



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 12, Issue, 04, pp. 55506-55510, April, 2022

<https://doi.org/10.37118/ijdr.24246.04.2022>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

HÁ PRODUÇÃO DE MUDAS DE JACARANDA CUSPIDIFOLIA MART DE QUALIDADE EM SUBSTRATO ALTERNATIVO?

Andréia do Rosário Batista*¹, William Neimog², Isabella Barbosa Ribeiro², Maycon Lima Silva², Andreza Pereira Mendonça³, Marco Antonio Dorado Borches⁴ and Suzenir Aguiar⁵

¹Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas Amazônicos, Fundação Universidade Federal de Rondônia, campus Rolim de Moura Av. Norte Sul, 7300, Bairro Nova Morada, CEP 76.940-000, Rolim de Moura, Rondônia, Brasil; ²Acadêmicos de Engenharia Florestal no Instituto Federal de Rondônia, campus Ji-Paraná; ³Docente de Engenharia Florestal na Universidade Autônoma de Beni, Riberalta -BO; ⁴Docente de Ciências Contábeis Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas Amazônicos, Fundação Universidade Federal de Rondônia, campus Cacoal Manoel Vitor Diniz 2380 Bairro Jardim São Pedro II, CEP: 76.962-269 Cacoal, Rondônia

ARTICLE INFO

Article History:

Received 11th January, 2022

Received in revised form

06th February, 2022

Accepted 18th March, 2022

Published online 30th April, 2022

Key Words:

Sustentabilidade, Silvicultura, Resíduo de Agroindústria.

*Corresponding author:

Andréia do Rosário Batista

ABSTRACT

A espécie *Jacaranda cuspidifolia* Mart. pertence à família Bignoniaceae e tem sido muito utilizada em projetos de reflorestamentos, contudo há pouca informação na literatura que indique substrato adequado para sua produção. O objetivo foi avaliar o desenvolvimento de mudas de jacarandá em diferentes substratos formulados com resíduos agroindustriais. O estudo foi inteiramente casualizado, com sete tratamentos e quinze repetições. Os substratos avaliados foram: T1 comercial; T2 areia + solo + casca de castanha (1:2:1); T3 areia + solo (1:2); T4 areia + solo + casca de arroz + casca de café (1:2:1:1); T5 - areia + solo + bagaço de cana (1:2:1); T6 areia + solo + casca de café (1:2:1); T7 areia + solo + casca de arroz (1:2:1). Após 90 dias no viveiro a 50% de sombreamento avaliou-se: altura; diâmetro; comprimento de raiz; massa seca total; relação entre a altura e o diâmetro; relação entre a altura e a massa seca da parte aérea; relação entre a massa seca da parte aérea e a massa seca do sistema radicular e índice de qualidade de Dickson. Diante dos resultados, o substrato formulado com casca de castanha atendeu aos parâmetros biométricos e morfológicos para produção de mudas de jacarandá.

Copyright©2022, Andréia do Rosário Batista. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Andréia do Rosário Batista, William Neimog, Isabella Barbosa Ribeiro, Maycon Lima Silva, Andreza Pereira Mendonça, Marco Antonio Dorado Borches and Suzenir Aguiar. "Há produção de mudas de jacaranda cuspidifolia mart de qualidade em substrato alternativo?", *International Journal of Development Research*, 12, (04), 55506-55510.

INTRODUCTION

A espécie *Jacaranda cuspidifolia* Mart. está entre as espécies com potencial de uso em projetos de reflorestamento, na arborização urbana e construção civil (LORENZI, 2008). A espécie também é considerada apta para o cultivo consorciado com pastagens na região dos Cerrados (MELOTTO *et al.*, 2009), podendo também ser utilizada em Sistemas agrossilvipastoris (SEIDEL *et al.*, 2019) e Sistema Silvistoris (FONSECA *et al.*, 2018). A elevação nos preços dos insumos, principalmente dos fertilizantes dependentes de petróleo, associado ao aumento da procura por mudas florestais de qualidade, evidencia a necessidade de se buscar substrato alternativo que garanta diminuição dos custos de produção e a qualidade da muda produzida. A formação de mudas de boa qualidade é essencial para o desenvolvimento das populações florestais, pois apresentam maior resistência a condições adversas e asseguram diretamente o sucesso dessas áreas (CAVALCANTE *et al.*, 2021; DIONÍSIO *et al.*, 2019).

