

Produção de mudas de tamboril a partir de compostos orgânicos: uma revisão bibliográfica

Production of monkfish seedlings from organic composts: a literature review

DOI:10.34117/bjdv7n7-187

Recebimento dos originais: 07/06/2021

Aceitação para publicação: 07/07/2021

Luene Railli Nascimento de Morais

Curso técnico em Agropecuária

Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IEMA, UP Matões
– área Gleba II Manoel Vieira, CEP 65 645-000, Matões, MA, Brasil

Lusiene Barbosa Sousa

Doutora em ciência do solo

Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IEMA, UP Matões
– área Gleba II Manoel Vieira, CEP 65 645-000, Matões, MA, Brasil
E-mail: lusienebarbosa@hotmail.com

Maria Cleane da Silva

Curso técnico em Agropecuária

Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IEMA, UP Matões
– área Gleba II Manoel Vieira, CEP 65 645-000, Matões, MA, Brasil

Giselle Fernandes Costa

Mestranda em Ensino de Biologia

Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IEMA, UP Matões
– área Gleba II Manoel Vieira, CEP 65 645-000, Matões, MA, Brasil
E-mail: stephanyagiselle@hotmail.com

Gilmara de Sá Faria

Mestre em agronomia-proteção de plantas

Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IEMA, UP Matões
– área Gleba II Manoel
Vieira, CEP 65 645-000, Matões, MA, Brasil
E-mail: gilmarasafaria@hotmail.com

Vinícius Santos Gomes da Silva

Doutor em Ciência do Solo

Centro de ciências agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, AL
E-mail: vinicius.agro2008.@gmail.com

Lúcia de Oliveira Lima

Mestre em Ciência do Solo

Universidade Federal da Paraíba, campus ciências agrárias, Areia-Paraíba. 12 Rodovia,
PB-079, PB

E-mail: oliveirall@hotmail.com.br

RESUMO

Os resíduos orgânicos podem ser usados para compor substratos e servem como meio de cultivo para as espécies arbóreas, lhes favorecendo nutrientes e água, o que tem permitido avanço na produção de mudas arbóreas principalmente leguminosas. Objetivou-se a partir desse trabalho de revisão bibliográfica identificar o desempenho de mudas de tamboril produzidas em diferentes compostos orgânicos mediante estudos realizados em artigos publicados no período de 2008 a 2019. Foram utilizado as bases de dados *online* SciELO; Portal periódicos CAPES para produção da pesquisa no período de setembro a outubro de 2020, em periódicos nacionais e internacionais, utilizando-se os descritores: produção de mudas, parâmetros biométricos das mudas, substratos regionais, entre outros, usou-se 25 artigos para a construção do trabalho dos quais 11 foram selecionados. Verificou-se que as mudas de tamboril quando cultivadas em compostos orgânicos tem bom desempenho e são avaliadas através de seus parâmetros de crescimentos, como a altura, diâmetro do solo, massa seca da parte aérea, sendo estes bons indicadores de qualidade de mudas. Uso de compostos orgânicos para compor substratos é uma alternativa viável para incrementar a disponibilidade de nutrientes para o *Enterolobium contortisiliquum*.

Palavras-chave: Qualidade de mudas, Substrato regionais, índice biométricos.

ABSTRACT

Organic waste can be used to compose substrates and serve as a growing medium for tree species, providing them with nutrients and water, which has allowed advances in the production of tree seedlings, especially legumes. The objective of this literature review was to identify the performance of monkfish seedlings produced in different organic composts through studies carried out in articles published from 2008 to 2019. The online databases SciELO; Portal periodicals CAPES were used for the production of the research in the period from September to October 2020, in national and international periodicals, using the descriptors: production of seedlings, biometric parameters of seedlings, regional substrates, among others, 25 articles were used for the construction of the work of which 11 were selected. It was verified that the tamboril seedlings when cultivated in organic composts have good performance and are evaluated through its growth parameters, such as height, soil diameter, dry mass of the aerial part, these being good indicators of seedling quality. The use of organic composts to compose substrates is a viable alternative to increase the availability of nutrients for *Enterolobium contortisiliquum*.

