



Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas

LEONARDO FANTI FRIZON

**QUALIDADE DE MUDAS DE AROEIRA DO SERTÃO (*Myracrodruon urundeuva*)
SOB DIFERENTES SUBSTRATOS ORGANICOS**

BAURU
2021



Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas

**QUALIDADE DE MUDAS DE AROEIRA DO SERTÃO (*Myracrodruon urundeuva*)
SOB DIFERENTES SUBSTRATOS ORGANICOS**

Monografia de iniciação científica
submetido à apreciação pelo Comitê de
Iniciação Científica.

BAURU
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

F921q	<p>Frizon, Leonardo Fanti</p> <p>Qualidade de mudas de aroeira do Sertão (<i>Myracrodruon urundeuva</i>) sob diferentes substratos orgânicos / Leonardo Fanti Frizon. -- 2021. 24f. : il.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Pedro Bento da Silva</p> <p>Monografia (Iniciação Científica em Engenharia Agrônoma) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP</p> <p>1. Substratos orgânicos. 2. Composto barn. 3. Índice de velocidade de emergência. 4. Tempo médio de emergência. 5. Teste de Tukey. I. Silva, Pedro Bento da. II. Título.</p>
-------	--

A todos os colegas que me ajudaram nas práticas e que contribuíram para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Deus, pela saúde e disposição que nos permitiram a realização deste trabalho. Em especial ao meu orientador Prof. Dr. Pedro Bento da Silva, pelo apoio e incentivo para a realização deste projeto e qualificação.

A minha mãe Rosângela Fanti Frizon e meu pai Denilson Everaldo Frizon, pelo incentivo e apoio que nunca deixaram de demonstrar.

Ao colega Guilherme Forcin, pela disponibilidade, contribuição no levantamento dos dados e auxílio nas avaliações.

Agradecemos também a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste estudo.

“Motivação é a arte de fazer as pessoas fazerem o que você quer que elas façam porque elas o querem fazer.”

Dwight Eisenhower

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo determinar a qualidade de mudas de sementes de *Myracrodruon urundeuva* em função de misturas de substratos orgânicos. O experimento foi disposto em delineamento de blocos ao acaso (espécie florestal), em composto (convencional + composto barn), com cinco repetições de 5 sementes, sendo os seguintes tratamentos: T1= 90% de composto convencional + 10% de composto barn, T2= 80% de composto convencional + 20% de composto barn, T3 = 70% de composto convencional + 30% de composto barn, T4=60% de composto convencional + 40% de composto barn e T5= 50% de composto convencional + 50% de composto barn. Para cada repetição, foram semeadas 5 sementes de *Myracrodruon urundeuva* em sacos de plástico com dimensões de 17 x 22cm com capacidade de 2, 02 L. Foram avaliados porcentagem de emergência (E%), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), diâmetro do colo (DC), altura das mudas (H) e a relação do diâmetro do colo com a altura (H/DC). Posteriormente, os dados médios foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% e posteriormente comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Palavras chaves. Substratos orgânicos, composto barn, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência, Teste de Tukey.

ABSTRACT

The present work aimed to determine the quality of *Myracrodruon urundeuva* seedlings as a function of mixtures of organic substrates. The experiment was arranged in a randomized block design (forest species), in compost (conventional + barn compost), with five replicates of 5 seeds, with the following treatments: T1 = 90% conventional compost + 10% barn compost, T2= 80% conventional compost + 20% barn compost, T3 = 70% conventional compost + 30% barn compost, T4=60% conventional compost + 40% barn compost and T5= 50% conventional compost + 50% barn compost. For each repetition, 5 *Myracrodruon urundeuva* seeds were sown in plastic bags with dimensions of 17 x 22 with a capacity of 2.02 L. Emergence percentage (E), emergence speed index (IVE), mean emergence time will be evaluated (TME), collar diameter (DC), seedling height (H) and the relationship between collar diameter and height (H/DC), subsequently, the mean data will be submitted to analysis of variance by the F test at 5% and later compared by Tukey test at 5% probability.