A produção de mudas de qualidade é condicionada as particularidades de cada substrato utilizado, devido sua influência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional da planta (CALDEIRA *et al.*, 2012; TRAZZI *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2013). Desta forma, é primordial a escolha dos componentes que compõem o substrato, a fim de atender as exigências técnicas da espécie e financeiras dos viveiristas. Na revisão de literatura sobre produção de mudas de *Jacaranda cuspidifolia* Mart (BANDEIRA *et al.*, 2018; FRANCZAK *et al.*, 2008; TERRA *et al.*, 2007) há pouca informação sobre sua exigência nutricional, necessidade de luz para produção em larga escala nem tão pouco uma formulação ideal utilizando resíduos agroindustriais que garantam mudas de qualidade.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de *Jacaranda cuspidifolia* Mart. em diferentes substratos formulados com resíduos agroindustriais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro no Instituto Federal de Rondônia, campus Ji-Paraná, localizado na região central do estado de Rondônia. O clima local é Equatorial – Tropical com temperatura média anual de 31,2°C e mínima de 21,8°C, a precipitação média anual é de 2.000 mm, sendo junho e julho os meses mais secos e os mais chuvosos, janeiro a maio e outubro a dezembro (CEPLAC, 2018). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constituído com sete tratamentos e 15 repetições, sendo cada muda uma unidade amostral. As sementes de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.) usadas no experimento foram coletadas de matrizes selecionadas em Riberalta-BO (Latitude 11°0'26" S e Longitude 66°3'30" O). As cápsulas contendo as sementes foram beneficiadas manualmente para retirada das sementes e semeadas em caixotes de madeira (1,5 x 1,0 x 0,2m) contendo areia lavada, com rega duas vezes ao dia, durante 30 dias, cessando a rega de acordo com a umidade da areia. Após 30 dias da germinação realizou-se o transplante das plântulas normais para sacos plásticos de polietileno 10x15 cm, permanecendo no pátio em um período de 15 dias para aclimatação, nesse intervalo a irrigação foi diária até serem transferidas para o viveiro a 50% de sombreamento pelo período de 90 dias. A base dos diferentes tratamentos de substratos foi areia e solo, utilizado para efeitos comparativos. O solo foi coletado em camada a 20 cm abaixo da superfície, livre de sementes e restos vegetais.

A areia e o solo foram peneirados em malha de 5 mm. Foram formulados sete substratos (T) com as seguintes composições (Tabela 1).

O substrato comercial utilizado foi a base de casca de pinus, vermiculita, moínha de carvão vegetal (Vivatto Slim Plus®). Já os resíduos agroindustriais: casca de arroz, palha de café, bagaço de cana foram coletados de empresas ou propriedades da região, secos e triturados para compor a formulação dos substratos. Durante o período de viveiro foi utilizado um sistema de irrigação por micro aspersão de baixo custo, com duas regas diárias. As avaliações da qualidade das mudas após 90 dias no viveiro foram da altura (H) - mensurada com o auxílio de uma régua graduada posicionada ao nível do solo até o meristema apical das mesmas. Diâmetro do coleto (DAC) - medido a 1 cm acima do nó formado logo acima da superfície do solo do recipiente, com auxílio de um paquímetro digital e comprimento das raízes (CR) - foi realizado com auxílio de régua graduada, considerando da parte do coleto ao ápice da raiz principal. Para as análises destrutivas, foram realizadas avaliações da biomassa seca da parte aérea (caule e folha) e radicular. As partes das mudas foram acondicionadas em saco de papel Kraft e colocadas em estufa de ventilação forçada a 65°C, até atingir peso constante e pesadas com auxílio de uma balança eletrônica semi-analítica (0,01 g). O peso da massa seca total (MST) foi obtido por meio da soma dos pesos da massa seca da raiz (MSR), caule (MSC) e folhas (MSF). Foram realizados também os cálculos dos índices morfológicos:

Tabela 1. Composição dos substratos utilizados na produção de mudas de *Jacaranda cuspidifolia* Mart em viveiro a 50% de sombreamento por 90 dias

Tratamentos	Substratos
T1	Comercial
T2	Areia + solo + casca de castanha (1:2:1)
T3	Areia + solo (1:2)
T4	Areia + solo + casca de arroz + palha de café (1:2:1:1)
T5	Areia + solo + bagaço de cana (1:2:1)
T6	Areia + solo + casca de café (1:2:1)
T7	Areia + solo + casca de arroz (1:2:1)