Keywords: Seedling quality, Regional substrate, Biometric index.

1 INTRODUÇÃO

O cenário atual de produção de mudas de florestas nativas no Brasil é bastante diversificado, tendo-se diferentes materiais para compor os substratos. Viveiros em municípios com pequenas propriedades agrícolas usam substratos compostos por amostras subsuperficiais de solo e matéria orgânica de fácil acesso disponível em suas propriedades (Araújo et al., 2020). Resíduos orgânicos são utilizados tanto na produção agrícola como florestal, proporcionando meio adequado para o crescimento radicular de

mudas (Sousa et al., 2016). Assim, o uso de resíduos também permite um adequado destino final aos mesmos, diminuindo sua deposição no meio ambiente e proporcionando uma produção economicamente viável (Lustosa filho et al., 2015).

O uso do solo natural, areia ou uma mistura destes como componentes do substrato é justificável devido ao seu baixo custo e por serem de fácil aquisição (Moreira et al., 2018). Somado a isto, esses materiais são encontrados disponíveis na natureza, são fáceis de transportar, ricos em nutrientes, bem estruturados, fornece condições para germinação de raízes e desenvolvimento de plantas, reduzindo o tempo de cultivo, e o menor gasto com insumos, tudo isso pode reduzir a dependência da utilização de substratos comerciais nas atividades florestais (Moreira et al., 2018).

Para compor a fração orgânica dos substratos, tem-se a matéria orgânica, com a finalidade básica de aumentar a capacidade dos substratos em reter água e nutrientes, reduzir a densidade e aumentando a porosidade do meio (Guerrini e Trigueiro, 2004). Muitos materiais podem ser utilizados para compor a fração orgânica dos substratos, tais como: compostos orgânicos provenientes de poda de árvores e condicionadores de solo, resíduos provenientes do processamento do arroz (palha de arroz), resíduos decompostos do caule da planta de carnaúba (bagana de carnaúba) (Sousa et al., 2015), esterco animal, composto de lixo urbano, resíduo da extração de fibras de *Agave sisalana* (Moreira et al., 2018), composto orgânico de lixo urbano, bagana de carnaúba e casca de arroz carbonizada (Castro et al., 2016). A fração orgânica desempenha várias funções para as plantas contribuindo para o seu desenvolvimento, porém, esta contribuição vai depender da qualidade dos resíduos e das necessidades nutricionais da espécie.

A eficácia dos resíduos orgânicos em fornecer nutrientes as plantas e lhe favorecer excelente desenvolvimento tem sido verificado em diferentes estudos (Delarmelina et al., 2014; E. F. Araújo et al., 2017; Fernandes et al., 2019; Moreira et al., 2018; Nóbrega et al., 2008; Repáč & Sendeký, 2018; Sousa et al., 2013), com resultados bastantes promissores.

Tamboril ou *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. é uma espécie arbórea de grande ocorrência no Piauí, Pará, Maranhão, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul. O tamboril é, também, conhecido como timbaúva, orelha-de-macaco, pau-de-sabão, entre outros, e vem se destacando, devido a seu potencial na recuperação de áreas degradadas (Sousa et al., 2016). Segundo Lorenzi (2008) esta espécie apresenta crescimento rápido, estabelece simbiose com bactérias fixadoras de N₂ no solo (Moreira

et al., 2010) e se adapta a solos com baixos níveis de nitrogênio ou degradados e com excesso de metais pesados (Trannin et al. ., 2001).

Objetivou-se a partir desse trabalho de revisão bibliográfica identificar o desempenho de mudas de tamboril produzidas em diferentes compostos orgânicos mediante estudos realizados em artigos publicados no período de 2008 a 2019.

Ampliar o campo de conhecimento sobre uso de compostos orgânicos no cultivo de *Enterolobium contortisiliquum* como uma alternativa para reduzir o uso de agroquímicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, que por definição pode ser entendida como a **etapa inicial de todo o trabalho científico ou acadêmico**, com o objetivo de reunir as informações e dados que servirão de base para a construção da investigação proposta a partir de determinado tema, incluindo nesta a revisão de literatura, que segundo Pizzani et al., (2012) tem vários objetivos, entre os quais podem ser citados: a) proporcionar um aprendizado sobre uma determinada área do conhecimento; b) facilitar a identificação e seleção dos métodos e técnicas a serem utilizados pelo pesquisador; c) oferecer subsídios para a redação da introdução e revisão da literatura e redação da discussão do trabalho científico.

