



Avaliação do desenvolvimento inicial de mudas de *Moringa oleifera* L. submetidos a diferentes compostos orgânicos

Pablo Junior Hudziak Ezequiel^{1*}, Jozimar Alves Dias², Joseane Bessa Barbosa³

¹Discente do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, Curso de Ciências Biológicas, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil, ²Discente do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, Curso de Agronomia, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil ³Docente do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, Curso de Ciências Biológicas, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil, *hudziak.ph@gmail.com

Recebido em: 10/06/2021

Aceito em: 29/11/2021

Publicado em: 30/12/2021

RESUMO

Objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de moringa (*Moringa oleifera*) sob diferentes compostos orgânicos. o experimento foi conduzido no delineamento fatorial 4x4. Sendo 4 tratamentos, S= Solo; SC= Substrato e Casca de Arroz Carbonizada; SSC= Solo, Substrato e Casca de Arroz Carbonizada; SOC= Solo e Casca de Arroz Carbonizada; em 4 períodos de avaliação 15, 30, 45 e 60 pós plantio. Os parâmetros analisados foram altura da planta (AP), diâmetro do coleto (DC), número de folhas (NF), número de folíolos (Nf). O tratamento SOC foi o que se mostrou superior em todos os parâmetros de avaliação com 60 dias, sendo o mais recomendado para produção de mudas de moringa.

Palavras-chave: Compostos orgânicos. Moringa. Casca de arroz carbonizada.

Evaluation of the initial development of *Moringa oleifera* L. seedlings varieties of different organic compounds

ABSTRACT

The objective was to evaluate the initial development of moringa seedlings (*Moringa oleifera*) under different organic compounds. The experiment was carried out in a 4x4 factorial design. With 4 treatments, S = Solo; SC = Substrate and Carbonized Rice Husk; SSC = Soil, Substrate and Carbonized Rice Husk; SOC = Soil and Carbonized Rice Husk; in 4 evaluation periods 15, 30, 45 and 60 days after planting. The parameters analyzed were plant height (AP), stem diameter (DC), number of leaves (NF), number of leaflets (Nf). The SOC treatment was shown to be superior in all evaluation parameters after 60 days, being the most recommended for the production of moringa seedlings.

Keywords: Organic compounds. Moringa. Carbonized rice husk.

INTRODUÇÃO

Devido à grande exploração de florestas nativas para a ocupação agrícola ou pecuária fez com que diminuísse as reservas de madeira e isso vem provocando um desequilíbrio ambiental. Diante deste fato, hoje há uma maior demanda de mudas de espécies florestais nativas para recuperação de áreas alteradas ou degradadas. Apesar

disto, a uma grande complexidade na produção de mudas nativas, fatores como a forma de manejo, exigências nutricionais, tipo de recipiente, o substrato usado entre outros faz com que os viveiros que focam seus esforços para a produção dessas espécies são aqueles vinculados às instituições públicas de pesquisa, ensino e viveiros comerciais de pequena escala. (SAIDELLES et al., 2009a).

A *Moringa oleífera* Lam. pertence à família Moringaceae, é conhecida também como Acácia branca, é uma espécie perene, esse gênero agrupa 14 espécies. Nativa do norte da Índia, classificado como uma árvore de médio porte e ainda de rápido crescimento, podendo chegar a 10 metros de comprimento, e as folhas, raízes e suas vagens podem ser consumidas. A *Moringa oleífera* chegou ao Brasil em meados de 1980 no Nordeste e logo depois em todo país. (CARDOSO et al., 2008).

Para Rangel, (1999) o interesse pelo cultivo de plantas chamadas de 'uso múltiplo' tem crescido bastante, visto que podem ser obtidos variados produtos e de usos que, isso a coloca como prioridades no desenvolvimento de áreas rurais. Isso vem atraindo a atenção de pesquisadores, extensionistas, agências de desenvolvimento e produtores nas maiores regiões do mundo.