Tabela 2. Análise química dos substratos formulados com resíduos agroindústrias para produção de mudas de *Jacaranda cuspidifolia* Mart

Descrição	Tratamentos						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
pH (H ₂ O)	6,21	5,9	7,19	6,91	6,38	6,63	6,7
P mg/dm ³	477,3	8,8	3	7,1	2,6	4,9	3,7
K mg/dm ³	8,7	149	7	215	15	162	17
Ca ²⁺ cmolc/dm ³	7,47	0,97	1,34	1,59	1,03	1,61	1,21
Mg ²⁺ cmolc/dm ³	2,88	0,32	0,11	0,38	0,15	0,5	0,17
Al ³⁺ cmolc/dm ³	0	0	0	0	0	0	0
H + Al cmolc/dm ³	7,3	3,0	0	0,9	0,6	0,9	0,3
SB cmolc/dm ³	11,33	1,67	1,47	2,52	1,22	2,53	1,32
t cmolc/dm ³	11,33	1,67	1,47	2,52	1,22	2,53	1,32
T cmolc/dm ³	18,63	4,67	1,47	3,42	1,82	3,43	1,62
V%	60,8	35,8	100	73,7	67,0	73,8	81,5
m%	0	0	0	0	0	0	0
MO dag/kg	335,8	22,8	2,7	10,7	6,7	10,7	6,7
P-Remmg/L	42,1	45,7	41,6	50,1	42,1	44,0	51,0
S mg/dm ³	13	9,7	10	7,9	9,2	7,2	9,5
B mg/dm ³	2,36	0,24	0,16	0,2	0,04	0,23	0,06
Cu mg/dm ³	0,71	0,87	0,9	0,62	0,71	0,58	0,64
Mn mg/dm ³	62,2	59,4	28,5	50,3	58,2	43,7	28,2
Fe mg/dm ³	77,7	102,7	55,2	44,7	77,4	30,2	33,1
Zn mg/dm ³	25,96	1,92	1,57	1,41	1,39	1,16	1,36

M.O. = matéria orgânica; t = capacidade efetiva de troca de cátions; T = capacidade de troca de cátions; SB = soma de bases; m = saturação por alumínio; V = saturação por bases; P-rem = Fósforo Remanescente. **T1** - comercial; **T2** - areia + solo + casca de castanha (1:2:1); **T3** - areia + solo (1:2); **T4** - areia + solo + casca de arroz + casca de café (1:2:1:1); **T5** - areia + solo + bagaço de cana (1:2:1); **T6** - areia + solo + casca de café (1:2:1); **T7** - areia + solo + casca de arroz (1:2:1).

Tabela 3. Resumo da análise de variância para altura (H), Diâmetro do coleto (DAC), relação entre altura e diâmetro do coleto (H/DAC), comprimento da raiz (CR), relação entre altura e comprimento da raiz (H/CR), massa seca folha (MSF), massa seca caule (MSC), massa seca raiz (MSR), massa seca aérea (MAS), massa seca total (MST), relação entre massa seca aérea e massa seca raiz (MAS/MSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD)

FV	Valor de F								
	GL	H	DAC	H/DAC	CR	H/CR	MSF	MSC	MSR
Trat.	6	52,187**	35,51**	2,25*	7,98**	6,32**	32,48**	41,69**	48,85**
Erro	98	0,058	0,027	0,023	0,279	0,003	0,005	0,002	0,004
CV%		7,76	9,16	7,66	10,59	6,07	8,76	5,97	7,68

Relação da Altura/Diâmetro do coleto (H/DAC); Altura da muda e comprimento da raiz (H/CR); peso de massa seca de parte aérea por altura (H/MSPA); peso de massa seca de parte aérea por peso de massa seca de raiz (MSPA/MSR), bem como o Índice de Qualidade de Dickson (IQD), de acordo com a fórmula apresentada a seguir (Dickson *et al.*, 1960):

$$\text{Equação 1. IQD} = \frac{\text{MST}}{\frac{\text{H}}{\text{DC}} + \frac{\text{MSA}}{\text{MSR}}}$$

Onde: Massa Seca Total (g); H/DAC: Relação da Altura pelo Diâmetro do Colo; e MSA/MSR: Relação da Matéria Seca Aérea pela Massa Seca da Raiz (g).