Na pesquisa bibliográfica foram utilizados as bases de dados *online* SciELO; Portal periódicos CAPES. Realizou-se uma busca no primeiro momento sobre o uso de compostos orgânicos na produção de tamboril, tendo como objetivo identificar os benefícios desses compostos como substrato para produção desta espécie levando em consideração também aspectos econômicos e ambientais. Sendo estas informações referidas em periódicos nacionais e internacionais, através da revisão de literatura sobre o tema.

Na busca inicial foram considerados os títulos e os resumos dos artigos (sendo considerados os também textos completos dos artigos), utilizando os seguintes descritores: produção de mudas, parâmetros biométricos das mudas, substratos regionais, matéria orgânica, fração inorgânica, fração orgânica, qualidade de mudas, espécies arbóreas, leguminosas arbóreas.

Foram utilizados como critérios de inclusão os textos que abordavam principalmente o foco do tema, como produção de mudas de tamboril a partir de compostos orgânicos, objetivando trazer a discussão para contexto do tema, foram

utilizados textos nacionais e internacionais publicados entre os anos de 2008 a 2019, (pela preferência em pesquisar publicações mais recentes). As pesquisas foram realizadas no período de setembro a outubro de 2020.

A relevância da revisão de literatura em relação a este tema está associada à importância do uso destes compostos como fontes de nutrientes e sustentação mecânica para o sistema radicular da planta, melhor aeração, retenção de água e nutriente, menor temperatura, entre outros benefícios, sendo uma alternativa viável aos fertilizantes químicos e garantindo maior produção com menor custo para o produtor.

Para construção do trabalho foram selecionados 25 artigos referentes ao tema, sendo excluídos aqueles que não atendiam aos critérios estabelecidos, ao final foram selecionados 15 artigos dos quais foram retirado o conteúdo principal do trabalho.

A análise das informações foi realizada por meio de leitura exploratória do material encontrado, em uma abordagem qualitativa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontra-se o material bibliográfico utilizado para composição da referente pesquisa, foram organizados conforme os parâmetros utilizados para desenvolver os trabalhos e usados para fundamentar a discussão da referente pesquisa.

A espécie *Enterolobium contortisiliquum* (Leguminosae) é conhecida vulgarmente como timbaúva, orelha-de-macaco, tamboril, pau-de-sabão, entre outros nomes. Ocorre no Pará, Maranhão, Piauí até Mato Grosso do Sul e no Rio Grande do Sul (Lorenzi, 2002), sendo recomendada, em algumas situações, para reflorestamentos e recuperação ambiental (Carvalho, 2003).

Tabela 1. Parâmetros utilizados para produção e avaliação de mudas de *Enterolobium contortisiliquum*.

Referência	Compostos orgânicos utilizados nos trabalhos	Parâmetros utilizados para avaliação das mudas	Meios de produção das mudas
Rafaela Simão Abrahão Nóbrega, Paulo Ademar Avelar Ferreira et al.(2008)	Cinco proporções de composto de lixo urbano.	A altura da parte aérea, o diâmetro do colo, matéria seca da parte aérea, matéria seca das raízes e matéria seca total, e suas relações, e o índice de qualidade de Dickson.	Casa-de-vegetação e usou-se tubete para a produção das mudas
Andréia Parra de Araújo e Severino de Paiva Sobrinho et al.(2011)	Esterco bovino curtido, palha de arroz carbonizada, esterco bovino curtido palha de arroz carbonizada	Porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, altura da planta, número de folhas, diâmetro do caule, peso da matéria fresca e seca da parte aérea, e peso da matéria fresca e seca da raiz.	Em viveiro de sombrite sacos de polietileno Preto com furos e dimensões de 29 cm x 9 cm

