



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS *CAMPUS* ARAGUATINS

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

ROMÁRIO LUIS SILVA TORRES

**DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE AÇAÍ CV. BRS-PARÁ PRODUZIDAS COM
DIFERENTES RECIPIENTES E SUBSTRATOS**

ARAGUATINS

2017

ROMÁRIO LUIS SILVA TORRES

**DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE AÇAÍ CV. BRS-PARÁ PRODUZIDAS COM
DIFERENTES RECIPIENTES E SUBSTRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia do Instituto Federal do Tocantins–*Campus* Araguatins, como exigência à obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia.

Orientador: Prof. Me. Ruy Borges da Silva

ARAGUATINS

2017

TORRES, Romário Luis Silva

**DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE AÇAÍ CV. BRS-PARÁ
PRODUZIDAS COM DIFERENTES RECIPIENTES E SUBSTRATOS /Romário Luis
Silva Torres – Araguatins, 2017. F.33**

Monografia bacharel em agronomia- Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, 2017.

Orientador: Prof. Me. Ruy Borges da Silva

1. Tocantins. 2. Avaliação. 3. Produção. **DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE AÇAÍ
CV. BRS-PARÁ PRODUZIDAS COM DIFERENTES RECIPIENTES E
SUBSTRATOS.**

ROMÁRIO LUIS SILVA TORRES

**DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE AÇAÍ CV. BRS-PARÁ PRODUZIDAS COM
DIFERENTES RECIPIENTES E SUBSTRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia do Instituto Federal do Tocantins *Campus* Araguatins, como exigência à obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia.

Aprovado em 25 de agosto de 2017.

BANCA AVALIADORA

Prof. Me. Ruy Borges da Silva
Instituto Federal do Tocantins *Campus* Araguatins

Prof. Dra. Roberta Freitas de Souza Lobo
Instituto Federal do Tocantins *Campus* Araguatins

Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva
Instituto Federal do Tocantins *Campus* Araguatins

AGRADECIMENTOS

Expresso meus agradecimentos a Deus, por me proporcionar saúde, sabedoria e ter iluminado meu caminho.

Aos meus pais, esposa e filho e aos demais familiares por estarem ao meu lado, transmitindo seus princípios, valores e acreditando na minha capacidade, nunca medindo esforço para me ajudar nos estudos e nas horas difíceis.

Meus sinceros agradecimentos ao meu professor orientador, pela sua dedicação, apontando os caminhos a serem percorridos no desenvolvimento do trabalho.

A este instituto, todo o seu corpo docente, direção e administração que contribuíram para se concretizar a minha formação me oportunizando a chegar ao nível de escolaridade superior.

Aos colegas, em especial ao Baltazar Ferreira, Luis Fernando e amigos pela ajuda na condução do experimento.

Agradeço a todos que direto ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2.0 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Principais usos do açazeiro	3
2.2 Cultivar Brs-Pará	3
2.3 Substratos	4
2.3.1 Estercos de suino e ovino	7
2.4 Fibra de coco	8
2.5 Recipientes	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Local de estudo	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS:	20

RESUMO

O açazeiro pode ser apontado como a palmeira de maior importância cultural, econômica e social na Região Norte, sendo encontrado ao longo dos rios, igarapés, baixadas e áreas muito úmidas. O cultivo de açazeiros avança de acordo com demanda do mercado e produzir mudas de boa qualidade resulta em maior rentabilidade na produção e comercialização. Atualmente, existe diversos sistemas de produção de mudas com vários tipos de substratos. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi de avaliar o crescimento e desenvolvimento de mudas de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) produzidas em diferentes recipientes e substratos. O experimento foi conduzido no viveiro de mudas do Instituto Federal do Tocantins na cidade de Araguatins-TO. O delineamento experimental utilizado foi o DIC, em esquema fatorial 3x2 com quatro repetições e 5 plantas por parcela. Os tratamentos constituíram-se dos substratos 1: composto por: subsolo (50%), esterco ovino (10%), esterco de suíno (10%), fibra de coco (15%), casca de arroz carbonizada (15%). Com complementação mineral de 1 kg superfosfato simples, 50 g de sulfato de amônio, 50 g de KCl, 100 g de calcário, 100 g de FTE BR 12. Por m³ de substrato. E o substrato 2: composto de Bioplant (50%) e Subsolo (50%), e três recipientes diferentes: Citropote de polipropileno, com capacidade de 3,78 L., saco de polietileno na cor preta e capacidade para 3 L e saco de polietileno com capacidade para 2 L. A avaliação foi realizada durante os oito primeiros meses após a germinação, sendo avaliadas as variáveis a altura de planta (AP), diâmetro do colo (DC), matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca da raiz (MSR). Houve interação entre o tamanho dos diferentes recipientes e a composição dos diferentes substratos apenas para a variável matéria seca da parte aérea (MSPA). Enquanto que para altura de plantas (AP), diâmetro do colo e matéria seca da raiz verificou-se efeito significativo apenas para o fator substrato, onde o substrato 1 foi estatisticamente superior ao substrato 2 e o recipiente citropote diferiu estatisticamente sendo melhor que o saco plástico de três L e o saco plástico de dois L. podendo ser utilizado para a produção de mudas de açazeiro o citropote combinado com o substrato 1, e como uma segunda opção o saco plástico de três L combinado com o substrato 1.

Palavras-chave: Tocantins. Avaliação. Produção.

ABSTRACT

The cabbage palm can be considered as the palm tree of greater cultural, economic and social importance in the North Region, being found along the rivers, igarapés, lowlands and very humid areas. The cultivation of cabbage palm advances according to market demand and to produce seedlings of good quality results in greater profitability in the production and commercialization. Currently, there are several systems of production of seedlings with various types of substrates. In this sense, the objective of the present study was to evaluate the growth and development of cabbage palm (*Euterpe oleracea Mart.*) Seedlings produced in different containers and substrates. The experiment was conducted at the seedling nursery of the Federal Institute of Tocantins in the city of Araguatins-TO. The experimental design was DIC, in a 3x2 factorial scheme with four replications and 5 plants per plot. The treatments consisted of substrates 1: composed of: subsoil (50%), sheep manure (10%), pig manure (10%), coconut fiber (15%), charcoal rice husk (15%). With mineral supplementation of 1 kg simple superphosphate, 50 g of ammonium sulphate, 50 g of KCl, 100 g of limestone, 100 g of FTE BR 12. Per m³ of substrate. And substrate 2: Bioplant compound (50%) and Subsoil (50%), and three different containers: Polypropylene polypropylene, with a capacity of 3.78 L., polyethylene bag in black color and capacity for 3 L and bag of polyethylene with capacity for 2 L. The evaluation was carried out during the first eight months after germination, being evaluated the variables plant height (AP), neck diameter (DC), shoot dry matter (MSPA) and matter root dry matter (MSR). There was interaction between the size of the different containers and the composition of the different substrates only for the shoot dry matter variable (MSPA). While for plant height (AP), root diameter and root dry matter, there was a significant effect only for the substrate factor, where substrate 1 was statistically superior to substrate 2 and the citropote container statistically differed better than the sack three-L plastic and the two-L plastic bag. The citropot combined with the substrate 1 may be used for the production of cabbage-palm seedlings, and as a second option the three-L plastic bag combined with the substrate 1.