As variáveis biométricas foram analisadas e submetidas ao teste de homogeneidade e normalidade dos dados pelo teste Shapiro-Wilk e aplicada análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste Tukey (p < 0,05) para comparação entre as médias. O software utilizado foi o SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2011). As amostras dos substratos tiveram as características químicas analisadas pelo Laboratório de solos da UFV (Universidade Federal de Viçosa) seguindo a metodologia de Embrapa (2009), (Tabela II).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância das mudas de jacarandá após 90 dias no viveiro cultivadas em diferentes substratos indicam diferença estatística para todos as variáveis analisadas (Tabela III). O substrato comercial seguido pelo formulado com casca de castanha tiveram os maiores valores em altura, diâmetro a altura do colo e a relação altura e diâmetro do coleto em relação aos demais substratos alternativos (Figura I). Sendo que apenas o substrato comercial atendeu a recomendação em relação à altura das mudas florestais de 15 a 30 cm para serem levadas a campo (PAIVA e GOMES, 2000). As raízes primárias e raízes jovens respiram muito intensamente e para essas raízes, o oxigênio necessário para o processo respiratório, advém do próprio substrato. Logo, substrato com boa aeração, facilitam as trocas gasosas (BUCKERIDGE *et al.*, 2004) assim como os substratos com disponibilidade de nutrientes, o que justifica o maior desenvolvimento das mudas no substrato com casca de castanha em relação aos demais substratos alternativos (Tabela I e IV). Para a variável relação altura/massa seca da parte aérea, Gomes (2001) afirma que quanto menor for este índice, mais lignificada será a muda e maior deverá ser a capacidade de sobrevivência da muda no campo.

Figura 1. Altura (H), Diâmetro do coleto (DAC), Relação altura/diâmetro do coleto (H/DAC) de mudas de *Jacaranda cuspidifolia* Mart. em substratos: T1 – comercial; T2 - areia + solo + casca de castanha (1:2:1); T3 - areia + solo (1:2); T4 - areia + solo + casca de arroz + casca de café (1:2:1:1); T5 - areia + solo + bagaço de cana (1:2:1); T6 - areia + solo + casca de café (1:2:1); T7 - areia + solo + casca de arroz (1:2:1), após 90 dias no viveiro a 50% de sombreamento

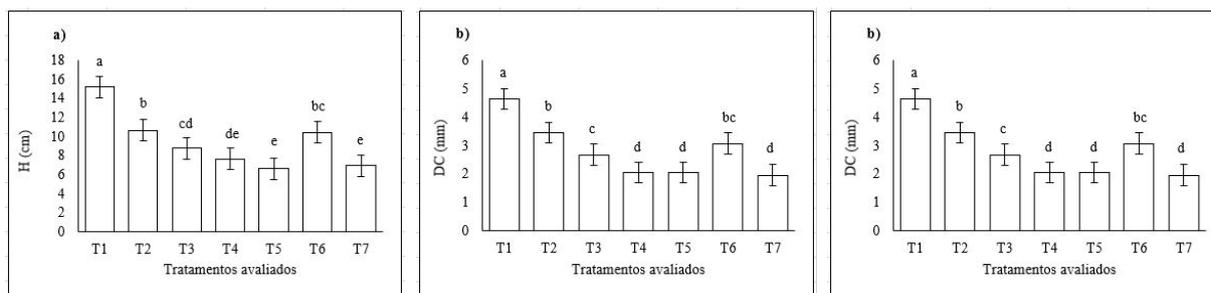


Tabela 4. Comprimento da raiz (CR), relação entre altura e comprimento da raiz (H/CR), massa seca folha (MSF), massa seca caule (MSC), massa seca raiz (MSR), massa seca aérea (MAS), massa seca total (MST), relação entre massa seca aérea e massa seca raiz (MAS/MSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de *Jacaranda cuspidifolia* Mart. em substratos: T1 – comercial; T2 - areia + solo + casca de castanha (1:2:1); T3 - areia + solo (1:2); T4 - areia + solo + casca de arroz + casca de café (1:2:1:1); T5 - areia + solo + bagaço de cana (1:2:1); T6 - areia + solo + casca de café (1:2:1); T7 - areia + solo + casca de arroz (1:2:1), após 90 dias no viveiro a 50% de sombreamento