Waldeídes Castro Sousa, Rafaela Simão Abrahão Nóbrega et al.(2013)	Caule decomposto de buritizeiro.	Diâmetro do caule, a altura da parte aérea, a matéria seca de parte aérea, e da raiz , N total, o Índice de Qualidade de Dickson, o número de nódulos. Nodulação, eficiência da fixação de N ₂ , acúmulo de azoto na massa seca da parte aérea e parâmetros morfológicos das mudas.	Em viveiro de sombrite e em sacos plásticos de 1 kg. O experimento foi conduzido em um viveiro coberto com 50% de sombra.
Antonieta A. Jesus, Rafaela S. A. Nóbrega et al.(2014)	Não utilizou compostos orgânicos	Porcentagem de emergência e velocidade de emergência , altura, diâmetro do colo, massa seca da raiz e massa seca total, e suas relações, e o índice de qualidade de Dickson	Em viveiro de sombrite e em sacos plásticos de 1 kg.
Sousa, Lusiene Barbosa, Lustosa Filho, José Ferreira et al.(2016)	Bagana de carnaúba, composto orgânico e palha de arroz.	O diâmetro do colo, a altura da parte aérea e a relação.	Em viveiro de sombrite e em sacos plásticos de 2 kg.
Verônica Carvalho de Castro Milton Marques Fernandes et al.(2016)	Composto orgânico de lixo urbano, bagana de carnaúba e casca de arroz; carbonizada.		

Segundo Lorenzi, (2002) esta espécie, é encontrada em diferentes formações de florestas no Brasil, mas principalmente no bioma Caatinga, é importante para apicultura, madeira, medicina e paisagismo, bem como para projetos de recuperação de áreas degradadas. A degradação do solo leva a desertificação de terras agrícolas que as tornas inviáveis para utilização do mesmo para qualquer finalidade, neste contexto, há necessidade de uso de tecnologias que venham diminuir o custo de produção de mudas, reduzir o impacto ao meio ambiente, o que resulta na recuperação dessas áreas.

A maior parte dos trabalhos desenvolvidos com produção de mudas arbóreas como o tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), em compostos orgânicos avaliam essas espécies através de seus parâmetros morfológicos de crescimento. Esses parâmetros são importantes, pois a obtenção de mudas de qualidade antes do plantio definitivo é importante para o silvicultor, e isto pode ser alcançado de maneira prática, rápida e fácil, observando-se esses parâmetros (Fonseca et al., 2002).

Tabela 2. Parâmetros utilizados para produção e avaliação de mudas de *Enterolobium contortisiliquum*.

Referência	Compostos orgânicos utilizados nos trabalhos	Parâmetros utilizados para avaliação das mudas	Meios de produção das mudas
Antonieta Alexandrina de Jesus, Elaine Martins da Costa et al.(2017)	Não utilizou composto orgânico	Altura , o diâmetro do colo , o número e a matéria fresca de nódulos , as matérias secas da parte aérea , das raízes e total , o índice de qualidade de Dickson e o acúmulo de nitrogênio na parte aérea.	Em viveiro de sombrite e em sacos plásticos de 2kg.
Márcia Rodrigues de Moura Fernandes, Rafaela Simão Abrahão Nóbrega, et al.(2017)	Caule decomposto de buritizeiro:	Altura, diâmetro e relação entre altura/diâmetro das plantas, taxa de sobrevivência, as clorofilas a e b e o teor de nitrogênio foliar	Em uma área localizada no Sítio Serra Bela, no município de Santa Luz, PI