Keywords. Organic substrates, barn compound, emergence rate index, mean emergence time.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	OBJETIVOS	6
2.1	Objetivo Geral	6
2.2	Objetivo Específico	6
3.	REVISÃO DE LITERATURA	7
3.1	Aroeira do Sertão	7
3.2	Composto Orgânico	8
3.3	Produção de mudas	9
4.	METODOLOGIA	11
4.1	Avaliações fisiológicas	12
4.1.1	Porcentagem de emergência.....	12
4.1.2	Índices de Emergência	12
4.1.3	Índice de Velocidade de Emergencia	13
4.1.4	Tempo Médio de Emergência	13
4.2	Avaliação do crescimento e desenvolvimento morfológico inicial das mudas	13
4.3	Análises estatísticas dos dados	14
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
7.	CONCLUSÃO	20
8.	PLANO DE TRABALHO	21
9.	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO	22
	REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, estudos direcionados para a preservação das florestas, bem como a restauração de áreas degradadas e recomposição de matas ciliares, têm contribuído para amenizar os profundos impactos de origem antrópica. A revegetação dessas áreas, além de colaborar na restauração do equilíbrio de vários ecossistemas e na diminuição do impacto ambiental negativo, também pode se apresentar como forma alternativa de renda para a população do campo (Ribeiro et al., 2016).

De acordo com Lorenzi (2010), a aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão - Anacardiaceae) é uma árvore ornamental, medindo de 5 a 20 m de altura. Sua madeira apresenta grande durabilidade natural e está incluída no grupo das madeiras chamadas imputrescíveis. Além disso, a aroeira também é utilizada na composição florística, para recuperação de ambientes perturbados (Lima et al., 2017).

A aroeira do sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) tem seu emprego muito difundido na construção rural, por possuir madeira resistente. No entanto, sua exploração comercial tem sido feita de forma predatória, o que a fez ser declarada espécie ameaçada de extinção pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008. Assim, a aroeira do sertão tem sido estudada e recomendada para recuperação de ecossistemas degradados e, ou, perturbados, considerando seu caráter de pioneirismo. Além do mais, é uma espécie altamente exigente, do ponto de vista nutricional, necessitando de adubação com macro e micronutrientes na produção de mudas dessa espécie (Kratka; Correia, 2015).

Um dos problemas encontrados na produção de mudas florestais nativas é o crescimento lento, principalmente daquelas espécies classificadas como tardias ou *clímax*, como a aroeira. Por essa razão, é de fundamental importância a definição de protocolos que favoreçam a produção de mudas com qualidade, em menor espaço de tempo e em condições acessíveis aos pequenos e médios produtores rurais, em razão de ser esse o público mais interessado nesse insumo (Nascimento, 2017). Sendo assim, o êxito de plantios florestais, tanto para fins de produção quanto de conservação ou restauração, não está ligado unicamente à espécie utilizada, mas altamente relacionada com a qualidade das mudas produzidas, que depende diretamente do tipo de recipiente, da qualidade das sementes e do substrato utilizado (Moura, 2017).

De acordo com Lemos Filho et al. (1997), a germinabilidade dessa espécie não ultrapassa 12% pelo fato de suas sementes apresentarem dormência tegumentar. Portanto,

torna-se necessário o emprego de tratamentos pré germinativos que venham promover a reidratação das sementes e o conseqüente início da germinação.

Em condições naturais, os fatores luz e temperatura são determinantes no padrão de dormência anual de sementes e podem atuar na superação ou na indução da dormência (Bewley; Black, 1994). Do mesmo modo, a qualidade fisiológica das sementes é um dos mais importantes aspectos na produção de mudas, pois essa característica está diretamente ligada a qualidade da germinação das plântulas e na qualidade das mudas (Piveta et al., 2010).

Outro fator que contribui diretamente na qualidade da muda é o substrato, este por sua vez, exerce influência significativa no desenvolvimento das mudas e vários são os materiais que podem ser usados, na sua composição original ou combinados. Dentre os materiais utilizados como substrato, os resíduos da agropecuária leiteira, disponíveis na região, são opção de baixo custo, além de seu uso auxiliar na redução de sua acumulação no ambiente, pois são considerados potenciais problemas ambientais e representam perdas de matéria-prima e de energia, exigindo investimentos significativos para descarte adequado (Lima et al., 2007; Pelizer et al., 2007; Oliveira et al., 2012; Kratka; Correa, 2015).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho teve como objetivo determinar a qualidade de mudas de sementes de *Myracrodruon urundeuva* em função de misturas de substratos orgânicos.

2.2 Objetivo Específico

Avaliar o índice de velocidade de emergência das mudas; realizar o levantamento das medidas das mudas (altura e diâmetro do colo); e obter os resultados dos testes de variância.