FV	Valor de F				
	GL	MSA	MST	MSA/MSR	IQD
Trat.	6	54,57**	57,81**	16,72**	43,29**
Erro	98	0,008	0,014	0,024	0,001
CV%		9,70	11,70	11,21	4,54

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,01)
 * Significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01=<p<0,05)
 ns não significativo (p>=0,05)

Tabela 5. Comprimento da raiz (CR), relação entre altura e comprimento da raiz (H/CR), massa seca folha (MSF), massa seca caule (MSC), massa seca raiz (MSR), massa seca aérea (MAS), massa seca total (MST), relação entre massa seca aérea e massa seca raiz (MAS/MSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de *Jacaranda cuspidifolia* Mart. em substratos: T1 – comercial; T2 - areia + solo + casca de castanha (1:2:1); T3 - areia + solo (1:2); T4 - areia + solo + casca de arroz + casca de café (1:2:1:1); T5 - areia + solo + bagaço de cana (1:2:1); T6 - areia + solo + casca de café (1:2:1); T7 - areia + solo + casca de arroz (1:2:1), após 90 dias no viveiro a 50% de sombreamento

Variáveis	Tratamentos							CV(%)
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
CR	31,16 a	27,06 ab	25,59 ab	22,73 bc	19,20 c	23,17 bc	24,57 b	20,48
H/CR	0,49 a	0,41 abc	0,34 bc	0,34 bc	0,39 abc	0,47 ab	0,29 c	6,07
MSF	0,59 a	0,38 b	0,16 cd	0,10 cd	0,07 d	0,21 c	0,05 d	8,76
MSC	0,44 a	0,18 b	0,11 bc	0,06 c	0,07 c	0,11 bc	0,05 c	5,97
MSR	0,68 a	0,41 b	0,28 b	0,08 c	0,12 c	0,15 c	0,08 c	7,68
MST	1,75 a	0,98 b	0,56 c	0,24 de	0,26 de	0,48 cd	0,18 e	11,70
MAS	1,05 a	0,57 b	0,27 cd	0,16 cde	0,14 de	0,32 c	0,10 e	9,70
MAS/MSR	1,68 bc	1,24 cd	0,98 d	1,94 ab	1,16 d	2,37 a	1,26 cd	11,21
IQD	0,30 a	0,18 b	0,11 c	0,04 d	0,05 d	0,07 cd	0,03 d	4,54

Assim, as mudas que apresentarem as maiores médias dessa relação podem ser caracterizadas como menos lignificadas e com uma menor capacidade de sobrevivência em campo. Diante disso, fica evidente que o substrato formulado com casca de castanha é uma alternativa viável para substituir o substrato comercial e atender aos parâmetros de qualidade das mudas florestais (Tabela IV; Figura I). Em relação aos acúmulos de massa seca observa-se que as plantas cultivadas nos substratos comercial e com casca de castanha, apresentaram valores superiores em relação aos demais substratos, essas respostas positivas da massa seca possivelmente estão relacionadas a fertilidade dos substratos (Tabelas I e IV). O efeito positivo do substrato sobre o aumento da massa seca em mudas de *Jacaranda* foram relatados por Gonçalves et al. (2014); Cavalcante et al. (2021). Segundo Brissette (1984); Daniel et al. (1997); Caldeira et al. (2000) e Caldeira et al. (2008), a razão ideal entre MSA/MSR é de 2,0 entre diferentes espécies. Demonstrando o bom equilíbrio de crescimento entre a parte aérea e a raiz. O estudo apresentou valores inferiores ao preconizado como ideal (Tabela III). Estudo semelhante realizado por Bandeira et al (2018) com mudas de *J. cuspidifolia* também descreveram valores abaixo do ideal (0,44 a 0,97) em diferentes substratos alternativos. As mudas de jacarandá tiveram os valores médios do índice de qualidade de Dickson variando entre 0,03 e 0,30, sendo as mudas no substrato comercial com maior valor (Tabela III) e entre os substratos alternativos, o formulado com casca de castanha foi o que mais se aproximou do valor mínimo (0,20) preconizado por Hunt (1990) para espécies florestais. O índice de qualidade de Dickson é um dos melhores indicadores da qualidade de mudas, pois leva em conta para o seu cálculo a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa das mudas, ponderando vários parâmetros considerados importantes e quanto maior o seu valor, melhor será o padrão de qualidade da muda (FREITAS et al., 2017; GOMES e PAIVA, 2004; GOMES et al., 2002). Estudos semelhantes com mudas em substratos alternativos com o gênero *Jacaranda* também tiveram o valor do índice de qualidade de Dickson inferior ao preconizado (BANDEIRA et al., 2018). Já Cavalcante et al. (2021) registraram valores de 0,4 para mudas de *J. mimosifolia* cultivadas em substrato alternativo composto por solo e resíduo de babaçu (60/40) após 60 dias.