Key-words: Tocantins. Evaluation. Production.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Análise físico-química do substrato comercial Bioplant®.....	7
Tabela 2- Propriedades físico-químicas de fibra de coco-verde, variedade anã.....	9
Tabela 3- Tratamentos utilizados no estudo de produção de mudas.	13
Tabela 4- Análise físico-química dos substratos utilizados na produção de mudas de açaizeiro (<i>E. oleracea</i>)	14
Tabela 5- Análise de variância para a altura de planta (AP), diâmetro do colo (DC), matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca da raiz (MSR), de mudas de açaí, cultivar BRS-pará, produzidas em três recipientes e dois substratos. Araguatins, 2017.	15
Tabela 6- Altura de plantas (em cm) em função de substratos e recipientes.....	15
Tabela 7- Diâmetro do colo (em mm) em função de recipientes e substratos.....	16
Tabela 8- Matéria seca da parte aérea (em g), em função de recipientes e substratos	18
Tabela 9- Matéria seca da raiz (em g) em função de recipientes e substratos.....	19

1. INTRODUÇÃO

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é nativo da Amazônia Brasileira e o Estado do Pará é o principal centro de dispersão natural dessa palmácea. Populações espontâneas também são encontradas nos Estados do Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Tocantins; e em países da América do Sul (Venezuela, Colômbia, Equador, Suriname e Guiana) e da América Central (Panamá). No entanto, é na região do estuário do Rio Amazonas que se encontram as maiores e mais densas populações naturais dessa palmeira, adaptada às condições elevadas de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (NOGUEIRA, 2005).

Segundo Oliveira et al. (1999) o açazeiro está ordenado na seguinte sequência hierárquica:

Divisão: *Magnoliophyta*

Classe: *Liliopsida*

Subclasse: *Areceidae*

Ordem: *Arecales*

Família: *Areceaceae*

Subfamília: *Arecoideae*

Gênero: *Euterpe*

Espécie: *Euterpe oleracea* Mart.

O açazeiro pode ser apontado como a palmeira de maior importância cultural, econômica e social na Região Norte, sendo encontrado ao longo dos rios, igarapés, baixadas e áreas muito úmidas. Estudos de mercado apontam que o aumento da demanda de polpa do fruto do açaí é crescente, tornando essa espécie uma alternativa para o desenvolvimento e melhoria de vida do meio rural (AZEVEDO, 2010).

De acordo com Oliveira & Muller (1998), o açazeiro tem várias utilizações tais como alimentação, produção de celulose, fabricação de casas, ração animal, arborização, medicina caseira e corante natural. Porém, seu potencial econômico está nos frutos (explorado desde a época pré-colombiana) e no palmito (consumido a partir da década de 70, como substituto do palmito).

Dados estatísticos comprovam que cerca de 80% da produção de frutos têm origem no extrativismo, enquanto os 20% restantes são provenientes de

açazais manejados e cultivados em várzea e terra firme. Dos frutos do açazeiro é extraído o vinho, polpa ou simplesmente açáí, como é conhecido na região. (TINOCO et al., 2005).

O açáí é habitualmente consumido com farinha de mandioca, associado ao peixe, camarão ou carne, sendo o alimento básico para as populações de origem ribeirinha. Com o açáí são fabricados sorvetes, licores, doces, néctares e geleias, podendo ser aproveitado, também, para a extração de antocianina (TINOCO, 2005).

Entre os fatores que influenciam na produção de mudas de espécies frutíferas, destacam-se, além da semente, o substrato e o recipiente utilizado, os quais vão refletir diretamente na qualidade da muda. Por isso, e na busca constante de melhor produtividade, a qualidade da muda tem sido abordada em vários trabalhos de pesquisa que tem procurado definir os melhores tamanhos, tipos de recipientes e substratos, adequando-os à produção de mudas de qualidade desejável (DUARTE et al., 2015).

As mudas produzidas devem apresentar alto padrão de qualidade, para que possam se estabelecer com êxito no local definitivo de plantio (DUARTE et al., 2015), resultando em aumento do percentual de sobrevivência a campo e diminuindo a necessidade de novos replantios (BARROSO et al, 2000).

A utilização de substratos e tamanhos de recipientes adequados pode favorecer a maior sobrevivência das mudas no campo, propiciando maior precocidade no processo produtivo, diminuindo assim os custos de produção (STURION & ANTUNES, 2000).

O objetivo do presente estudo foi de avaliar o crescimento e desenvolvimento de mudas de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) produzidas em diferentes recipientes e substratos, permitindo o estabelecimento de um sistema alternativo de produção de mudas que atendam aos padrões de qualidade para comercialização.

2.0 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Principais usos do açaizeiro

As mais recentes pesquisas mostram o novo organograma do aproveitamento do fruto do açaizeiro. O caroço corresponde a 85% do peso total, do qual a borra é utilizada na produção de cosméticos; as fibras em móveis, placas acústicas, xaxim, compensados, indústria automobilística, entre outros; os caroços limpos na industrialização de produtos, como na torrefação de café, panificação, extração de óleo comestível, fitoterápicos e ração animal, além de uso na geração de vapor, carvão vegetal e adubo orgânico. A polpa representa 15% e é aproveitada, de forma tradicional, no consumo alimentar, sorvetes e outros produtos derivados (TINOCO et al., 2005).

De acordo Nogueira (2005) o açaí é considerado um alimento de alto valor calórico, com elevado percentual de lipídeos, e nutricional, pois é rico em proteínas e minerais. Nas áreas de exploração extrativa, o açaí representa a principal base alimentar da população, notadamente dos ribeirinhos da região do estuário do Rio Amazonas.

Na determinação da qualidade das mudas produzidas, podem ser utilizadas variáveis relacionadas aos aspectos fisiológicos e morfológicos, determinados física ou visivelmente (STURION & ANTUNES, 2000). Dentre as características morfológicas, a altura de planta constitui-se como uma variável da predição do crescimento inicial a campo, sendo ainda uma medida do potencial de desempenho das mudas (GOMES et al., 2012).

Outra característica morfológica é o diâmetro do colo, método não destrutivo e de fácil mensuração, importante característica na estimativa da sobrevivência (GOMES et al., 2012).

A produção comercial de açaí está se tornando meio de desenvolvimento socioeconômico para muitos produtores da região norte do país. A produção avança de acordo com procura no mercado e produzir mudas de boa qualidade resulta em maior rentabilidade na produção e comercialização. Atualmente, existe diversos sistemas de produção de mudas com vários tipos de substratos (SANTOS et al., 2016).

2.2. Cultivar Brs-Pará

Em meados da década de 1990, a produção de açaí que até então era proveniente da exploração extrativa, passou a contar também com a participação de açaiçais nativos manejados e de cultivos em várzea e terra firme, em sistemas solteiros e consorciados. Nesses cultivos foram usadas sementes sem procedência genética conhecida, ocasionando em plantios heterogêneos quanto à produtividade e qualidade do fruto em razão de não existir campos de produção de sementes provenientes de matrizes selecionadas, atendendo aos padrões técnicos exigidos para a certificação de sementes (EMBRAPA, 2005).

Como solução para esse problema, a Embrapa Amazônia Oriental praticou seleção fenotípica em plantas da Coleção de Germoplasma de Açaizeiro e obteve a cultivar “BRS-Pará”, a primeira selecionada para as condições de terra firme, que apresenta bons níveis de produtividade de frutos 10 t/ha/ano e rendimento de polpa 15% a 25% (OLIVEIRA & FARIAS NETO, 2004).

2.3. Substratos para produção de mudas

Segundo Fanti e Perez (1999) o substrato é um dos fatores que interfere na obtenção de mudas sadias e de boa qualidade, devendo-se levar em consideração o tamanho da semente, sua exigência com relação à umidade, sensibilidade ou não à luz e ainda, a facilidade que este oferece para o desenvolvimento e avaliação de plântulas.