De acordo com os dados obtidos nas avaliações, analisar o comportamento geral das mudas de acordo com as misturas dos compostos de cada bloco.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aroeira do Sertão

Árvore da família Anacardiaceae, de nome científico *Myracrodruon urundeuva* Allemão, pode ser conhecida como aroeira, aroeira-do-ceará ou aroeira-do-sertão. *Myracrodruon*, de myra, bálsamo; urundeuva, do guarani ubá, significando árvore. Forma biológica: árvore caducifólia. Atinge 5 a 20 m de altura e 30 a 60 cm de DAP na Caatinga e no Cerrado, até 27 m de altura e 85 cm de DAP na Região do Chaco (Lopez et al., 1987) ou mesmo até 30 m de altura nas florestas pluviais (Heringer & Ferreira, 1973) e 100 cm de DAP (Ftinta, 1960).

Tronco geralmente curto e tortuoso na Caatinga, mas na floresta pluvial, apresenta fuste com até 12 m de comprimento. Ramificação: dicotômica a irregular, simpodial. Copa irregular, paucifoliada. Casca com espessura de até 15 mm. A casca externa é de coloração castanho-escura, áspera, suberosa, sulcada, subdividida em placas escamiformes aproximadamente retangulares nas árvores adultas; nas árvores jovens, a casca é lisa, cinzenta e coberta de lenticelas. A casca interna é avermelhada. Folhas compostas, imparipinadas, de inserção alterna, com 5 a 7 pares de folíolos opostos, ovados, com até 5 cm de comprimento e 3 cm de largura. Os folíolos macerados exalam forte odor de terebintina (cheiro de manga). Flores masculinas, sésseis, pequenas, de coloração púrpura; hermafroditas, reunidas em panículas de até 20 cm de comprimento. O fruto é uma drupa globosa, preto com cálice persistente, formando uma espécie de estrela, com até 5 mm de diâmetro. O exocarpo é unisseriado e lignificado. O mesocarpo é totalmente aderido ao exocarpo. O endocarpo lignificado é constituído por quatro camadas (Carnello-Guerreiro e Paoli, 1998). Semente: piriforme, orbicular, com tegumento membranáceo, desprovida de endosperma, de cor marrom tendendo para preto, com 3,5 a 4,2 mm de comprimento e 3,7 a 4,3 mm de largura, com superfície rugosa (Souza e Lima, 1982; Feliciano, 1989).

Myracrodruon urundeuva é uma espécie calcífila característica. As melhores populações dessa espécie aparecem em solos ricos em cálcio (Ca) e rasos e situados em declives acentuados (Heringer e Ferreira, 1973).

A aroeira do sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) tem seu emprego muito difundido na construção rural, por possuir madeira resistente. No entanto, sua exploração comercial tem sido feita de forma predatória, o que a fez ser declarada espécie ameaçada de extinção pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008 (Brasil, 2008). Assim, a aroeira do sertão tem sido estudada e recomendada para recuperação de ecossistemas degradados e, ou, perturbados, considerando seu caráter de

pioneirismo. Além do mais, é uma espécie altamente exigente, do ponto de vista nutricional, necessitando de adubação com macro e micronutrientes na produção de mudas dessa espécie (Mendonça et al., 1999).

3.2 Composto Orgânico

Estudos que visam ao uso de resíduos industriais ou urbanos para compor os substratos florestais vêm aumentando nos últimos anos. O uso dos resíduos, além de colaborar com a diminuição do problema ambiental, é alternativa viável economicamente e possui garantia de fornecimento de matéria-prima de longo prazo e baixo custo (Martins et al., 2011).

Segundo Brigatti (2014), o Compost barn oportuniza aos pequenos produtores uma alternativa para elevar a produtividade do rebanho. Porém, o resultado somente será positivo se ocorrer um manejo adequado para que a temperatura da cama aumente e reduza a umidade da superfície, favorecendo a manutenção da compostagem. Em casos de manejo inadequado, os animais ficarão sujos e como consequências, possibilidade de mastite clínica e outras doenças. Em relação ao local de instalação do sistema, este deve possuir boa ventilação e luz natural, drenagem de água em dias chuvosos e amplo espaço para evitar superlotação. Como benefícios do sistema temos a possibilidade de oferecer maior conforto para o rebanho, favorecendo a higiene do local e também dos animais, contribuindo diretamente para a redução de problemas de perna de casco, diminuição da contagem de células somáticas (CCS), maior taxa de detecção de cio, aumento na produção de leite, além da diminuição do odor e incidência de moscas nas instalações. Sendo assim, o leite obtido das vacas dispostas no sistema apresenta melhor qualidade, pois, os índices de CCS e de mastite se reduzem devido à minimização dos microrganismos maléficos que estão presentes nas camas, resultado da condição higiênica dos animais e do aumento da sua imunidade, por estarem em um ambiente benéfico.