Emanuel França Araújo, Lusiene Barbosa Sousa et al.(2017).	Resíduos de Copernicia prunifera orgânicos, Composto, caule decomposto de Mauritia flexuosa	Porcentagem de emergência e velocidade de emergência, parâmetros morfológicos de crescimentos da planta, teor de clorofila, acúmulo de nitrogênio na parte aérea índice de qualidade de Dickson.	Em viveiro de sombrite e em sacos plásticos de 1kg. E no campo.
Gustavo M. Abreu, Jolimar A. Schiavo et al., (2018).	Não utilizou composto	Altura e diâmetro, colonização micorrízica, matéria seca total, teores de N e P	Estufa da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul vasos de cultivo com capacidade de 5 dm ³
Rodrigo Ferreira da Silva, Andre Luis Grolli, et al.(2018).	Turfa e substrato comercial (Maxfertil®) ,cama de frango.	A altura, diâmetro do caule, matéria seca de parte aérea e raízes, área de superfície específica de raiz, índice de qualidade de Dickson e NPK acumulado na parte aérea e nas raízes foi avaliado.	Em estufa no IFRS em sacos plásticos de polietileno,preenchidos com 600 cm ³ de substrato.

A altura, quando utilizada isoladamente como o único meio para avaliar o padrão de qualidade das mudas, só deve ser utilizada para a seleção daquelas de mesma espécie, e que tenham sido produzidas com técnicas e em condições ambientais semelhantes (Fonseca, 2002).

Trabalho desenvolvido com o *Enterolobium contortisiliquu*. no Sudoeste do Piauí obtiveram resultados positivos ao avaliar o efeito de diferentes sistemas de uso dos solos no crescimento e na nodulação natural de mudas dessa espécie. Aos 85 dias de cultivo mediram-se os parâmetros biométricos das mudas e verificou-se que ocorreu nodulação em todos os sistemas de uso dos solos. Além disso, as mudas cultivadas em solos de áreas agrícolas e de pastagem apresentaram maior destaque quanto à nodulação, altura da planta (H), diâmetro do colo (DC), matéria seca da parte aérea (MSPA) e acúmulo de nitrogênio na parte aérea (ANPA), quando comparadas com as mudas das áreas de mata nativa (Jesus et al., 2017).

Gomes et al. (2002) também encontraram resultados promissores ao trabalhar com diferentes tamanhos de tubetes para produção de mudas de *Eucalyptus grandis*, recomendando apenas a altura para estimar a qualidade dessa espécie, por ser este parâmetro de fácil medição e não destrutivo, quando utilizaram em seu cultivo 80% de composto orgânico e 20% de moinho de carvão.

O diâmetro do coleto é de fácil mensuração, e quando associado à outra variável como a altura, pode tornar-se um parâmetro de excelência na avaliação de mudas de espécies florestais, podendo estimar a sobrevivência destas no campo após ser transportada (Krolow, 2007).

Nóbrega et al. (2008) trabalhando com diferentes proporções de compostos orgânicos (composto de lixo urbano), e testando dois níveis de calagem no solo (sem calagem e com calagem), recomendam a proporção 80:20 (composto de lixo: solo), para

produção de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong baseada na avaliação do diâmetro, altura, produção de matéria seca e índice de qualidade de Dickson. Neste sentido, a utilização de composto de lixo urbano (como composto orgânico) tem sido indicada para estimular o crescimento de mudas de espécies arbóreas, pois tem contribuído para o aumento do acúmulo de nutrientes e vigor das mudas, possibilitando assim, melhor crescimento das mesmas após transplante (Nóbrega et al., 2008). A incorporação de matéria orgânica em geral melhora as condições físicas do substrato e contribui para o aumento da atividade biológica que fornece nutrientes para as plantas (Sousa et al., 2015).

Para avaliação do padrão de qualidade de mudas é necessário que se conheça também o peso de matéria seca total, o que está aliado a outros parâmetros morfológicos, e depende dentre outros fatores, da espécie a ser plantada, das práticas de manejo, do tipo de solo, da irrigação. Nóbrega et al. (2010) recomendam a proporção 54,7: 45,3 (composto lixo: solo), para a produção de mudas de *T. micrantha*, baseada na avaliação da matéria seca das mudas. Outro parâmetro importante é o peso de matéria seca da parte aérea das mudas, que é uma informação que indica rusticidade, influenciando positivamente na sobrevivência e desenvolvimento inicial no campo. Entretanto, este parâmetro deve ser avaliado juntamente com os demais parâmetros biométricos que indicam o estado de qualidade das mudas, (Gomes & Paiva, 2004).