Além disso, podem-se considerar outros fatores na escolha do substrato, como a disponibilidade regional deste, aspectos econômicos, como, baixo custo e o baixo impacto ambiental provocado pela extração do material utilizado (FELKER et al., 2015).

A composição do substrato para a produção de mudas, varia de acordo com a disponibilidade das fontes orgânicas (esterco) e minerais (solo) presentes na região. Muitos produtores utilizam-se do que pode ser encontrado dentro da sua propriedade. As principais fontes orgânicas são provenientes de dejetos de bovinos, suínos, ovinos e aves, podendo também, utilizarem serragem e substratos comerciais (SANTOS et al., 2016).

Inúmeros substratos em sua constituição original ou combinados são usados atualmente para propagação de espécies, via sementes ou vegetativamente. (FONSECA, 2001).

Para a produção de mudas podem ser utilizados substratos de origem mineral ou orgânica, natural ou sintética (GUERRERO & POLO, 1989), não existindo um material ou uma mistura de materiais considerada universalmente válida como substrato para todas as espécies, verificando-se a necessidade de se avaliar o melhor, ou os melhores substratos para cada espécie e em diferentes situações (KLEIN, 2015).

Entre os fatores que afetam o crescimento das plântulas, o substrato é um elemento essencial, pois interfere na estrutura, aeração e capacidade de retenção de água que varia conforme o material utilizado, e desta forma a quantidade de água e oxigênio irão interferir na reativação do metabolismo da semente e desenvolvimento do embrião. Diante disto, é necessário se adaptar a um substrato com características químicas, físicas, biológicas e econômicas desejáveis (SILVA et al., 2014).

Dentre as características físicas do substrato, a textura e a estrutura são importantes pela sua ação sobre a aeração e a retenção de umidade (SOUZA et al., 1995). Com relação às propriedades químicas, o índice de acidez (pH) se destaca devido ao efeito deste sobre a disponibilidade de nutrientes. São importantes também as propriedades biológicas, destacando-se o grau de ocorrência de agentes competidores ou causadores de prejuízos às plantas, e daqueles agentes benéficos, como os fungos micorrízicos arbusculares (SOUZA et al., 1995).

Como não é fácil encontrar materiais puros que poderiam apresentar as características ideais para um bom substrato, a esses são adicionados outros materiais ou produtos, melhorando-os física e quimicamente, integrando a mistura e funcionando como condicionadores (SANTOS et al., 2000). Porém, é necessário ter conhecimento dos substratos utilizados na produção de mudas, pois esses devem apresentar características químicas e físicas ideais ao crescimento (KLEIN et al., 2012).

O substrato exerce uma influência significativa na arquitetura do sistema radicial, no estado nutricional das plantas, assim como na translocação de água no sistema solo-planta-atmosfera (SANTOS et al., 2000).

As propriedades dos substratos são variáveis em função de sua origem, método de produção ou obtenção, proporções de seus componentes, entre outras características. Caso haja possibilidade, todo substrato utilizado no viveiro deverá ter

suas propriedades analisadas, o que embasa melhor a formulação de misturas e adubações (KRATZ, 2015).

Atualmente, o mercado de produtos agropecuários disponibiliza substratos prontos para a produção de mudas de diferentes espécies vegetais, a exemplo do Bioplant®. Este substrato é confeccionado à base casca de pinus, fibra de coco, vermiculita, casca de arroz, corretivos e fertilizantes químicos. No presente estudo, realizou-se uma análise físico-química do Bioplant®, cujos dados estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1. Análise físico-química do substrato comercial Bioplant®.

Substrato comercial	pH em H ₂ O	P mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³	Ca -----cmol _c dm ⁻³ -----	Mg	Al	H+Al	S	T	V -----%-----	M.O.
Bioplant	5,4	104	335	6,6	5,7	0,2	7,76	13,21	20,9	63	9,85

Análise Granulométrica

Substrato comercial	Areia -----dag kg ⁻¹ -----	Argila	Silte
Bioplant	34,73	57,67	7,60

A grande quantidade de produtos no mercado de substratos pode prejudicar o planejamento da atividade, pois a variedade de preços e composição pode levar, com facilidade, o produtor ao erro (LOPES et al. 2007). Estes erros podem ser amenizados através de estudos da utilização de substrato comerciais ou alternativos na produção de mudas, conforme afirma dados encontrados por De Lima Agostinho (2014).

2.3.1. Estercos de suíno e ovinho

O adubo orgânico de origem animal mais conhecido é o esterco que é formado por excrementos sólidos e líquidos dos animais e pode estar misturado com restos vegetais. Sua composição é muito variada. São bons fornecedores de nutrientes, sendo o fósforo e o potássio rapidamente disponível e o N fica na dependência da facilidade de degradação dos compostos (KIEHL, 1985).

Segundo Raij (1997) esse tipo de esterco merece uma atenção especial, pois é um adubo orgânico muito importante. O nitrogênio é um dos elementos mais importantes na constituição do esterco; no entanto; os outros elementos não podem ser ignorados, tais como fósforo e potássio, além de cobre e zinco nos estercos de galinha e de porco (PROCHNOW et al., 2009).

O uso de dejetos suínos como adubo tem sido difundido por conter nutrientes e apresentar potencial para aumentar o rendimento de grãos e a fertilidade do solo (LÉIS, 2009), e quando utilizado adequadamente, pode constituir-se uma alternativa de substituição aos adubos químicos.

De acordo Léis (2009) cerca de 50% do N contido nos dejetos está na forma mineral e ao ser aplicado tem efeito imediato no crescimento das plantas. Conforme os autores, o K encontrado no dejetos está totalmente na forma mineral, solúvel e, por isso, seu efeito residual é muito curto e plantas com alta taxa de absorção de K diminuem as perdas potenciais no sistema.

O esterco de ovino é valioso na adubação de terrenos argilosos, duros e frios, para lavouras de cana-de-açúcar e hortaliças. Os efeitos indiretos da ação dos esterco se dão em função do alto teor de matéria orgânica. O esterco leva o húmus para o terreno e reintegra ao solo esse constituinte, que dados processos oxidativos, vão se consumindo (LÉIS, 2009).

Figueiredo (2012) avaliando o efeito de esterco de ovino na produção de alface, conclui que, de maneira geral, a adição de esterco de ovino promove aumento da produção de alface e da atividade microbiana do solo.

2.3.2. Fibra de coco

A produção brasileira de coco (*Cocos ssp.*) está distribuída por quase todo o território nacional, com exceção dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, em função das suas limitações climáticas durante parte do ano (FONTES et al., 2001).

A fibra de coco é considerada um dos substratos alternativos mais promissores. Esse material já está sendo empregado como substrato agrícola na produção de mudas de hortaliças (SILVEIRA et al., 2002).

A fibra de coco é muito utilizada para formação de mudas de hortaliças (CARRIJO et al., 2002).

Ramos et al. (2008) e Costa et al. (2007), utilizaram este material para formação de mudas de tomateiro (*Solanum lycopersicum*), Costa et al. (2009) também utilizou na formação de mudas do pepineiro (*Cucumis sativus*) e Oliveira et al. (2012) da beterrabeira (*Beta vulgaris*), evidenciando ampla utilização para mudas hortícolas.