O sistema Compost barn consiste em um grande espaço físico coberto onde as vacas leiteiras podem descansar, tendo como principal objetivo garantir aos animais conforto e um local seco para ficarem durante o ano. Esta área de cama tem como resultado de seu funcionamento, a compostagem, formada por serragem, maravalha e outras fontes de carbono, misturados ao esterco e urina das vacas (Brigatti, 2014).

A compostagem é um processo natural de decomposição da matéria orgânica de origem animal e vegetal através da ação microbiana de oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea. Ocorre a transformação de constituintes orgânicos dos dejetos ou rejeitos em um produto orgânico, estável e rico em substâncias húmicas. O processo ocorre em condições de

ambiente aeróbico que permitem a geração de calor como resultado da ação biológica de bactérias termofílicas, atingindo a maturação, de modo que o adubo orgânico fica pronto para estocagem e aplicação na lavoura sem causar impactos negativos ao meio ambiente. Neste processo de compostagem parte do carbono orgânico é convertida em substâncias húmicas, uma fração é convertida em gás carbônico, metano e outros compostos voláteis, reduzindo o teor de carbono do composto. Em contrapartida, o nitrogênio pode ser conservado em sua maior parte, assim como outros nutrientes essenciais às plantas, que fazem do composto um bom fertilizante (Kiehl, 1998).

3.3 Produção de mudas

Atualmente, tem crescido a demanda por produtos e serviços voltados para a recuperação de áreas degradadas e, ou, perturbadas, em especial para produção de mudas de espécies florestais nativas. Essa demanda crescente leva à necessidade de se investir em pesquisas que aperfeiçoem a produção de mudas a baixo custo e com qualidade e que sejam capazes de atender aos objetivos dos plantios de recuperação de áreas degradadas. Nesse contexto, verificaram-se expressivos aumentos no crescimento e qualidade de mudas, por meio da adubação orgânica, o que pode proporcionar melhor desenvolvimento, influenciando positivamente a sobrevivência das mudas após o plantio (Melotto et al., 2009).

Um dos problemas encontrados na produção de mudas florestais nativas é o crescimento lento, principalmente daquelas espécies classificadas como tardias ou *clímax*, como a aroeira. Por essa razão, é de fundamental importância a definição de protocolos que favoreçam a produção de mudas com qualidade, em menor espaço de tempo e em condições acessíveis aos pequenos e médios produtores rurais, em razão de ser esse o público mais interessado nesse insumo (Cunha et al., 2005; Oliveira et al., 2012).

Sendo assim, o êxito de plantios florestais, tanto para fins de produção quanto de conservação ou restauração, não está ligado unicamente à espécie utilizada, mas altamente relacionada com a qualidade das mudas produzidas, que depende diretamente do tipo de recipiente, da qualidade das sementes e do substrato utilizado (Caldeira et al., 2012).

Em relação à aroeira do sertão, recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada a partir de 4 semanas após a germinação. A planta jovem possui tecido de reserva e tubérculo na raiz principal. A germinação é fanero-epígea (Santin, 1991), com início entre 4 e 40 dias após a semeadura. O poder germinativo é variável, de 32% a 92%. As mudas se formam em cerca

de 6 meses, após a semeadura. A raiz da muda dessa espécie é axial, levemente tuberosa, com raízes secundárias pouco desenvolvidas e esparsas, de coloração castanho-clara (Feliciano, 1989).

4. METODOLOGIA

O trabalho foi instalado no Sítio Três Marias, localizado na cidade de Bariri-SP, nas coordenadas geográficas 22°09'04"S 48°45'51"W.

O experimento foi disposto em delineamento de blocos ao acaso (espécie florestal), em compostos (convencional e composto barn), com cinco repetições de 5 sementes, sendo os seguintes tratamentos: T1= 90% de composto convencional + 10% de composto barn, T2= 80% de composto convencional + 20% de composto barn, T3 = 70% de composto convencional + 30% de composto barn, T4= 60% de composto convencional + 40% de composto barn e T5= 50% de composto convencional + 50% de composto barn. Para cada repetição, foram semeadas 5 sementes de *Myracrodruon urundeuva* em sacos de plástico com dimensões de 17 x 22cm com capacidade de 2, 02 L.

Para o preparo do substrato para o semeio das sementes, foi utilizado uma balança digital com capacidade de 50Kg e uma betoneira de marca Metalpama para homogeneização dos tratamentos (Figura 1).



Figura 1. Preparo dos substratos para a semeio das sementes de aroeira do sertão.

Após o preparo dos tratamentos, foram montados os compostos em sacos plásticos de 17x 22cm devidamente identificados. Para melhor semeio das sementes, todos os sacos foram umedecidos e acondicionados em uma estrutura de 5 x 10 m coberta com sombrite a 70% (Figura 2).