CONCLUSÃO

O substrato alternativo formulado com casca de castanha assim como substrato comercial atendeu aos parâmetros biométricos e morfológicos para produção de mudas de *J. cuspidifolia* Mart.

Agradecimento: Agradecemos ao Instituto Federal de Rondônia, Campus Ji-Paraná por meio do edital 31 de 2020 e ao Programa de consolidação das ações de ensino, pesquisa e extensão entre o Instituto Federal de Rondônia (Brasil) e a Universidad Autónoma Del Beni (Bolívia).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. S.; MAIA, N.; ORTEGA, A. R.; ANGELO, C.; A. CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Jacaranda puberula* Cham. EM VIVEIRO SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE LUMINOSIDADE. *Ciência Florestal, Santa Maria*, v. 15, n. 3, p. 323-329.
- BANDEIRA, S. B.; FERNANDES, H. L.; MEDEIROS, G. H.; DOTO, M. C.; GONÇALVES, F. B.; RAMOS, N. S.; ERASMOS, E. A. L.; Qualidade da muda de *Jacarandá cuspidifolia* produzidas em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)* v.8, n.1, p. 79-84, 2018.
- BRISSETTE, J.C. Summary of discussions about seedling quality. In: Southern Nursery Conferences, 1984, Alexandria. Proceedings New Orleans: USDA. Forest Service. Southern Forest Experiment Station, 1984. p.127-128.
- BUCKERIDGE, M. S.; TINÉ, M. A. S.; MINHOTO, M. J.; LIMA, D. U. Respiração. In: KERBAUY, G. B. (Ed.). *Fisiologia vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 198-216.
- CALDEIRA MVW, Schumacher MV, Barichello LR, Vogel HLM, Oliveira LS. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. *Revista Floresta*, 2000; 28(1-2): 19-30.
- CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; FARIA, J. C. T.; JUVANHOL, R. S. Substratos alternativos na produção de mudas de *Chamaecristadesvauxii*. *Revista Árvore*, v. 37, n. 1, p. 31-39, 2013. CALDEIRA, M.V.W.; DELARMELINA W.M.; LÜBE S.G.; GOMES D.R.; GONÇALVES E.O.; ALVES A.F. Biossólido na composição de substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis*. *Floresta*. 2012.
- CAMPOS, M. A. A; UCHIDA, T. Influência do sombreamento em três espécies Amazônicas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília. V. 37, n. 3, p. 281-288. 2002.
- CARNEIRO, J. G. A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Campos dos Goytacazes: UFPR/FUPEF/UENF, 1995. 451p.
- CAVALCANTE, H.S.; SOUZA, P. V. S.; SANTOS. R.S. N.; CORDEIRO, K. V. A.; ANDRADE, H. A. F.; MACHADO, N. A. F.; SILVA-MATOS, R. R. S. Biomassa decomposta de babaçu: novo substrato para a produção de *Jacaranda mimosifolia* D. Don Seedlings. *Floresta e Ambiente*, 2021.
- CEPLAC - Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira. Arquivo interno de dados Climáticos da estação meteorológica de Ouro Preto do Oeste, Rondônia – Brasil. Arquivo tabulado em Excel, 2018.
- DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T.; ALOISI, A. A.; MAZZOCHIN, L.; TOKURA, A. M.; PINHEIRO, E. R.; SOUZA, E. F. Aplicação de fósforo em mudas de *Acaciamangium*. *Revista Árvore*, v. 21, n. 2, p. 163-168, 1997.
- DELARMELINA, W. M.; CALDEIRA, M. V. W.; FARIA, J. C. T.; Elzimar de Oliveira GONÇALVES, E. O.; ROCHA, R. L. F. Diferentes Substratos para a Produção de Mudas de *Sesbania virgata*. *Floresta e Ambiente* 2014 abr./jun.; 21(2):224-233.
- DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *Forestry Chronicle*, v.36, n.1, p.10-13, 1960.
- DIONÍSIO, L.F.S.; AUCA, E.C.; BARDALES-LOZANO, R.M.; SCHWARTZ, G.; RODRIGUES, R.P.; CORVERA-GOMRINGER, R. Production of *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl., (Lecythidaceae) seedlings in microenvironments under different substrates. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 2019.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35:1039-1042, 2011.
- FONSECA, D. R.; VALDEMAR, A. L. R. P.; ARIADNE, P. M.; FABIANA, V. A.; TALLES, A. D. F.; ASSIS, E. PREDIÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE SOMBRA DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS DO CERRADO EM ARBORETO. 21º Encontro de Atividades Científicas, evento online 2018.
- FRANKZAK, Daniel David; NETO, Rubens Marques Rondon; ROSA, Tania de Fátima de Deus; LIMA, Valmi Simão. Adição de dosagens de lodo de curtume em substrato comercial para produção de mudas de caroba (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.) VI ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS MATERIAIS REGIONAIS COMO SUBSTRATO 9 a 12 de setembro de 2008 - Fortaleza - CE - Realização: Embrapa Agroindústria Tropical, SEBRAE/CE e UF C.
- FREITAS, Gilson Araújo de; SILVA, Rubens Ribeiro; FARIA, Álvaro José Gomes de; CARNEIRO, Jeferson Santana da Silva; SANTOS, Antônio Carlos Martins. Desenvolvimento inicial de mudas de caroba sob influência do sombreamento. *Nativa*, Sinop, v.5, n.6, p.396-401, nov./dez. 2017.
- GOMES, J. M. et al. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. *Revista Árvore*, 26: 655-664, 2002.
- GOMES, J. M. Parâmetros morfológicos na avaliação de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N-P-K. Viçosa, UFV: 2001. 126 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2001.

- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. Viveiros florestais (propagação sexuada). Viçosa: Editora UFV, 2004. (Caderno didático, 72).
- GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. Nutrição e fertilização florestal. Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais, Piracicaba, 2000.
- GONÇALVES, E.; O.; PETRI, G. M.; CALDEIRA, M. V. W.; DALMASO, T. T.; SILVA, A. G. Crescimento de Mudas de Ateleiaglaziioviana em Substratos Contendo Diferentes Materiais Orgânicos. *Floresta e Ambiente* 2014 jul./set.; 21(3):339-348.
- LOHMANN, L.G. *Bignoniaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB114124>). 2013.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. V.1. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000.
- Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes / editor técnico, Fábio Cesar da Silva. - 2. ed. rev. ampl. - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2009.
- MELOTTO, A.; NICODEMO, M.L.; BOCCHESI, R.A.; LAURA, V.A.; GONTIJO-NETO, M.M.; SCHLENDER, D.D.; POTT, A.; SILVA, V.P. Sobrevivência e crescimento inicial em campo de espécies florestais nativas do Brasil central indicadas para sistemas silvipastoris. *Revista Árvore*, 33(3), 425-432, 2009.
- PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. Viveiros florestais. Viçosa: UFV, 2000. 69p. (Cadernos didáticos, 72).
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO M.; SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS. 3 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA; 2013.
- SCHUMACHER, M. V. *et al.* Influência de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de angico vermelho (*Parapiptadenia rígida* (Bentham). Brenan). *Revista Árvore*, 8: 149-155, 2004.
- SEIDE, E.; SILVA, M. V.; CARDOSO, S.; VANDERLEY, P.; S. O Sistema Agrosilvipastoril como alternativa de recuperação de áreas degradadas da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso. Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa, Brasília, 2009.
- STURION, J. A. & IEDE, E. T. Influência da profundidade da semeadura, cobertura do canteiro e sombreamento na formação de mudas de *Ocotea porosa* (Nees). *Silvicultura* 28: 513-516. 1982
- TERRA, S. B.; GONÇALVES, M.; MEDEIROS, C. A. B. PRODUÇÃO DE MUDAS DE JACARANDÁ MIMOSO (*Jacarandanmimosaeifolia*D. Don.) Em substratos formulados a partir de resíduos agroindustriais. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.1, 2007.
- TRAZZI, P.A.; CALDEIRA M.V.W.; PASSOS R.; GONÇALVES, E. O.; Substratos de origem orgânica para produção de mudas de teca (*Tectona grandis*Linn. F.). *Ciência Florestal* 2013.