Para mudas frutíferas este material tem sido pouco testado na formação de mudas. Em espécies florestais este resíduo foi utilizado na formação de mudas de *Eucalyptus* spp. (LOPES et al., 2005). Nestes trabalhos, a fibra de coco se mostrou com potencial para sua ampla utilização na formação de mudas, pois tem características desejáveis para um bom desenvolvimento inicial de plantas como, boa retenção de umidade pois não repele a água no momento da irrigação, boa agregação e liberação de nutrientes como sódio e cálcio (CARRIJO et al., 2002).

Em adição, pode-se dizer que a fibra de coco apresenta boa estabilidade física, pois sua decomposição é muito lenta, porosidade entre 94-96% e capacidade de aeração de 20-30%, características que favorecem o desenvolvimento radicular (CARRIJO et al., 2002).

Considerando que as propriedades físicas são decisivas na escolha de determinada formulação de substrato, os substratos formulados à base de fibra de coco se mostram mais adequados em relação aos substratos à base de biossólido (KARTZ et al., 2013). Na tabela 2 estão presentes as propriedades.

Tabela 2 – Propriedades físico-químicas de fibra de coco-verde, variedade anã

Propriedades e Composição	Valor
PH	5,4
Densidade g/L	70
Porosidade %	95,6
Retenção de água ml/L	538
Ligina (%)	35 a 45
Celulose (%)	23 a 43
Hemicelulose (%)	3 a 12

Fonte: Aragão et al. (2005)

2.4. Recipientes para produção de mudas

Segundo Gomes et al. (2009), nos últimos anos, mais de 20 modelos de recipientes foram testados para produção de mudas de essências florestais e, dentre esses, o que se destaca em termos de utilização são os sacos de polietileno vantagens, baixo custo e fácil aquisição, e como desvantagens, a possibilidade de enovelamento de raízes, difícil decomposição, sendo necessário sua retirada antes do plantio; baixo rendimento na operação de plantio (RURAL MUDAS, 2017).

Em geral, pode-se afirmar que, apesar dos vários modelos de recipientes encontrados no mercado, os sacos plásticos têm sido os mais utilizados, principalmente nos pequenos viveiros, em virtude de sua maior disponibilidade e menor preço. As dimensões apresentam grande importância, uma vez que o uso de

recipientes maiores que os recomendáveis, resultou em custos desnecessários de recursos materiais na produção de mudas de ipê (*Tabebuia serratifolia*), copaíba (*Copaifera langsdorffii*) e angico-vermelho (*Piptadenia peregrina*). Além disso, o diâmetro e altura dos recipientes devem variar de acordo com as características de cada espécie e respectivo tempo de permanência no viveiro (GOMES et al., 1990).

O tamanho do recipiente utilizado na produção da muda tem influência direta em seu custo final, pois daí resulta a quantidade de substrato a ser utilizado, o espaço que irá ocupar no viveiro, a mão-de-obra utilizada no transporte, remoções para aclimatação e retirada para entrega ao produtor, além da influência na quantidade de insumos que irá demandar.

A redução da capacidade dos recipientes, até o limite mínimo permitido, provoca uma maior diferenciação do sistema radicial o que origina uma maior quantidade de radículas e pelos absorventes, aumentando a possibilidade das plantas obterem os nutrientes necessários (BALL, 1976).

A utilização de vasos ou tubetes plásticos rígidos está amplamente disseminada entre os viveiristas de espécies frutíferas e florestais. De acordo com Schorn e Formento (2003) estes recipientes apresentam as seguintes vantagens: reaproveitamento da embalagem após o uso; menor diâmetro, ocupando menor área, menor peso, maior possibilidade de mecanização das operações de produção de mudas, menor incidência de pragas/doenças e propicia operações ergonômicas.

Atualmente, o mercado oferece diversos modelos de tubetes, podendo-se destacar os citropotes, que segundo Moreira et al. (2000) permitem uma diminuição, de 2 meses, no tempo necessário para que mudas cítricas atinjam os padrões de comercialização.

O citropote (Figura 1) é um recipiente de polipropileno reutilizável, com capacidade de 3,78 L, e alguns modelos apresentam pés que facilitam o apoio em bancadas ou no piso do viveiro. Possui janelas e frisos internos que direcionam as raízes verticalmente para as janelas laterais e para o fundo vazado, fazendo a poda natural aérea tanto da raiz pivotante como das raízes laterais. Permite uma melhor drenagem do substrato e aeração equilibrada das raízes, evitando encharcamento e dificultando a incidência de fungos. Pode ser utilizado para a produção de muda de citros, seringueiras, frutíferas e nativas de grande porte (JKS, 2017).

Figura 1. Citropote de polipropileno com pés de apoio, com capacidade de 3,78 L.



Fonte: JKS (2017)

É difícil definir um recipiente ideal, já que segundo alguns estudos o resultado no campo é similar para diferentes tipos de recipientes, e a decisão de se usar um ou outro no sistema de produção de mudas dependerá de considerações qualitativas e aspectos práticos como: custos, superfície útil, mecanização, etc. Pode-se dizer que a resposta no campo dependerá, em grande parte, das condições oferecidas às plantas no que se refere a preparo de solo, controle de invasoras e fertilização, entre outras (BARROSO et al., 1978).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local de estudo

O experimento foi desenvolvido no Viveiro de Mudas do IFTO/Campus Araguatins, cujas coordenadas geográficas são Latitude S 5°38'39", Longitude W 48°4'14" e altitude de 92 m. O viveiro apresenta a cobertura e as laterais revestidas com sombrite com 50% de retenção da luz. Os recipientes ficaram dispostos sob o solo forrado com brita e livre de plantas daninhas.

O clima da região é classificado como clima tropical com estação seca (Aw), segundo a classificação de Köppen, com estação seca bem definida dos meses de maio a outubro. A temperatura anual média é de 27,7°C com média mínima de 25,7 °C, e média máxima de 29,8°C e a precipitação anual de 1.578 mm. A umidade do ar média anual é de 71%, com o menor índice no mês de agosto (PEEL et al., 2000).

O experimento foi conduzido do dia 15 de dezembro de 2015 à 17 de julho de 2016, constituindo um período de 08 meses de experimento.

Utilizou-se sementes de açaizeiro da variedade BRS Pará, adquiridas junto a empresa Amazon Flora, localizada na região metropolitana de Belém-PA. As sementes são comercializadas em sacos de 1 kg e recebem um tratamento de estratificação com serragem curtida e areia lavada (1:1) para estimular a pré-germinação.

As sementes foram acondicionadas em uma bandeja com substrato constituído de serragem curtida + areia, na proporção volumétrica de 1:1. As sementes foram semeadas à 1 cm de profundidade e irrigadas diariamente. Após o período de 21 dias, antes da abertura do 1° par de folhas, no estágio de "palito", com 5 a 7 cm de altura, foi realizada a repicagem das plântulas selecionadas para os diferentes recipientes contendo os diferentes tipos de substratos.

A irrigação foi realizada diariamente com regador, observando-se as condições climáticas e umidade dos substratos.

Seguindo a metodologia utilizada por Queiroz e Melém Junior (2001) avaliou-se, mensalmente, altura de plantas (da superfície do substrato até a emissão do folíolo da folha mais alta) e diâmetro do colo (medido a 1 cm acima da superfície do substrato), com auxílio de um paquímetro.

Ao final da experimentação, coletou-se a raiz e a parte aérea das plantas para a determinação da massa seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca da raiz (MSR). Estas análises foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do IFTO/Campus Araguatins, sendo que a matéria fresca coletada ficou em estufa a 65 °C por um período de 72 horas para a determinação da matéria seca.