Figura 2. Irrigação dos sacos com substratos momentos antes do semeio das sementes de aroeira do sertão.

4.1 Avaliações fisiológicas

4.1.1 Porcentagem de emergência

As porcentagens de emergência foram obtidas através da definição de Brasil (2009), onde foram consideradas germinadas as sementes que produziram plântulas normais, uma plântula é caracterizada como normal, quando possui todas as estruturas essenciais, que são indispensáveis para o desenvolvimento de uma plântula normal. Foi realizado para cada repetição, onde obter uma média para cada tratamento.

4.1.2 Índices de Emergência

A partir da data da semeadura, foram realizados acompanhamentos diários do experimento na casa de vegetação. A avaliação da emergência das plântulas foi realizada diariamente, até ocorrer a estabilização do processo de germinação das sementes, assim, foram consideradas emergidas plântulas acima 0,5 cm, a estabilização. Após o término da contagem de emergência, foram realizados os cálculos para obtenção dos índices de porcentagem de emergência (E), velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME).

4.1.3 Índice de Velocidade de Emergencia

O índice e velocidade de emergência foi calculado através da fórmula proposta por Maguire (1962).

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn}$$

Onde: IVE: índice de velocidade de germinação; E: número de plantas emergidas contadas; N: número de dias de semeadura

4.1.4 Tempo Médio de Emergência

O cálculo para o tempo médio de emergência foi de acordo com a fórmula proposta por Silva e Nakagawa (1995).

$$TME = \frac{(E1 * T1) + (E2 * T2) + \dots + (En * Tn)}{N1 + E2 + \dots + En}$$

Onde: Tme - é o tempo médio em dias, necessário para atingir a germinação máxima; E1, E2 e En é o número de sementes emergidas no dia T1, T2 e Tn, respectivamente.

4.2 Avaliação do crescimento e desenvolvimento morfológico inicial das mudas

Após a estabilização da emergência das plântulas aos 30 dias, foi iniciado as avaliações morfológicas, a cada 15 dias após a emergência (DAE), até os 105 dias. Foram realizadas medições de diâmetro do colo (DC), altura das mudas (H), com auxílio de um paquímetro digital com exatidão de 0,2 mm.

A partir dos dados de diâmetro de colo e altura será obtida a relação (H/DC) das mudas, a divisão da altura da parte aérea de uma muda pelo diâmetro do colo demonstra um equilíbrio de crescimento, relacionando esses dois importantes parâmetros morfológicos num só índice (Carneiro, 1995).



Figura 3. Avaliação/medição de diâmetro de caule e altura em mudas de aroeira do sertão.

4.3 Análises estatísticas dos dados

Os dados médios de porcentagem emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), diâmetro do colo (DC), altura das mudas (H) e a relação do diâmetro do colo com a altura (H/DC), foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% e posteriormente comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade usando o software Agrostart (Barbosa; Maldonado Jr, 2010).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados médios da tabela 1, observou-se que não houve efeito significativo nas variáveis emergência de plantas (EM) e em tempo médio de emergência (TME) pelo teste F a 5% de probabilidade. Porém, verificou-se efeito significativo a 5% de probabilidade pelo teste F no índice de velocidade de emergência (IVE), conforme os dados médios descritos na tabela 1. Em valores médios absolutos, nos dados de porcentagem de emergência (EM), o tratamento T1 foi superior aos demais, enquanto que nos dados médios de TME, T3 demonstrou-se superior aos tratamentos T1, T2, T4 e T5 (Tabela 1).

No entanto, de acordo com os dados médios de IVE, houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo que, os tratamentos T3, T4 e T5 foram os menores valores médios, embora não diferiram estatisticamente entre si, enquanto que, no tratamento T1, observou-se a maior média de IVE (2,24).

Os dados médios de emergência conferem com os encontrados por Lima (2018) em experimento realizado com aroeira do sertão, não havendo diferença significativa entre os tratamentos. Também há diferença no índice de velocidade de emergência com grande similaridade nos dados. Em relação aos dados de tempo médio de emergência, também não foi encontrado efeito significativo dos tratamentos, resultando em médias semelhantes aos dados do presente trabalho.

Tabela 1- Dados médios de emergência de plantas (EM), índice de velocidade de emergência de plantas (IVE) e tempo médio de geminação (TME) de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*,) submetidos a diferentes tratamentos de compostos orgânicos.

