest Chronicle*, 36(1): 10-13.
- Fermino MH (1996). Aproveitamento de resíduos industriais e agrícolas como alternativas de substratos hortícolas. Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Dissertação), Porto Alegre, 90p.
- Fonseca PE et al. (2002). Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. *Revista Árvore*, 26(4): 515-523.
- Gomes DR et al. (2013). Lodo de esgoto como substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis* L. *Cerne*, 19(1): 123-131.
- Gomes JM et al. (2011). Viveiros florestais: propagação sexuada. Viçosa: Editora UFV, 116p.
- Gonçalves JLM et al. (2000). Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. Em: Gonçalves JLM et al. (Orgs.). *Nutrição e fertilização florestal*. Piracicaba: IPEF. 310-315.
- IBGE (2018). Sidra. Produção agrícola municipal. Rio de Janeiro. Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613>>. Acesso em: 27 nov. 2018.
- Keller L (2006). Viabilidade do uso do sistema de blocos prensados na produção de mudas de três espécies arbóreas nativas. Instituto de Florestas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Dissertação), Seropédica. 41p.
- Kratz D (2011). Substratos renováveis para produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage e *Mimosa scabrella* Benth. Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná (Dissertação), Curitiba. 118p.
- Moreira FMS et al. (1996). Característica de germinação de 64 espécies de leguminosas florestais nativas da Amazônia, em condições de viveiro. *Acta Amazônica*, 26(1-2): 3-16.
- Moreira WKO et al. (2015). Efeito de substratos no crescimento de mudas de guapuruvú (*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake). *Enciclopédia Biosfera*, 11(22): 1067-1075.
- Nascimento IL (2012). Armazenamento de sementes e produção de mudas de quixabeira (*Bumelia obtusifolium* Roem. et Schult. var *excelsa* E.B. (DC) Mig). Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Dissertação), Mossoró. 72p.

- Pietrobon RCV et al. (2004). Morfoanatomia e ontogênese do pericarpo de *Schizolobium parabyba* (Vell.) Blake (Fabaceae, Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Botânica*, 27(1): 767-779.
- Rontani FA et al. (2017). Desenvolvimento inicial de mudas de *Schizolobium parabyba* (Vell.) S.F. Blake produzidas em diferentes substratos. *Enciclopédia Biosfera*, 14(25): 391-401.
- Santos FGB (2006). Substratos para produção de mudas utilizando resíduos agroindustriais. Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Dissertação), Recife. 78p.
- Smiderle OJ et al. (2001). Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax®. *Horticultura Brasileira*, 19(3): 253-257.

ÍNDICE REMISSIVO

**B**

biometria, 10, 12, 14, 15, 32, 34, 35, 59, 60, 61

**D**

dormência, 4, 11, 27, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 52, 80, 81, 82

**F**

forest seeds, 21  
frequência, 10, 13, 15, 31, 32, 33, 60, 62

**G**

germinação, 4, 9, 17, 18, 28, 29, 30, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 46, 47, 50, 57, 63, 64, 65, 67, 69, 70, 71, 72, 74, 81  
germination, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 37, 75, 76, 79, 80, 81  
guapuruvu, 29, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57

**I**

ipê-amarelo, 40, 43, 48, 59, 61, 63, 73  
ipê-branco, 64, 72, 74

**J**

jatobá-do-cerrado, 8, 10, 11, 13, 15, 18, 19

**M**

mudas florestais, 5, 50, 51, 52, 57, 65

**P**

para-tudo, 59, 60  
procedências, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 60, 61, 62  
pseudocaule de bananeira, 50, 51, 54, 56  
*Pterogyne nitens*, 20, 21, 23, 25, 26, 27

**Q**

qualidade  
de mudas, 52, 55, 56, 57  
fisiológica, 9, 11, 16, 17, 40, 43, 46, 63, 64, 65, 70, 81

**S**

Sementes florestais, 27, 37, 48, 73, 81  
substrato, 28, 40, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 67, 74

**T**



teste de tetrazólio, 26, 27, 28, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74  
teste de tetrazólio, 27, 28, 39, 48, 64, 72, 73

**V**



viabilidade, 4, 27, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 64, 65, 67, 69, 70, 71, 72, 73  
Viabilidade, 27, 28, 46, 57, 70, 74  
viability, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 78

## SOBRE O(A)S ORGANIZADORE(A)S





  **Luiz Henrique Arimura Figueiredo.** Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Lavras (1995), Mestrado em Ciência do Solo pela Universidade Federal de Lavras (1998) e Doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa (2004). Atualmente é professor de educação superior da Universidade Estadual de Montes Claros nos Cursos de Agronomia, Engenharia Civil e Tecnólogo em Gestão do Agronegócio. Experiência na área de Solos, com ênfase em Física do Solo, Recuperação de Áreas Degradadas e Meio Ambiente. Contato: [luiz.figueiredo@unimontes.br](mailto:luiz.figueiredo@unimontes.br)





  **Cristiane Alves Fogaça.** Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, PR (2000) e Mestrado em Agronomia (Produção e Tecnologia de Sementes) pela Universidade Estadual Paulista/Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/FCAV, Jaboticabal, SP (2003). Doutora em Ciências Ambientais e Florestais, pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Seropédica, RJ (2010). Atualmente, professora do curso de Agronomia da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Janaúba, MG. Experiência na área de Ciências Agrárias, com ênfase em Produção e Tecnologia de Sementes, Viveiros Florestais, Silvicultura, Solos e Meio Ambiente. Contato: [cristiane.fogaça@unimontes.br](mailto:cristiane.fogaça@unimontes.br)



  **Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo.** Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (1999), mestrado em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa (2003) e doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (2019). Atualmente é Professora Adjunta no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência na área de Engenharia Florestal, com ênfase em Ecologia e Conservação da Natureza, atuando principalmente nos seguintes temas: Cerrado, Mata Atlântica, Fitossociologia, Dinâmica Florestal, Restauração Florestal, Manejo Florestal, Conservação da Natureza e Ordenação dos Recursos Florestais. Contato: [doraengflor@ica.ufmg.br](mailto:doraengflor@ica.ufmg.br)



  **Marcelo Angelo Ferreira.** Possui Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ (2007) e Mestrado em Ciência Florestal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, MG (2020). Com experiência em Extensão Rural e Florestal, Política Florestal, Silvicultura, Gestão Ambiental e Florestal em obras de infraestrutura. Contato: [marcelo.angelo.ferreira@gmail.com](mailto:marcelo.angelo.ferreira@gmail.com)





ISBN 978-658831974-1



**Pantanal Editora**  
Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)