O delineamento experimental utilizado foi em DIC (delineamento inteiramente casualizado), em esquema fatorial 3x2, sendo o fator recipiente representado por 3 tipos de recipientes: saco de polietileno com capacidade de dois litros, saco de polietileno com capacidade de três litros e citropote com capacidade de 3,78 litros; e o fator substrato representado por 2 tipos de substratos, conforme informações do rodapé da Tabela 03, resultando em seis tratamentos relacionados na tabela 2. Foram utilizadas quatro repetições e a parcela experimental constituída de 5 recipientes.

Tabela 3. Tratamentos utilizados no estudo de produção de mudas:

TRATAMENTO	RECIPIENTE	SUBSTRATO
T1	Citropote 3,78 Litros	¹ Substrato 1
T2	Citropote 3,78 litros	² Substrato 2
T3	Saco polietileno 3 litros	¹ Substrato 1
T4	Saco polietileno 3 litros	² Substrato 2
T5	Saco polietileno 2 litros	¹ Substrato 1
T6	Saco polietileno 2litros	² Substrato 2

¹Substrato 1 elaborado a partir de informações de Galvão et al. (2000) e Ribeiro (1999), composto por: subsolo (50%), esterco ovino (10%), esterco de suíno (10%), fibra de coco (15%), casca de arroz carbonizada (15%). Foi feita complementação mineral, considerando para cada m³ de substrato as doses de: 1 kg superfosfato simples, 50 g de sulfato de amônio, 50 g de KCl, 100 g de calcário, 100 g de FTE BR 12. ²Substrato 2 composto de Bioplant (50%) e Subsolo (50%).

Após a preparação dos substratos foi realizada uma coleta de amostras do substrato, enviadas para o Laboratório de Solos do IFTO/Campus Araguatins para a realização de análises físicas e químicas e os resultados estão expressos na Tabela 4.

Tabela 4. Análise físico-química dos substratos utilizados na produção de mudas de açaizeiro (*E. oleracea*).

Tratamentos	pH em H ₂ O	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V	M.O.	
				-----cmol _c dm ⁻³ -----							-----%-----	
¹ Substrato 1	6,5	176	992	6,5	2,6	0,0	2,15	11,64	13,8	84	7,46	
² Substrato 2	5,3	116	565	7,4	2,8	0,1	12,21	11,65	23,9	49	9,00	

Análise granulométrica (%)

Tratamentos	Areia	Argila dag kg ⁻¹	Silte
¹ Substrato 1	68,09	26,01	5,90
² Substrato 2	81,41	6,01	12,58

¹Substrato 1 elaborado a partir de informações de Galvão et al. (2000) e Ribeiro (1999), composto por: subsolo (50%), esterco ovino (10%), esterco de suíno (10%), fibra de coco (15%), casca de arroz carbonizada (15%). Foi feita complementação mineral, considerando para cada m³ de substrato as doses de: 1 kg superfosfato simples, 50 g de sulfato de amônio, 50 g de KCl, 100 g de calcário, 100 g de FTE BR 12. ²Substrato 2 composto de Bioplant (50%) e Subsolo (50%).

Os dados dos parâmetros analisados foram submetidos ao teste F (P < 0,01) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P < 0,01), com a utilização do programa estatístico Sisvar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados da tabela 05 observa-se que houve efeito significativo ($P < 0,01$) da interação dos fatores substrato e recipiente apenas para a variável matéria seca da parte aérea (MSPA). Enquanto que para altura de plantas (AP), diâmetro do colo e matéria seca da raiz verificou-se efeito significativo apenas para o fator substrato.

Tabela 5. Análise de variância para a altura de planta (AP), diâmetro do colo (DC), matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca da raiz (MSR), de mudas de açaí, cultivar BRS-pará, produzidas em três recipientes e dois substratos. Araguatins, 2017.

FV	GL	QUADRADO MÉDIO			
		AP	DC	MSPA	MSR
Recipiente (R)	2	50.42 ^{ns}	6.20 ^{**}	9.43 ^{ns}	0.91 ^{ns}
Substrato (S)	1	5049.48 ^{**}	568.91 ^{**}	534.11 ^{**}	23.90 ^{**}
Interação (RxS)	2	124.71 ^{ns}	0.97 ^{ns}	20.09 ^{**}	2.64 ^{ns}
Resíduo	15	38.58	0.44	2.59	0.87
CV%		11,54	4,65	17,47	22,17

^{ns} Não significativo ($F < 0,01$); ^{**} Significativo (0,01).

O desenvolvimento das mudas de açaí dos tratamentos compostos pelo substrato 1 nos diferentes recipientes variaram de 64,6 cm a 71,92 cm de altura e foram superiores aos encontrados no substrato 2 com valores oscilando entre 33,57 cm a 44,55 cm de altura (Tabela 6). Tais resultados são devidos as características físicas, químicas e biológicas do substrato, podendo-se destacar (Tabela 4) que o substrato 1 apresentou um pH (6,5) mais equilibrado, permitindo uma disponibilidade dos nutrientes às plantas.

Tabela 6. Altura de plantas (em cm) em função de substratos e recipientes para produção de mudas de açaizeiro.

SUBSTRATOS	RECIPIENTES			MÉDIAS
	CITROPOTE 3,78 L	SACO 3 L	SACO 2 L	
SUBSTRATO 1	64,60 aA	71,92 aA	68,53 aA	68,34
SUBSTRATO 2	44,55 aB	39,90 aB	33,57 aB	39,34
MÉDIAS	54,57	55,91	51,05	
CV%				11.54

^{**}Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

De acordo com Silva Júnior e Giorgi (1992), a utilização de material orgânico na composição de substratos para a produção de mudas, contribui de forma significativa para a melhoria da aeração, capacidade de armazenamento de umidade e formação de uma estrutura física adequada do substrato para o desenvolvimento do sistema radicular, além de fornecer macro e micronutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas.

Na elaboração do substrato 1 foram utilizados fibra de coco, esterco de suíno e ovino, conferindo características benéficas ao substrato, como maior porosidade, melhor armazenamento de água e disponibilidade de nutrientes, o que pode ter proporcionado um melhor desenvolvimento das mudas de açaí.

Ribeiro et al (2005) testaram diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de maracujazeiro e observaram interação significativa para a variável altura de planta. Os melhores resultados foram obtidos com a combinação da utilização de recipientes maiores e substratos contendo esterco bovino e Plantmax®.

De acordo com a tabela 7, os diâmetros do colo das mudas sofreram influência significativa dos substratos dentro de cada recipiente, observando-se que o substrato 1 foi superior ao substrato 2, independentemente do recipiente testado.

Tabela 7. Diâmetro do colo (em mm) em função de recipientes e substratos para produção de mudas de açaizeiro.

SUBSTRATOS	RECIPIENTES			MÉDIAS
	CITROPOTE 3,78 L	SACO 3 L	SACO 2 L	
SUBSTRATO 1	19,59 aA	19,42 aA	18,59 aA	19,20
SUBSTRATO 2	10,46 aB	9,83 aB	8,09 bB	9,46
MÉDIAS	15,02	14,62	13,34	22,17
CV%	4.65			

**Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Observa-se que os melhores resultados para diâmetro do caule foram obtidos quando se utilizou o substrato com esterco suíno e ovino na sua elaboração do substrato 1. Um dos fatores relacionados a esses resultados é o incremento na concentração de nutrientes promovidos pela adição do esterco. Como pode se observar na tabela 4. A utilização do esterco na composição do substrato elevou os teores de nutrientes, principalmente de fósforo (176 mg.dm^{-3}) e potássio (992 mg.dm^{-3}), sendo de vital importância a presença destes para um melhor desenvolvimento das plantas.