Tratamentos	Emergência (%)	IVE	TME
T1	68,00 a	2,24 a	6,70 a
T2	53,60 a	1,81 ab	6,25 a
T3	60,00 a	1,27 b	7,13 a
T4	53,00 a	1,58 b	6,80 a
T5	59,00 a	1,31 b	6,53 a
F	1,34ns	7,06**	1,55ns
CV(%)	19,92	20,48	8,72
DMS	22,66	0,65	1,13

Letras iguais não diferem entre si e letras diferentes diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de *tukey*. ns, ** e *, Valores de F a 1 a 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo dos tratamentos na variável altura de plantas nas épocas de avaliação de 60, 75 e 90 dias após a emergência (DAE), porém, não houve efeito significativo para as épocas de 30, 45 e 105 DAE (Tabela 2). Aos 60 DAE, observou-se diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com isso, notou-se que o tratamento T5 foi inferior e o T3 foi superior aos demais, todavia, este último não se diferiu estatisticamente dos T1 e T2 com altura média de 3,00 e 3,22 cm, respectivamente (Tabela 2).

Consonante aos dados médios da tabela 2, verificou-se que, aos 75 DAE, houve diferença estatística entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade, sendo que, os tratamentos T2 e T3 obtiveram as maiores alturas de plantas, em contra partida, não diferiram dos tratamentos T1 e T4, respectivamente. Concomitantemente, aos 90 DAE, foi verificada uma diferença estatística pelo teste de Tukey a 5% e, nos tratamentos T2 e T3, observou-se as maiores alturas de plantas (3,88 e 3,72 cm), embora não se diferiram dos tratamentos T1 e T4 (3,51 e 3,10). Por fim, o tratamento T5 foi o que obteve menor altura média de plantas (2,26 cm).

Em pesquisa realizada com mudas de Araticum (*Annona montana*), Cavalcante et al. (2008) notou que houve diferença nos tratamentos, porém, que a diferença também se deu por conta do ambiente, assim, deve-se analisar o ambiente para a escolha do melhor tratamento.

Tabela 2- Valores de F e dados médios de altura de plantas (cm) de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), submetidos a diferentes tratamentos de compostos orgânicos

Tratamentos	Épocas de Avaliação					
	30DAE	45DAE	60DAE	75DAE	90DAE	105DAE
T1	2,32 a	2,97 a	3,00 ab	3,09 ab	3,51 ab	3,92 a
T2	2,05 a	2,82 a	3,22 ab	3,47 a	3,88 a	3,57 a
T3	1,89 a	2,55 a	3,75 a	3,46 a	3,72 a	4,42 a
T4	1,86 a	2,20 a	2,59 bc	2,95 ab	3,10 ab	2,59 a
T5	1,79 a	1,99 a	1,83 c	2,14 b	2,26 b	2,11 a
DMS	0,65	1,01	1,01	1,03	1,33	2,70
F	1,94ns	3,13ns	9,41**	5,19**	4,45*	2,34ns
CV(%)	17,09	20,77	18,25	17,60	20,86	42,00

Letras iguais não diferem entre si e letras diferentes diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ns, ** e *. Valores de F a 1 a 5% de probabilidade.

Os tratamentos não apresentaram nenhum efeito significativo em nenhum período de avaliação na variável diâmetro de caule pelo teste F a 5% de probabilidade (Tabela 3).

Os dados médios de diâmetro de caule, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, também não tiveram diferença significativa, como mostra a tabela 3. Em média, os tratamentos T1, T2 e T3 se sobressaíram, sem diferirem significativamente dos demais, sendo o T4 o mais inferior até 45 DAE, após isso, T5 passou a ser inferior, chegando aos 105 DAE com média de apenas 0,92, enquanto T1 chegou a 1,98 de média, sendo o tratamento com maior valor aos 105 DAE.

Os valores encontrados por Cavalcante et al. (2008) também não tiveram efeito variado e dados médios diferentes nos tratamentos aplicados em mudas de araticum (*Annona montana*) 215 dias após a semeadura, chegando a valores médios de 0,65 a 0,71.

Tabela 3- Valores de F e dados médios de diâmetro (mm) de caule de plantas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), submetidos a diferentes tratamentos de compostos orgânicos

Tratamento	Épocas de Avaliação					
	30 DAE	45 DAE	60 DAE	75 DAE	90 DAE	105 DAE
T1	0,48 a	0,77 a	1,05 a	1,53 a	1,70 a	1,98 a
T2	0,52 a	0,70 a	0,91 a	1,26 a	1,47 a	1,64 a
T3	0,42 a	0,70 a	0,99 a	1,42 a	1,70 a	1,87 a
T4	0,30 a	0,40 a	0,55 a	0,79 a	0,94 a	1,09 a
T5	0,36 a	0,43 a	0,49 a	0,71 a	0,85 a	0,92 a
DMS	0,35	0,49	0,71	0,96	1,12	1,27
F	1,15ns	2,31ns	2,44ns	2,75ns	2,53ns	2,57ns
CV(%)	43,95	41,91	46,06	43,61	43,49	43,89

Letras iguais não diferem entre si e letras diferentes diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de *tukey*. ns, * * e *. Valores de F a 1 a 5% de probabilidade.