A *Moringa* pode ser utilizada na alimentação humana e animal, raízes, folhas, vagens, sementes e flores, podendo ser usada na agricultura, na produção de combustíveis. Tornando ela uma fonte de renda importante para os produtores de todas as regiões do país (SANTOS, 2019). Segundo Holanda, (2019) devido a sua diversificação a *Moringa* também é utilizada para forrageio, condimentar, medicinal, culinário e principalmente no tratamento de água para consumo humano.

As sementes não requerem nenhum tratamento prévio como quebra de dormência antes da germinação, com taxas de viabilidade para as sementes frescas de até 80%, reduzindo-se para aproximadamente 50% após 12 meses de armazenamento. Podem ser plantadas diretamente ou em sementeiras, com transplante após 2-3 meses. A melhor época do ano para o plantio é o início da estação chuvosa. Pode ainda ser plantada durante a estação seca, porém necessita de sombreamento parcial e são feitas regas diárias até a planta está estabelecida (RANGEL, 1999).

Para Trazzi et al., (2010) os compostos orgânicos podem ser usados como fonte de para a formulação de um substrato adequado, visto que este estimula o desenvolvimento de microrganismos, favorece a retenção de água e nutrientes,

arejamento maior com um maior fornecimento de nutrientes ao longo do tempo na produção de mudas.

Uma muda com boa qualidade é produzida em um bom substrato, pois a germinação, a iniciação radicular e aérea, estão associadas com uma boa capacidade de aeração, drenagem e retenção de água podendo ser constituídos por um único material ou por diferentes tipos, devendo apresentar características físicas e químicas adequadas (DELARMELINA et al., 2013).

A casca de arroz, quando carbonizada, apresenta características como fácil manuseio, peso reduzido, uma alta capacidade de drenagem, também é livre de patógenos e nematoides, com um bom teor de Potássio e Cálcio, essenciais para o desenvolvimento vegetal (SAIDELLES et al., 2009a).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de Moringa (*Moringa oleifera* L.) através de diferentes compostos orgânicos no seu período inicial de desenvolvimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em área experimental no campus do Centro Universitário São Lucas Educacional de Ji-Paraná - RO (UNISL), localizado na Av. Engenheiro Manoel Barata Almeida da Fonseca, nº 792, no município de Ji-Paraná – RO, latitude 10°51'44,19" S, longitude 61°57' 28,67" W e altitude de 163 metros. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é caracterizado como AW (tropical-quente e úmido), com temperatura média anual de 26 °C e um período seco bem definido durante três meses, junho, julho e agosto. A umidade relativa situa-se em torno de 80%, enquanto a precipitação total anual varia de 1805 mm. (CLIMATE-DATA.ORG, 2021)

O substrato utilizado foi o da marca VIVATTO Plus que tem como sua composição casca de pinus bio-estabilizadas, vermiculita, moinha de carvão vegetal, água e espuma fenólica, e aditivos como fertilizantes a 1,50% e corretivo a 0,20%. De natureza física sólida.

O solo utilizado no experimento foi coletado no Parque Tecnológico Valdeci Rack, localizado no km 333 da BR-364 sentido Ji-Paraná a Presidente Médici, sendo o mesmo pertencente ao município de Ji-Paraná do estado de Rondônia, com as coordenadas geográficas de latitude 10°57'29" S e longitude 61°54'22" W estando a

uma altitude de 169 metros acima do nível do mar. Segundo Köppen, o clima da região é caracterizado como AW' (tropical quente e úmido). Os dados da análise de solo da área utilizada estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Resultados da análise de solo.

Química								Física			
pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ⁺²	Al ³⁺	H+Al	M.O	Areia	Silte	Argila	V
(CaCl ₂)	Mg/dm ³	Cmolc/dm ³					g/dm ³	g/Kg			%
4,74	3,3	0,55	27,37	1,57	0,0	3,89	8,45	580	145	275	29,66

A semeadura foi realizada manualmente em saquinhos de mudas de 12x40 cm em casa de vegetação. As sementes foram introduzidas a uma profundidade de 2 cm do solo. O delineamento experimental utilizado foi no esquema fatorial 4x4, foram utilizados 4 tratamentos com 10 repetições totalizando 40 unidades experimentais, os tratamentos consistiram em T1=controle (solo), T2=solo + substrato + CAC (casca de arroz carbonizada), T3=substrato + CAC, T4 solo + CAC.