Os teores de matéria orgânica presentes no substrato 1 (7,46%) constitui uma importante fonte de nitrogênio, durante o ciclo das mudas. Segundo Dias (2006) a matéria orgânica é a principal fonte de nitrogênio para o substrato, além de funcionar como inoculante de microrganismos, que realizam uma decomposição gradativa dos compostos, tornando o nitrogênio e demais nutrientes capazes de serem absorvidos diretamente pelas plantas.

Tais resultados também foram observados por Mendonça et al., (2007) que estudando diferentes níveis de composto orgânico na formação de substrato para produção de mudas de mamoeiro, obteve resultados significativos quanto à melhoria da qualidade das mudas, observando-se que quanto maior a proporção do composto orgânico no substrato, melhor era a qualidade das mudas produzidas.

Ressalta-se também, que o aumento da proporção do composto no substrato propiciou o aumento dos teores de nutrientes, principalmente em relação ao P, K e Ca que são macronutrientes de grande importância para o desenvolvimento da planta, principalmente o P que apresenta grande influência na emissão de folhas e no seu tamanho e do cálcio que proporciona um melhor desenvolvimento do sistema radicular (MENDONÇA et al., 2007).

Segundo Felker et al., 2015, mudas com diâmetro de coleto superior associam-se a um desenvolvimento mais acentuado da parte aérea e, em especial, do sistema radicular, favorecendo a sobrevivência e o desenvolvimento das mudas após o plantio observaram, no crescimento inicial de mudas de espécies florestais nativas, a importância do diâmetro do coleto como característica valiosa na avaliação do potencial da planta para a sobrevivência e crescimento após o plantio.

De acordo com a tabela 8, para a variável matéria seca da parte aérea houve diferença estatística para o fator recipiente. O fator substrato foi significativo, sendo que o substrato 1 foi estatisticamente melhor que o substrato 2.

Tabela 8. Matéria seca da parte aérea (em g), em função de recipientes e substratos para produção de mudas de açazeiro.

SUBSTRATOS	RECIPIENTES			MÉDIAS
	CITROPOTE 3,78 L	SACO 3 L	SACO 2 L	
SUBSTRATO 1	16,32 aA	14,05 abA	11,44 bA	13,94
SUBSTRATO 2	4,62 aB	3,25 aB	5,63 aB	4,50
MÉDIAS	8,53	10,47	8,65	
CV%				17,47

**Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Observou-se uma interação significativa entre o fator substrato 1 e os recipientes. O desdobramento destes fatores revela que o citropote foi estatisticamente superior ao saco de polietileno, com capacidade dois litros. Também ocorreu diferença significativa na MSPA das mudas produzidas nos recipientes de 2 L e 3 L.

Tais resultados corroboram com os obtidos no trabalho de Bardivieso et al. (2011) em que testaram diferentes substratos e recipientes na produção de

mudas de guabirobeira, verificando-se interação, com superioridade da combinação de recipientes maiores com substratos composto de esterco e solo na proporção 1:1 para a variável matéria seca da parte aérea.

Queiroz & Melém Jr. (2001) analisando a influência de diferentes recipientes na produção de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) obtiveram resultados semelhantes aos do presente trabalho para a variável matéria seca da parte aérea (MSPA) ao concluir que não houve diferença significativa entre os recipientes médio e grande com capacidades para 2,02 L e 3,45 L respectivamente, havendo diferença apenas para o recipiente pequeno com capacidade para 0,8 L.

Mesquita (2011) ao testar diferentes recipientes (tubetes de 180 cm³ e de 280 cm³ e saco de polietileno com capacidade para 2 L na produção de mudas de açaí constatou-se que recipientes com maiores capacidades volumétricas propiciam melhores resultados na morfometria das plantas.

Para as espécies, *Cryptomeria japonica* (L.f.) D. Don (SANTOS et al., 2000), *Leucaena leucocephala* (Lam). Dewit (OLIVEIRA et al., 2004), e *Parkinsonia aculeata* L. (FARIAS JÚNIOR et al., 2007) foram observados resultados semelhantes, em que o maior volume de recipiente proporcionou maior crescimento, os quais corroboram com os resultados observados no presente estudo.

Mendonça et al. (2003) trabalhando com mudas de mamoeiro, e Oliveira et al (2013) com mudas de jatobá também obtiveram resultados semelhantes na produção, observando-se interação entre os diferentes tipos de substratos e recipientes, sendo estas diferenças significativas para a característica matéria seca da parte aérea.

Já Danner et al., (2007) observou em seu trabalho que mudas de jaboticabeira que se desenvolveram no recipiente maior apresentaram maior acúmulo de matéria seca da parte aérea, independentemente do substrato utilizado.

De acordo com a tabela 9 a matéria seca da raiz não apresentou diferença estatística entre os diferentes recipientes. Para o fator substrato constatou-se que o substrato 2 foi estatisticamente inferior ao substrato 1, exceto para o recipiente citropote.

A presença do componente esterco de suíno no substrato 1 pode explicar o melhor desempenho das mudas, sendo estas observações confirmadas por Santos (2016) quando verificou maior desempenho das mudas de açaí com o

substrato à base de esterco de suíno devido a disponibilidade mais equilibrada de potássio, em comparação aos demais substratos.

Tabela 9. Matéria seca da raiz (em g) em função de recipientes e substratos para produção de mudas de açazeiro.

SUBSTRATOS	RECIPIENTES			MÉDIAS
	CITROPOTE 3,78 L	SACO 3 L	SACO 2 L	
SUBSTRATO 1	4,31 aA	5,87 aA	5,47 aA	5,22
SUBSTRATO 2	3,63 aA	3,33 aB	2,69 aB	3,22
MÉDIAS	3,97	4,60	4,08	
CV%	22,17			

**Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Hoppe et al (2000) também não observaram diferença estatística para interação recipiente x substrato trabalhando com mudas de acácia-negra.

Queiroz & Melém Jr. (2001) relataram que o maior peso de matéria seca da raiz foi conseguido de mudas produzidas em recipientes de tamanho médio (saco plástico de 2,02 L). Os mesmos autores salientaram que o recipiente grande (3,45 L) apesar de possuir maior volume de substrato apresentou mudas estatisticamente inferiores em relação as mudas do recipiente médio.

O desdobramento do fator substrato dentro do fator recipiente revela que para o citropote, os substratos 1 e 2 foram iguais, enquanto que nos recipientes constituídos pelos sacos de 2 L e 3 L houve diferença estatística, destacando-se o substrato 1 que apresentou as melhores médias para a matéria seca de raiz.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O substrato 1 composto por: subsolo (50%), esterco ovino (10%), esterco de suíno (10%), fibra de coco (15%), casca de arroz carbonizada (15%) e complementação mineral foi superior ao Substrato 2, composto de Bioplant (50%) e Subsolo (50%), podendo ser recomendado seu uso na produção de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea mart.*) na região do Bico do Papagaio, sendo uma boa opção para o desenvolvimento de mudas de boa qualidade e economicamente viável, pois seus componentes são de fácil aquisição e estão presentes na grande maioria das propriedades rurais da região norte do estado do Tocantins.

O melhor recipiente para o desenvolvimento de mudas de açaizeiro é o citropote de 3,79 L, porém o saco plástico de 3 L também pode ser utilizado como uma segunda opção.