Os resultados da relação altura/diâmetro encontrados no experimento apresentaram efeito significativo em 30, 45, 75 e 90 DAE, não apresentando efeito apenas em 60 e 105 DAE pelo teste F a 5% de probabilidade (Tabela 4).

Os dados médios em 30 DAE diferiram significativamente, sendo o tratamento T3 o de maior valor médio (5,52), não diferindo de T4 (5,38), porém, T1, T2 e T5 ficaram muito abaixo, principalmente T2 com o menor valor (3,31), não diferindo de T5. Aos 45 DAE, apenas T2 foi inferior (3,04), enquanto os demais não diferiram entre si, com T4 apresentando o maior valor (4,41). Após 60 DAE, não houve diferença significativa nos dados médios, sendo que T4 teve o maior valor (4,22) e T1 e T2 os menores (2,88). T4 continuou obtendo o maior valor após 75 DAE, não diferindo de T3, porém, T1, T2 e T5 foram inferiores, não diferindo entre si. O

mesmo ocorreu aos 90 DAE em relação às posições, porém sem diferença significativa entre os tratamentos.

Não houve diferença significativa nos dados médios aos 105 DAE, com T4 mantendo-se com o maior valor (2,54) e T1 com o menor valor (2,00).

Os dados encontrados por Oliveira et al. (2008) foram semelhantes aos do presente trabalho, sendo realizado com mudas de aroeirinha (*Schinus terebinthefolius*), acácia (*Acacia holocericeae*), eucalipto (*Eucalyptus grandis*) e cedro rosa (*Cedrela fissilis*).

Tabela 4- Valores de F e dados médios de relação altura/diâmetro de plantas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), submetidos a diferentes tratamentos de compostos orgânicos

Tratamento	Épocas de Avaliação					
	30 DAE	45 DAE	60 DAE	75 DAE	90 DAE	105 DAE
T1	4,42 bc	3,81 ab	2,88 a	2,09 b	2,14 ab	2,00 a
T2	3,31 d	3,04 b	2,88 a	2,25 b	2,10 b	2,08 a
T3	5,52 a	4,13 a	3,99 a	2,74 ab	2,51 ab	2,54 a
T4	5,38 ab	4,41 a	4,22 a	3,76 a	2,86 a	2,52 a
T5	4,28 cd	4,25 a	4,09 a	2,70 b	2,43 ab	2,40 a
DMS	1,06	1,06	1,46	1,05	0,74	0,67
F	13,41**	4,88**	3,96ns	7,17**	3,23*	2,61ns
CV(%)	12,00	14,03	20,96	20,10	15,88	15,05

Letras iguais não diferem entre si e letras diferentes diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de *tukey*. ** e *, Valores de F a 1 a 5% de probabilidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa trata-se de um trabalho promissor para possíveis publicações, visto que há uma lacuna a ser preenchida pelos pesquisadores que trabalham com qualidade de mudas de espécies nativas e formulação de substratos, pois os substratos acabam sendo a parte mais cara do processo de produção de mudas, por isso, viveiristas buscam sempre novas fontes alternativas e baratas para usar como substratos de mudas de espécies florestais.

7. CONCLUSÃO

A combinação de substrato comercial e composto (T1= 90% de composto convencional + 10% de composto barn) foi o tratamento que inferiu melhor incrementos para índice de velocidade de emergência de plantas, ao contrário, não se observou esse mesmo efeito para porcentagem de emergência e nem para tempo médio de emergência.

Ao aumentar a relação composto barn no substrato inicial (T2= 80% de composto convencional + 20% de composto barn e T3 = 70% de composto convencional + 30% de composto barn), foram apresentados aumentos na altura de plantas nas épocas de 60, 75 e 90 DAE.

Os tratamentos T3 e T4 foram o que mais influenciaram na variável altura de plantas nas épocas de 30, 45, 75 e 90 DAE, embora, tal efeito no foi observado em 60 e 90 DAE.