O índice de qualidade de Dickson é considerado como uma medida morfológica ponderada, sendo bom indicador da qualidade das mudas, pois considera para o seu cálculo a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa da muda, sendo ponderados vários parâmetros considerados importantes (Dickson, 1960). Os parâmetros biométricos das mudas são determinados por medições ou visualmente, entretanto, algumas pesquisas têm sido realizadas visando mostrar que os critérios que adotam essas características são importantes para o sucesso do desempenho das mudas após o plantio no campo (Fonseca, 2002).

Estudando a qualidade de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* em função de diferentes tipos e dose de substratos orgânicos (composto orgânico de lixo urbano, bagana de carnaúba e casca de arroz carbonizada adicionados a amostras de subsolo de Latossolo Amarelo para compor cinco diferentes proporções de cada substrato: subsolo (%): 0:100; 20:80; 40:60; 60:40; 80:20) Castro et al., (2016) observaram que, os três substratos orgânicos testados influenciaram significativamente essa espécie, proporcionando um melhor desenvolvimento das mudas em comparação com a testemunha, sem adição de

nenhuma fonte orgânica. Somado a isto, os substratos bagana de carnaúba e composto orgânico de lixo urbano foram os substratos recomendados para produção de mudas para recuperação de áreas em desertificação no Piauí.

Para Sousa et al., (2016) e Fernandes et al., (2017) o *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong tem resposta significativa quando cultivado com compostos orgânicos acrescidos de solos, tanto para produção inicial de mudas como para recuperação de áreas degradadas. Na produção inicial de mudas foi possível verificar um acréscimo de 97,92% na emergência de plântulas de tamboril na proporção 23:77 (resíduos: solo) e um aumento na nodulação natural e no índice de Dickson (2,36), nas proporções 35:65 e de 43:57 (resíduos: solo), respectivamente. Também foi observado que mudas de *Enterolobium contortisiliquum* quando cultivadas em substrato composto de 56% de caule decomposto de buritizeiro e 44% de terra de subsolo apresentam melhor crescimento em área degradada (Fernandes et al., 2017).

Neste contexto é possível verificar que os parâmetros de crescimentos determinam a qualidade das mudas e que o acréscimo de nutrientes para as mesmas irá depender do tipo de resíduos orgânicos utilizados, como também de aspectos físico, biológicos e condições químicas desses resíduos quando compõe o substrato e das doses estudadas.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração nas espécies arbóreas é sua capacidade de formar simbiose com bactérias fixadores de nitrogênio, aumentando o aporte desse elemento no sistema solo-planta.

A fixação de nitrogênio através da simbiose entre bactérias diazotróficas nodulíferas e leguminosas arbóreas como tamboril é uma importante alternativa para aumentar a disponibilidade de nitrogênio no sistema solo-planta (Ferreira et al., 2017).

As leguminosas podem ser noduladas por linhagens nativas ou introduzidas no solo por inoculação das sementes. Sendo necessário realizar experimentos com inoculação de cepas de rizóbio autorizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2011), para verificar sua eficiência em diferentes regiões. Na tabela 1 é apresentado algumas estirpes inoculantes para produção de algumas leguminosas.

Tabela 1. Estirpes inoculantes testadas para produção de algumas leguminosas arbóreas.

Espécie	Estirpe	Referência
<i>Sesbania virgata</i>	BR 5401	Ferreira, Nóbrega, Silva, Costa & Nóbrega (2015) Nobrega, Paula, Boas, Nobrega

<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	BR 4406	& Moreira (2008) Jesus, Nóbrega, Costa, Moreira, & Pacheco (2014) Sousa, Nóbrega, Nóbrega, Brito & Moreira (2013)
<i>Anadenanthera peregrina</i>	SEMIA 5080	Belini, C.M., Ribeiro, L., Caramelo, A.D., Galdiano, R.F. & Moreira (2014)

Fonte: (Ferreira et al 2017)