A melhor combinação é o recipiente citropote de 3,78 litros preenchido com o substrato 1.

Uma segunda combinação que apresenta resultados satisfatórios é o saco de 3 L preenchido com o substrato 1, pois apesar de este ser estatisticamente inferior a combinação citropote x substrato 1, representa uma economia de 0,78 L de substrato a cada muda de açaizeiro produzida, e apresenta resultados satisfatórios.

REFERÊNCIAS:

ANTONIAZZI, A. P.; BINOTTO, B.; NEUMANN, G. M.; SAUSEN, T. L.; e BUDKE J. C. **Eficiência de recipientes no desenvolvimento de mudas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae)**. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 313-317, set. 2013 Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2390>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

AZEVEDO, J. R. **Sistema de manejo de açaizais nativos praticados por ribeirinhos**. São Luis/MA: EDUFMA, 2010, 100p. il. Disponível em: < http://www.cairu.br/biblioteca/arquivos/Agronegocios/Sistema_manejo_acaizais.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2017.

Açaizeiro in **Dicionário infopédia de Português|Inglês** [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2017. [consult. 2017-09-12 12:55:46]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/portugues-ingles/açaizeiro>. Acesso em: 12 set. 2017.

BARDIVIESSO, D. M.; MARUYAMA, W. I.; REIS, L. L.; MODESTO, J. H.; REZENDE, W. E. **Diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de guabiroba (*Campomanesia pubescens* O. Berg)**. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, Garça, v.18, n.1, p. 52-59, 2011, UNESP, Botucatu-SP. 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdfguabirobapdf> >. Acesso em: 09 mar. 2017.

BARROSO, D. G.; CARNEIRO, J. G. A.; NOVAES, A. B. et al. **Efeitos do recipiente sobre o desempenho pós-plantio de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. e *E. urophylla* S.T. Blake**. Revista Árvore, Viçosa, v.24, n.3, p. 291-296, 2000. Disponível em: <http://www.floram.org/files/v7n%C3%BAnico/v7_nunicoa_25.pdf >, Acesso em: 20 jun. 2017.

CAMPOS, K. P. **Desenvolvimento de mudas de cafeeiro produzidas em diferentes substratos, fertilizações e tamanhos de tubetes**. 2002. 90p. dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbf/>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. V. **Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola**. Horticultura Brasileira, Brasília-DF, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/hb/v20n4/14486.pdf> >. Acesso em: 09 mar. 2017.

CONAB. **Conjuntura do açaí 2016**. Disponível em:< http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_05_09_11_55_19_conjuntura_de__acai_abr_-16-1.pdf>. Acesso em 11 jul. 2017.

COSTA, C. A.; FIGUEIREDO M. C.; ALBRECHT J. M. F.; e COELHO M. F. B. **Substratos para produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.)** Pesquisa Agropecuária Tropical, 35 (1): 19-24, Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n3/a13v25n3.pdf> >. Acesso em: 15 mar. 2017.

DANNER, M. A. **Formação de mudas de jabuticabeira (*Plinia sp.*) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes**. Rev. Bras. Frutic. Abr. 2007, vol.29, no.1,

p.179-182. Disponível em: < <http://www.scielo.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

DE LIMA AGOSTINHO, A. **Utilização de diferentes substratos na produção de mudas de manjeriço**. Brasília, Trabalho de Conclusão do Curso Agronomia - Universidade de Brasília. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 2014.

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 2014. Floresta e Ambiente 2014 abr./jun. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/loram/v21n2/10.pdf>>. Acesso em: 20 de abr. 2017.

DIAS, T. J. **Crescimento e composição mineral de mudas de mangabeira em substratos contendo fibra de coco e submetidos à adubação fosfatada**. 2006. 129f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452009000200028>. Acesso em: 11 de fev. 2017.

DUARTE, M. L.; PAIVA, H. N. de; ALVES, M. O.; FREITAS, A. F. de; MAIA, F. F.;

EMBRAPA. **Sistema de Produção do Açaí**: Cultivo de açaizeiro em terra firme. 2005. Disponível em:

<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai/paginas/cultivo.htm>>. Acesso em: 10 set. 2017.

FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. **Influência do substrato e do envelhecimento acelerado na germinação de olho-de-dragão (*Adenantha pavonina* L. - Fabaceae)**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 21, n. 2, p. 135-141, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622007000300009>. Acesso em: 28 mar. 2017.

FELKER, R. M.; AIMI, S. C.; MORAES, M. S.; PIAZZA, E. M.; JUNG, P. H. **Crescimento de mudas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart.) Sob influência de diferentes substratos e recipientes, em viveiro**. Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p 809. 2015. Disponível em:< <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015c/agrarias/crescimento%20de%20mudas.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2017.

FERREIRA, D. F. **Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0**. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. Disponível em: <[http://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1236424](http://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1236424)>. Acesso em: 18 mai. 2017.

FIGUEIREDO, C. C. **Mineralização de esterco de ovinos e sua influência na produção de alface**. Horticultura Brasileira 30: 175-179, 2012. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbf/>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

Florestal, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 221-229, jan. Mar., 2015. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/283213168_DUARTE_ET_AL_2015>. Acesso em: 22 jul. 2017.

foliolosa Benth.) em resposta à adubação com potássio e enxofre. Ciência

FONSECA, T. G. **Produção de mudas de hortaliças em substratos de diferentes composições com adição de CO₂ na água de irrigação**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2001. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-08042002-094507/.../taysa.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2017.

GALVÃO, A. P. M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Embrapa. Colombo, PR, 2000.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; PEREIRA, A. R. **Uso de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* em tubetes e bandejas de isopor**. Revista Árvore, Viçosa, v.9, n.1, p.58-67, 1985. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/744/74425783015/>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

GOULART, L. M. L. **Crescimento e qualidade de mudas de vinhático (*Platymenia***

GUERRERO, F.; POLO, A. **Características do resíduo de mineração de areia como componente de substratos para a produção de mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth)**. Revista Agricultura Mediterrânea, v.119, p.453-459, 1989. Disponível em: <<http://www.agriculture.br/pdf/rarv/v35n3s1/03.pdf>> Acesso em: 13 mai. 2017.

HOMMA, J. P., **Açaí: novos desafios e tendências**. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/AcaiDesafiosTendencias_000gbz49ms202wx5ok01dx9lcbdi7gww.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2017.

HOPPE, J. M.; SCHUMACHER, M. V.; COSTA, J. Â.; SILVA, J. V. M.; ROSS G. P. D.; MOREIRA, E.; PIPI, M.; **Efeitos de diferentes tipos de substratos e recipientes no desenvolvimento de mudas de acácia-negra (*Acacia mearnsii* de Wild.) e seu desempenho a campo**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n3/v30n3a14>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

JKS. **Citropote JKS 3780ml com pés**. 2017. Disponível em: <<http://www.jks.com.br/citropote-jks-3780ml-pes>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba, Editora Agronômica Ceres Ltda, 1985. 492p.

KLEIN, C. **Utilização de substratos alternativos para produção de mudas**. Revista Brasileira de Energias Renováveis, v.4, p. 43-63, 2015. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/rber/article/view/40742>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

KRATZ, D. **Substratos para produção de mudas de *Eucalyptus benthamii*: formulação e estimativa de propriedades físico-químicas por meio da espectroscopia no infravermelho próximo (NIR)**. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Curitiba, 2015. Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/defesas/pdfdr/2015/t402_0427-D.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2017.