8. PLANO DE TRABALHO

1. Participação no grupo de pesquisa “Fisiologia e qualidade de Sementes de espécies florestais e cultivadas”. Meses: agosto/2020 a junho/2021;
2. Revisão de levantamento bibliográfico sobre a espécie de barbatimão. Meses: agosto/2020 a janeiro/2021;
3. Ajustes de metodologia de para formulação dos substratos. Meses: agosto a outubro de 2020;
4. Instalação dos experimentos. Meses: dezembro/2020 a março de 2021;
5. Tabulação dos dados e organização e elaboração do relatório parcial. Meses: janeiro/fevereiro/2021;
6. Atualização de bibliografias; elaboração do documento final e de material audiovisual para apresentação dos resultados no Fórum de Iniciação Científica. Elaboração de artigos a serem publicados. Meses: março abriu, maio, junho e julho/2021;
7. Preparação do relatório final e redação de artigo científico: abriu, maio, junho e julho/2021.

9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

A pesquisa proposta está estruturada para ser desenvolvida ao longo de doze meses, constituindo as seguintes etapas.

Atividades	2020					2021							
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Participação no grupo de pesquisa “Fisiologia e qualidade de Sementes de espécies florestais e cultivadas”	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisão de levantamento bibliográfico sobre a espécie de aroeira do sertão	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ajustes de metodologia para formulação dos substratos		X	X	X									
Instalação dos experimentos					x	x	x	x					
Tabulação dos dados e organização e elaboração do relatório parcial					X	X	X						
Atualização de bibliografias; elaboração do documento final e de material audiovisual para apresentação dos resultados no Fórum de Iniciação Científica. Elaboração de artigos a serem publicados						X	X	X	X	X	X	X	X
Preparo do relatório e artigo científico								X	X	X	X	X	X

Fonte: Elaborada pelo autor.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C; MALDONADO JR, W. **AgroEstat – Sistema de análises estatísticas de ensaios agronômicos, Versão 1.0, Jaboticabal**: Universidade Estadual Paulista, 2010.

CARNEIRO, JOSÉ, G. de A. **Produção e Controle de Qualidade de Mudanças Florestais. Curitiba**: UFPR/FUPEF, 1995.

CARVALHO, P. E. R. **Aroeira-verdadeira: Taxonomia e nomenclatura**. ISSN 1517-5278, Circular Técnica 82, Colombo-PR. Dezembro, 2003.

CAVALCANTE, T. R. M; NAVES, R. V; SERAPHIN, J. C; CARVALHO, G. D. **Diferentes ambientes e substratos na formação de mudas de araticum**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal-SP, v. 30, n. 1, p. 235-240, março de 2008.

KRATKA, P. C; CORREIA, C. R. M. A. **Crescimento inicial de Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) em diferentes substratos**. Rev. Árvore 39 (3), Universidade Federal de Viçosa, May-Jun 2015.

KRATKA, P. C; CORREIA, C. R. M. A. **Crescimento inicial de Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) em diferentes substratos**. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.39, n.3, p.551-559, 2015.

LIMA, J. D; MORAES W. da S; MENDONÇA, J. C. e NOMURA, E. S. **Resíduos da agroindústria de chá preto como substrato para produção de mudas de hortaliças**. Ciência Rural, 37:1609-1613, 2007.

LIMA, L. K. S; MOURA, M. C. F; SANTOS, C. C; NASCIMENTO, K. P. C; DUTRA, A. S. **Produção de mudas de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) em resíduos orgânicos**. Ciência Florestal, Rev. Ceres 64 (1), Universidade Federal de Viçosa, Jan-Feb 2017.

LIMA, P. C. **Efeito de substrato na produção de mudas de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.)**. Universidade Tecnológica do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Dois Vizinhos, 2018.

MAGUIRE, J. D. **Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedlings emergence and vigor**. Crop Science, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

OLIVEIRA J da S; NUNES, H. B; SOARES, J. P. e REIS, T. C. **Desenvolvimento inicial da aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) com uso de substratos agroindustriais**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, 12:09-13, 2012.

OLIVEIRA, R. B; LIMA, J. S. S; SOUZA, C. A. M; SILVA, S. A; MARTINS, S. F. **Produção de mudas de essências florestais em diferentes substratos e acompanhamento do desenvolvimento em campo**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 32, n. 1, p. 122-128, jan-fev., 2008.

PELIZER LH, PONTIERI MH & MORAES IO (2007). **Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental**. Journal of Technology Management and Innovation, 2:118-127.

RIGON, A. D. **Compostagem de resíduos orgânicos do sistema Compost Barn**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Dois Vizinhos, 2017.

SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. **Estudos de fórmulas para cálculo de germinação**. Informativo ABRATES, Londrina, v. 5, n. 1, p. 62-73. 1995.