Após germinadas passaram as avaliações, onde foram coletados dados vegetativos com 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio e dados destrutíveis ao final. Sendo as variáveis do experimento: altura da planta (AP), diâmetro do coleto (DC), número de folhas (NF), número de folíolos (Nf).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a altura da planta as avaliações de 15 e 30 dias não houve diferença entre os tratamentos, mostrando que no crescimento inicial, os diferentes compostos foram capazes de suprir a necessidade da planta. O tratamento com SOC teve uma melhor resposta aos 45 dias de avaliação com uma taxa mais elevada de crescimento, já quando comparado aos 60 dias após plantio com valor máximo de 77,80 cm sendo superior ao controle que teve 35,30 cm no mesmo período (tabela 1).

Tabela 1 - altura da planta (cm) aos 15, 30, 45 e 60 de avaliação do desenvolvimento inicial de mudas de *Moringa oleifera* l. Submetidos a diferentes compostos orgânicos.

PARAMETRO AVALIADO	DIAS	TRATAMENTO TILIZADO				
		S	SC	SSC	SOC	MÉDIA
ALTURA (cm)	15	14,45 aC	15,70 aA	16,60 aB	16,25 aD	15,75
	30	21,35 aBC	24,75 aA	29,60 aA	29,30 aC	26,25
	45	28,30 bAB	25,80 bA	32,90 bA	56,00 aB	35,75
	60	35,30 bA	26,50 bA	35,50 bA	77,80 aA	43,77
CV%: 34,43		24,85	23,18	28,65	44,84	30,38

DMS:

S=SOLO; SC=SUBSTRATO CAC; SSC=SOLO SUBSTRATO CAC; SOC= SOLO CAC; médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e média seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Isso se deve ao fato de a mistura da casca de arroz carbonizada proporcionar uma maior aeração e aporte de nutrientes como potássio, cálcio e não apresentar patógenos presentes no solo que afetam o desenvolvimento, o SC e SSC não apresentaram diferença com valores de 26,50 e 35,50 cm respectivamente.

Em trabalho com produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) com diferentes adições de casca de arroz carbonizada, Amin et al., (2020) verificou que houve aumento da altura da planta na medida que aumentava a % de CAC até a dose de 50% de CAC e 50% de areia.

Esses resultados também foram encontrados por Saidelles et al., (2009b) que trabalhavam na produção de mudas de Tamboril-da-mata (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong e Garapeira (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr.) encontraram os melhores resultados com 50% de casca de arroz carbonizada.

O diâmetro do coleto é um dos parâmetros não destrutíveis mais importantes logo após o plantio de mudas, pois segundo Sturion et al., (2000) a relação entre altura e diâmetro é um dos mais importantes, pois a qualidade de mudas florestais depende destes fatores, na qual indica o acúmulo de reservas, maior resistência e uma melhor fixação no solo. Se as mudas obterem um menor diâmetro do coleto, apresentaram dificuldades em se manterem firmes e retas no campo, fazendo com que esse tombamento resulte em morte ou deformação na qual comprometeria significativamente

o plantio. As Mudas que apresentam diâmetro do coleto pequeno e com uma altura elevada são inferiores na qualidade quando comparadas com as que têm menor altura e com um maior diâmetro do coleto.

Segundo Gomes et al., (2002) para avaliar a qualidade de mudas com a idade de 60 dias, altura e diâmetro do coleto seriam os parâmetros a serem medidos, visto que isso representa mais de 80 % da avaliação destas. Saidelles et al., (2009b) ressalta que altura da planta e o diâmetro do coleto para mudas de tamboril-da-mata e garapeira devem ter de 30 a 35 cm e 2,2 a 2,5 cm, respectivamente para que se tenha maior sucesso no desenvolvimento em campo.

O diâmetro do coleto se mostraram superiores aos 30 dias de avaliação para os tratamentos em relação ao controle, com maiores resultados para os tratamentos SC, SSC e SOC que apresentam 0,60, 0,62 e 0,59 cm respectivamente, sendo superiores ao tratamento que tinha apenas solo que teve 0,50 cm. (tabela 2).