LACERDA, M. R. B.; PASSOS, M. A. A.; RODRIGUES, J. J. V.; BARRETO, L. P. **Características físicas e químicas de substratos à base de pó-de-coco e resíduo de sisal para produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia***

Benth) R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.30, n.2, p.163-170, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v30n2/a02v30n2.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

LÉIS, C. M.; COUTO R. I. R.; COMIN D.; SARTOR J. J. **Rendimento de milho adubado com dejetos de suínos em sistema de plantio direto sem o uso de agrotóxicos**. *Rev. Bras. De Agroecologia/nov. 2009 Vol. 4 No. 2*. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1_03241/2700_31.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 jul. 2017.

LIMA, R. J. **Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira**. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 30, n. 3, p. 480-486, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n3/v30n3a14>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

MENDONÇA, T. F. e NETO, S. E. de A. **Diferentes níveis de composto orgânico na formulação de substrato para a produção de mudas de mamoeiro "Formosa"**. *Caatinga*, v. 20, n. 1, p. 49-53, 2007. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/pat/article/download/SuppFile/9042/2379>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

MENDONÇA, V.; NETO, S. E. de A.; RAMOS, J. D.; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A. **Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro 'Sunrise solo'1**. *Rev. Bras. Frutic. Jaboticabal - SP*, v. 25, n. 1, p. 127-130, Abril 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v25n1/a36v25n1.pdf>>. Acesso em: 22 mai. 2017.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; FERNANDES, H. S. **Substratos comerciais e com esterco de curral na produção de mudas de couve-flor**. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 5, n. 1, p. 7-11, 1999. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/viewFile/251/248>>. Acesso em: 29 fev. 2017.

MOREIRA, A. T. **Avaliação de diferentes porta-enxertos de citrus cultivados em ciropotes**. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras, v. 24, n, 2, p. 504-508. 2000. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rbeaa/v24n2/1415-4366-rbeaa-19-03-0211.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2017.

NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; MÜLLER, A. A.; **Sistemas de produção 4 Açaí**. ISSN 1807-0043 Julho, 2005. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bi_tstream/doc/408196/1/SISTEMAPROD4ONLINE.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2017.

OLIVEIRA, L. C.; COSTA, E.; SOBRINHO, M. F.; OLIVEIRA, F. F.; BINOTTI, S.; MARUYAMA, W. I., A. C. **Esterco bovino e fibra de coco na formação de mudas de baruzeiro**. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 1, n. 2, p. 42-51, out. /Dez. 2014. Disponível em: <<http://periodicosonline.uems.br/index.php/agriconeo/article/view/240/232>>. Acesso em: 17 fev. 2017.

OLIVEIRA, M. do S. P.; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. **Açaí (Euterpe oleracea Mart.)** Belém, PA. Disponível em:< <http://periodicosonline.uems.br/index> >. Acesso em: 17 fev. 2017.

OLIVEIRA, M. do S. P.; FARIAS NETO, J. T. **Cultivar BRS-Pará: açazeiro para produção de frutos em terra firme**. ISSN 1517-2244 Dezembro, 2004 Belém, PA. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102657/1/6341.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

PEEL, K. G.; ALVARES, C. A. **Classificação climática de Köppen-Geiger**. Disponível em: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/World_Köppen_Map.png>. Acesso em: 18 jul. 2017.

PEIXOTO, N.; PEIXOTO, F. de C.; SILVA, I. A.; DONIZETE, G. B. **Avaliação de substrato para produção de mudas de açaí**. Ipameri-GO. 2007.

PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. P.; RAMOS, J. D.; TOLEDO, M.; VISIOLI, E. L.; TOMASETTO, F. **Efeito de diferentes substratos no crescimento de mudas de nespereira**. Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas-RS, v. 10, n. 3, p. 309-312, 2004.

QUEIROZ, J. A. L.; MELÉM JÚNIOR, N. J. **Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 21, n. 1, p. 460-462, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452001000200054&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 05 jul. 2017.

RAIJ, B. V. **Boletim técnico 100: Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, pg. 30. Instituto Agrônomo de Campinas (SP), Campinas 1997.

RIBEIRO, A. C. **Recomendações de calagem e adubação de substrato para mudas, covas e canteiros**. In: Comissão de Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação. Viçosa, MG, 1999.

RIBEIRO, M. C. C.; MORAIS, M. J. A. de; SOUSA, A. H. de; LINHARES, P. C. F.; BARROS JÚNIOR, A. P. **Produção de mudas de maracujá-amarelo com diferentes substratos e recipientes**. Caatinga, Mossoró, v.18, n.3, p.155-158, jul./set. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542010000300009>. Acesso em: 03 mai. 2017.

RIBEIRO, R.; LIMA, A. L. S.; MENDONÇA, A. P.; ZANELLA, F. **Desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe precatoria* Mart.) sob diferentes condições de sombreamento e substratos**. Ciência & Consciência - CEC, v. 1 (2010). Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://revista.ulbrajp.edu.br/ojs/index.php/ciencia/article/view/288&gws_rd=cr&dcr=0&ei=auyzWZ3mLsDwAScyKLYAg>. Acesso em: 12 jun. 2017.

SANTOS, C. B.; LONGHI, S. J.; HOPPE, J.; MOSCOVICH, M. F. A.; **Efeito do volume de tubetes e tipos de substratos na qualidade de mudas de *Cryptomeria japonica* (L.F.) D. Don**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 1-15. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v10n2/art1v10n2.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

SANTOS, G. J. **Produção de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): Avaliação de diferentes substratos.** Monografia Bacharel em Agronomia- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, 2016.

SCHORN, L. A.; FORMENTO, S. **Silvicultura II: produção de mudas florestais.** Blumenau. FURB. 2003. Disponível em: <<http://home.furb.br/lischorn/silvi/2/Apostila%20Silvicultura.PDF>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

SÍLVA JÚNIOR, A. A.; GIORGI, E. **Substratos alternativos para a produção de mudas de tomate.** Florianópolis: EPAGRI, 1992. 23p. Disponível em: <[http://andorinha.epagri.sc.gov.br/.../busca? %22GIORGI...%22GIORGI](http://andorinha.epagri.sc.gov.br/.../busca?%22GIORGI...%22GIORGI)>. Acesso em: 29 jun. 2017.

SILVA, E. A.; OLIVEIRA, A. C.; MENDONÇA, V.; SOARES, F. M. **Substratos na produção de mudas de mangabeira em tubetes.** Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 41, n. 2, p. 279-285, abr./jun. 2011. Disponível em: <<http://www.agro.ufg.br/pat>>; Acesso em: 12 jun. 2017.

SILVA, J. P.; BARROS, H. S.; NASCIMENTO, R. de S.; DE FIGUEREDO, J. P. E; OLIVEIRA, F. J. M.; **Interferência de diferentes substratos no desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe precatoria* Mart.).** Congresso de Educação Agrícola Superior, IX. Areia-PB; outubro de 2014. Disponível em: <http://www.abeas.com.br/reuniao_2014/artigos/51_artigo.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2017.

STURION, J. A.; ANTUNES, B. M. A. **Produção de mudas de espécies florestais.** In: GALVÃO, A. P. M. Reflorestamento de propriedades rurais para fins de produtivos e ambientais; Colombo, PR, 2000. p.125-150.

TINOCO, A. C. **Açaí amazônico: novas perspectivas de negócio.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. Trabalho apresentado no Workshop Regional do Açaizeiro: pesquisa, produção e comercialização, Belém, PA, 2005. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc.pdf>>; acesso em: 20 jan. 2017.