Fernandes et al., (2017) ao avaliarem a influência de substratos (diferentes proporções de caule decomposto de buritizeiro:solo (v/v, %): 0:100; 10:90; 20:80; 40:60; 80:20)) e da inoculação com *Bradyrhizobium* estirpe BR 4406 no crescimento de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* plantadas em área degradada no município de Santa Luz, PI, verificaram que a inoculação com *Bradyrhizobium elkanii*, estirpe BR 4406, em mudas de tamboril cultivadas em substrato composto de aproximadamente 56% de caule decomposto de buritizeiro e 44% de terra de subsolo possibilitou melhor crescimento das plantas em área degradada. Jesus et al., (2014) também encontraram resultados positivos para o *Enterolobium contortisiliquum* ao avaliarem a qualidade de mudas em função da inoculação e da nodulação natural em solos do Sudoeste do Piauí. Esses autores observaram que as mudas de *E. contortisiliquum* apresentaram nodulação natural apenas quando cultivadas em Organossolo e Neossolo Flúvico.

Desse modo, a difusão de tecnologias de baixo custo é de extrema importância para a produção de mudas de espécie arbóreas e para seu uso em arborização, recuperação de áreas degradadas e desertificadas.

4 CONCLUSÕES

Uso de compostos orgânicos para compor substratos é uma alternativa viável para incrementar a disponibilidade de nutrientes para o *Enterolobium contortisiliquum* e produzir mudas em grande escala com baixo custo.

Diante da pesquisa bibliográfica realizada verificou-se que o *Enterolobium contortisiliquum* tem um bom desempenho quando produzido em compostos orgânicos, sendo recomendada mais pesquisas sobre uso de resíduos orgânicos para esta espécie.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. F., AGUIAR, A. S., ARAUCO, A. M. S., GONÇALVES, E. O., & DE ALMEIDA, K. N. S. Crescimento e qualidade de mudas de paricá produzidas em substratos à base de resíduos orgânicos. *Nativa*, v.5. n.1, p.16–23, 2017.

ARAÚJO, E. F.; SOUSA, L. B.; NÓBREGA, R. S. A.; NÓBREGA, J. C.A.; ARAUCO, A.M.S.; PEREIRA, R.R.; FILHO, J.F.L. Organic residues improve the quality and field initial growth of senna multijuga seedlings. *Journal of Sustainable Forestry*. 1054-9811(Print) 1540-756X (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/wjsf20>.

CARVALHO, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v.1, 1039p.

CASTRO, V.C.; FERNANDES, M.M.; FERNANDES, M.R.M.; NÓBREGA, R.S.A.; Avaliação de diferentes substratos orgânicos para mudas de *Enterolobium contortisiliquum* em uma área desertificada. *Revista Agrogeo ambiental*, v. 8, n. 3, p. 101-109, Set. 2016.

DELARMELINA, W. M., CALDEIRA, M. V. W., FARIA, J. C. T., GONÇALVES, E. O., & ROCHA, R. L. F. Diferentes substratos para a produção de mudas de *Sesbania virgata*. *Floresta e Ambiente*, v.21, n.2,p.224-233, 2014.

DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *The Forestry Chronicle*, v.36, n.1, p.10-13, 1960.

FERNANDES, M. M., SOUSA, F. L., SILVA, J. P. M., ARAÚJO, E. F., FERNANDES, M. R. M., NÓBREGA, R. S. A. Redes Neurais Artificiais na estimação de variáveis biométricas de mudas de espécies florestais produzidas em diferentes substratos. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v.18,n.1, p.47–58, 2019.

FERNANDES, M.R.M.; NÓBREGA, R.S.A.; FERNANDES, M.M.; SOUSA, W.C.; LUSTOSA FILHO, J. F.; Substratos e inoculação com *Bradyrhizobium* no crescimento de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) em área degradada. *Revista Agrarian* v.10, n.35, p. 52-60, 2017.

FONSECA, E.P.; VALÉRI, S.V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N.A.N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. *Revista Árvore*, v.26, n.4, p.515-523, 2002.

GOMES, J.M.; COUTO, L.; LEITE, H.G.; XAVIER, A.; GARCIA, S.L.R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. *Revista Árvore*, v.26, n.6, p.655-664, 2002.