Tabela 2 - diâmetro do coleto (cm) aos 15, 30, 45 e 60 de avaliação do desenvolvimento inicial de mudas de *Moringa oleifera* L. Submetidos a diferentes compostos orgânicos.

PARÂMETRO AVALIADO	DIAS	TRATAMENTO TILIZADO				MÉDIA
		S	SC	SSC	SOC	
DIÂMETRO (cm)	15	0,41 aA	0,39 aB	0,37 aA	0,30 aA	0,38
	30	0,50 bA	0,60 aA	0,62 abA	0,59 abA	0,59
	45	0,58 aA	0,54 aB	0,63 aA	0,79 aA	0,63
	60	0,57 bA	0,53 bB	0,57 bA	1,11 aA	0,69
CV%: 74,15		0,51	0,53	0,55	0,77	0,59
DMS:						

S=SOLO; SC=SUBSTRATO CAC; SSC=SOLO SUBSTRATO CAC; SOC= SOLO CAC; médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e média seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Com 45 dias de avaliação os tratamentos não obtiveram nenhuma diferença entre os compostos, já quando avaliados com 60 após o plantio o tratamento que apresentou maior diâmetro de coleto foi onde o composto era formado por SOC com 1,11 cm, os demais tratamentos não diferiram entre si com menores diâmetros sendo encontrado no tratamento SC com 0,53 cm.

Aos 60 dias o tratamento que obteve o menor diâmetro de coleto foi SC com 0,53cm fato que pode ser explicado pela estrutura física do substrato (tabela 2). Para Guerrini e Trigueiro (2004), substratos formados à base de compostos orgânicos são predominantes de micropóros em detrimento dos macropóros. Isso faz que tenha uma maior acumulação de água, o que a depender da espécie utilizada, pode gerar problemas durante o processo de produção.

Nos dados de número de folhas (tabela 3) mostram que não houve diferença entre os tratamentos nos primeiros dias de avaliação, com 15, 30 dias após o plantio. Já com 45 e 60 dias após o plantio, o tratamento SOC foi superior aos demais com 12,8 e 15,2 folhas por planta respectivamente.

Tabela 3 - Número de folhas aos 15, 30, 45 e 60 de avaliação do desenvolvimento inicial de mudas de *Moringa oleifera* L. Submetidos a diferentes compostos orgânicos.

PARAMETRO AVALIADO	DIAS	TRATAMENTO TILIZADO				
		S	SC	SSC	SOC	MÉDIA
FOLHAS (Nº)	15	3,40 aC	2,50 aC	3,30 aD	3,10 aD	3,07
	30	7,10 aB	6,40 aB	7,30 aC	7,80 aC	7,15
	45	9,80 bA	7,40 cB	9,00 bcB	12,80 aB	9,75
	60	11,40 bcA	10,10 cA	12,10 bA	15,20 aA	12,20
CV%: 17,18		7,92	6,60	7,92	9,72	30,38
DMS:						

S=SOLO; SC=SUBSTRATO CAC; SSC=SOLO SUBSTRATO CAC; SOC= SOLO CAC; médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e média seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Em estudos realizados por Pereira et al., (2015) avaliando a qualidade de mudas de moringa sob diferentes níveis de nutrientes, obteve o número máximo de 8 (25 DIAS), 10 (40 DIAS) e 13 (55 DIAS). Avaliando o crescimento de mudas de cedro-rosa em diferentes substratos três meses após a semeadura Oliveira et al., (2014) verificaram que o substrato solo + esterco (1:1) proporcionou maior número de folhas por planta com 5 folhas.

Para o parâmetro número de folíolos pôde ser avaliado que os resultados seguiram a mesma tendência do número de folhas. Mesmo que aos 30 dias os compostos SSC e SOC obteve valores semelhantes 42,3 e 44,6 folíolos, o tratamento onde era composto por SOC foi onde as mudas obtiveram maiores diferenças a partir

dos 45 dias de avaliação, com 90 folíolos por planta. Aos 60 dias o composto SOC produziu 137,5 folíolos sendo muito acima do tratamento SC com 59,5 e do controle que teve 75,03 folíolos. (tabela 4).