GOMES, J.M.; PAIVA, H. N. Viveiros florestais propagação sexuada. 3.ed. Viçosa: MG, UFV, 2004. 116p.

GUERRINI, I.A.; TRIGUEIRO, R.M. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólido e casca de arroz carbonizada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.28, n.6, p.1069-1076, 2004.

KROLOW, I. R. C. Produção de mudas de eucalipto em substratos obtidos a partir de resíduos agroindustriais, compostados e vermicompostados. 2007, 74f. Dissertação (mestrado em agronomia-Produção vegetal) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2007.

LORENZI, H. (2008) - Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 384p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 368p.

LUSTOSA FILHO, J.F. NÓBREGA, J.C.A.; NÓBREGA, R.S.A.; DIAS, B.O.; FRANCISCO AMARAL, H.C.; AMORIM, S.P.N. Influence of organic substrates on growth and nutrient contents of jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*). *African Journal of Agricultural Research*, v.10, n. 26, p. 2544-2552, 2015.

MOREIRA, F.M.; NÓBREGA, R.A.N.; SANTOS, R. P.; SILVA, C.C.; NÓBREGA, J.C.A.; Cultivation of *Caesalpinia pulcherrima* L. SW. In regional substrates. *Revista Árvore*. v. 42, n.2, p420 -212, 2018.

NÓBREGA, R. S. A., PAULA, A. M., VILAS BOAS, R. C., NÓBREGA, J. C. A., & MOREIRA, F. M. S. Parâmetros morfológicos de mudas de *Sesbania virgata* (Caz.) Pers e de *Anadenanthera peregrina* (L.) cultivadas em substrato fertilizado com composto de lixo urbano. *Revista Árvore*, v.32, n.3, p.597–607, 2008.

NÓBREGA, R.S.A.; FERREIRA, P.A.A.; SANTOS, J.G.D.; VILAS BOAS, R.C.V.; NÓBREGA, J.C.S.; MOREIRA, F.M.S. Substratos para o crescimento de mudas de *Trema micrantha* (L.) blumes. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.5, n.3, p.392-397, 2010.

PIZZANI, L.; SILVA R.C.; BELLO, S. F.; HAYASHI, M. C. P.I.; A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. *Revista digital Biblioteconomia e ciência da informação*. Campinas, v.10, n.1, p.53-66, 2012.

REPÁČ, I.; SENDECKÝ, M. Response of juvenile Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) to ectomycorrhizal inoculation of perlite-peat substrates in a nursery. *Journal of Sustainable Forestry*, v.37, n.8, p,771–786, 2018.

SALOMON D.V. Como fazer uma monografia. 11a ed. São Paulo: Martins Fontes; 2004.

SOUSA, L. B , LUSTOSA FILHO, J. F.; AMORIM, S. P. N., NÓBREGA, R. S. A.; NÓBREGA, J. C. A. Germinação, crescimento e nodulação natural de *Enterolobium contortisiliquum* em substratos regionais. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.11, n.4, p,345-353, 2016.

SOUSA, L.B.; LUSTOSA FILHO, J. F.; AMORIM, S.P.N.; NÓBREGA, R. S. A.; NÓBREGA, J.C.A.. Germinação, crescimento e nodulação natural de *Enterolobium contortisiliquum* em substratos regionais. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 11 (4): 345-353 (2016).

SOUSA, L.B.et al. Cultivo de *Sesbania virgata* (Cav. Pers) em diferentes substratos. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 58, n. 3, p. 240-247, 2015.

SOUSA, W. C. E., NÓBREGA, R. S. A., NÓBREGA, J. C. A., BRITO, D. R. S., & MOREIRA, F. M. S. Fontes de nitrogênio e caule decomposto de *Mauritia flexuosa* na nodulação e crescimento de *Enterolobium contortisiliquum*. *Revista Árvore*, v,37, n.5, p.969–979, 2013.

TRANNIN, I.C.B.; MOREIRA, F.M.S. AND SIQUEIRA, J.O. Crescimento e nodulação de *Acacia mangium*, *Enterolobium contortisiliquum* e *Sesbania virgata* em solo contaminado com metais pesados. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 25, p. 743-753. 2001.