Tabela 4 - Número de folíolos (cm) aos 15, 30, 45 e 60 de avaliação do desenvolvimento inicial de mudas de *Moringa oleifera* L. Submetidos a diferentes compostos orgânicos.

PARAMETRO AVALIADO	DIAS	TRATAMENTO UTILIZADO				MÉDIA
		S	SC	SSC	SOC	
FOLIOLOS (N ^o)	15	17,80 aC	15,00 aC	18,20 aC	14,90 aD	16,47
	30	24,00 bC	35,20 abB	42,30 aB	44,60 aC	36,52
	45	57,00 bcB	48,20 cAB	65,70 bA	90,00 aB	65,22
	60	75,30 bcA	59,50 cA	76,00 bA	137,50 aA	87,07
CV%: 27,45		43,52	39,47	50,55	71,75	51,32

DMS:

S=SOLO; SC=SUBSTRATO CAC; SSC=SOLO SUBSTRATO CAC; SOC= SOLO CAC; médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e média seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A maior taxa média de aparecimento de folíolos foi observada nos 60 dias de avaliação, indicando que a planta estava num intenso desenvolvimento e produção de partes vegetativas. Assim como Silva et. al., (2019) em avaliação do desenvolvimento inicial de mudas de moringa (*Moringa oleifera* l.) que teve os maiores número médio de folíolos aos 60 dias de avaliação.

A casca de arroz carbonizada favorece a produção de mudas de espécies florestais de excelente qualidade (FONSECA et al., 2017). A casca de arroz carbonizada propicia melhor porosidade, podendo ser utilizada melhorando as características dos substratos como a composição física e hídrica desse composto, com vantagens como fácil manuseio, menor peso e uma alta capacidade de drenagem (MELO et al., 2014).

Em outras pesquisas que também utilizaram o substrato VIVATTO Plus como, por exemplo, do autor Lima, (2014) na qual fizeram testes com vários outros tipos de substrato em produção de manjeriço, onde o VIVATTO plus se sobressaiu comparado aos demais. Estes resultados também foram observados por Santana et al., (2011) que determinou melhor desempenho de mudas de pimentão com o uso deste mesmo substrato, no qual apresentou melhor resultado para área foliar, comprimento caulinar, diâmetro basal do caule, massa de matéria fresca da parte aérea e sistema radicular.

Segundo Medeiros et al., (2019) que também observou que o substrato proporcionou um maior desenvolvimento em girassol. nos casos da Moringa o substrato não se sobressaiu a casca de arroz carbonizada pois ela apresenta características físicas e químicas que proporcionou o melhor desenvolvimento desta espécie.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que o tratamento que teve como componentes o solo e a Casca de arroz carbonizada (1:1), foi o melhor e o mais indicado para a produção de mudas em viveiro de *Moringa oleifera* do que os demais tratamentos. A casca de arroz carbonizada melhora a porosidade, a composição física e hídrica, com características como: vantagens como o fácil manuseio, menor peso e uma alta capacidade de drenagem, tornando assim o tratamento mais eficaz dos testes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Projeto Recuperar para Não Faltar (RNF), a Indústria e comércio de alimentos RICAL que nos doou as Cascas de Arroz Carbonizadas, aos professores do curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, Marcos Geovani Pedrosa de Abreu e Celso Pereira de Oliveira que nos ajudaram na produção desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AMIN A. S. S.; LIMA, A. F. B.; ORTEGA, G. P.; MAREIRA, J. G. V.; NASCIMENTTO, L. O. Casca de arroz carbonizada na produção de mudas de mogno. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 7, n. 1, p. 293-300, 2020.
- CARDOSO, K. C.; BERGAMASCO, R.; COSSICH, E. S.; MORAES, L. C. K. Otimização dos tempos de mistura e decantação no processo de coagulação/floculação da água bruta por meio da *Moringa oleifera* Lam. **Acta Scientiarum - Technology**, v. 30, n. 2, p. 193–198, 2008.
- CLIMATE-DATA.ORG. **Clima**: Ji-Paraná. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rondonia/ji-parana-4453>. Acesso em: 12 mar. 2021.
- DELARMELINA, W. M.; CALDEIRA, M. V. W.; FARIA, J. C. T.; GONÇALVES E. L. Uso de lodo de esgoto e resíduos orgânicos no crescimento de mudas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. **Revista Agro@Mambiente On-Line**, v. 7, n. 2, p. 184-192, 2013.
- FONSECA, E. F.; SILVA, G. O.; TERRA D. L. C. V.; SOUZA, P. B. Uso potencial da casca de arroz carbonizada na composição de substratos para produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L) Speg. **Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 4, n. 4, p. 32–40, 2017.

- GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação de qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 655–664, 2002.
- GUERRINI, I. A.; TRIGUEIRO, R. M. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólidos e casca de arroz carbonizada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, n. 6, p. 1069–1076, 2004.
- HOLANDA, R. F. **Crescimento inicial de *Moringa oleifera* Lam. (Moringa) em plantios homogêneos com diferentes adubações**. 2019, 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2019.
- LIMA A. A. **Utilização de diferentes substratos na produção de mudas de manjeriço**. 2014 35 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Bacharel em Agronomia) – Universidade de Brasília, escola de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2014.
- MELO, L. A.; PEREIRA, G. A.; MOREIRA, E. J. C.; DAVIDE, A. C.; SILVA, E. V.; TEIXEIRA, L. A. F. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* E *Eremanthus erythropappus* cob diferentes formulações de substrato. **Revista Floresta E Ambiente**, v. 21, n. 2, p. 234–242, 2014.
- PEREIRA, K. T. O.; OLIVEIRA, F. A.; CAVALCANTE A. L. G.; DANTAS, R. P.; OLIVEIRA, M. K. T.; COSTA J. P. B. M. Qualidade de mudas de moringa sob diferentes níveis de nutrientes aplicados via fertirrigação. **Revista Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 88, p. 01-08, 2015.
- RANGEL, MARIA SALETE ALVES. *Moringa oleifera* uma planta de uso múltiplo. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, 1999. 41 p. (Embrapa CPATC. circular técnica, 9).
- SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHIRMER, W. N.; SPERANDIO, H. V. Casca De Arroz Carbonizada Como Substrato Para Produção De Mudas De Tamboril-Da-Mata E Garapeira. **The Journal Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, Supl., p. 1173–1186, 2009a.
- SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHIRMER, W. N.; SPERANDIO, H. V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de Tamboril-Da-Mata e Garapeira. **The Journal Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, Supl. p. 1–15, 2009b.
- SANTANA, J. Q. R.; FERREIRA, R. C.; ALBINO, M. P. A.; TAVARES, T. R.; BEZERRA, R. S.; FARIAS, J. G. Produção de mudas de pimentão: substratos comerciais e fertirrigação. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 13., 2011. Goiânia. **Anais [...]**, UFG: CONPEEX, Goiânia, 2011.
- SANTOS, A. Y. O. **Crescimento de mudas de moringa (*Moringa oleifera* LAM.) submetidas a doses crescentes de composto**. 2019, 41 f. Trabalho de Conclusão Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2019.
- SILVA, P. D.; RODRIGUES, E. N. S.; ARAUJO, D. H. Avaliação do desenvolvimento inicial de mudas de moringa (*Moringa oleifera* L.). In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS. 4., 2019, Campina Grande. **Anais [...]**, UEPB: CONAPESC, Campina Grande, 2019.
- STURION, J. A.; GRAÇA, L. R.; ANTUNES, J. B. M. Produção de mudas de espécies de rápido crescimento por pequenos produtores. Colombo: Embrapa Florestas. **Circular Técnica**, n. 37. 2000. 20 p.
- TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; COLOMBI, R. Avaliação de mudas de *Tecoma stans* utilizando biossólido e resíduo orgânico. **Brazilian Journal of Agriculture**, v. 85, n. 3, p. 208-216, 2010.