



Foto: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

COMUNICADO
TÉCNICO

353

Belém, PA
Outubro, 2022

Embrapa

Mudas de açai em tubete e em saco de polietileno: análise comparativa de custos

Jair Carvalho dos Santos
Walnice Maria Oliveira do Nascimento

Mudas de açaí em tubete e em saco de polietileno: análise comparativa de custos¹

¹ Jair Carvalho dos Santos, engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Aplicada, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Walnice Maria Oliveira do Nascimento, engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

Introdução

O açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.) é espécie de ciclo longo e a quase totalidades das pesquisas que resultaram no processo de cultivo foram realizadas nas últimas três ou quatro décadas. Portanto, é natural que muitas lacunas tecnológicas ainda persistam e o processo produtivo ainda esteja muito aquém da fronteira tecnológica de produção. No processo de formação de mudas, foram poucas as pesquisas experimentais realizadas nesse período, o que denota a necessidade de processos inovadores, que tenham efeito sobre a melhoria da sua eficiência e da competitividade da produção.

São inegáveis as vantagens da formação de mudas em viveiros antes do plantio, comparativamente ao semeio direto no local definitivo. No entanto, a utilização de sacos plásticos, com relativo grande volume de substrato, constitui um problema que eleva o trabalho na

formação das mudas e, especialmente, no momento do transporte do viveiro para a área de plantio, com elevação dos custos nessa etapa do processo produtivo. Nascimento e Gatti (2020) afirmam que há necessidade do aprofundamento de pesquisas visando estudos com outros tipos de recipientes, de diferentes tamanhos e volumes, com o intuito de diminuir os custos da produção e do transporte, e que uma alternativa seria a produção de mudas em recipientes com menor tamanho e volume de substrato.

A realização de estudos experimentais com modelos alternativos de recipientes para produção de mudas, assim como iniciativas de produtores, gera dados e informações que permitem estudos complementares de avaliação econômico-financeira comparativa, que subsidiam os produtores na tomada de decisão relativa à escolha de modelos mais adequados, de acordo com seus condicionantes socioeconômicos.

Objetivo

O objetivo foi determinar os custos de formação de mudas de açaí em tubete, como modelo alternativo, comparativamente ao modelo tradicional, que utiliza saquinho de polietileno como recipiente.

Metodologia

Nos últimos anos, a Embrapa Amazônia Oriental realizou estudos com o objetivo de comparar o desempenho agrônomo de mudas formadas por meio do processo inovador, em tubetes, comparativamente ao processo usual, utilizando sacos plásticos. Esses estudos se restringiram à formação das mudas em si, até a etapa de plantio e desenvolvimento inicial no local definitivo. Os resultados da pesquisa experimental serviram de base principal para este estudo sobre avaliação do desempenho econômico-financeiro de modelos de formação de mudas de açaizeiro. Para realização do estudo econômico, foram selecionados o sistema usual ou tradicional e o sistema alternativo de formação de mudas de melhor desempenho na pesquisa experimental agrônoma. A partir da estrutura de produção da experimentação agrônoma, combinada com a estrutura de custos de iniciativas privadas de produção, obtida junto a empresas e produtores individuais de mudas na região metropolitana de Belém, PA, foram definidos os dois

modelos, usual/tradicional e alternativo, utilizados na análise de desempenho econômico-financeira comparativa, cujas características e pressupostos são os seguintes:

- **Modelo usual ou tradicional:** formação de mudas com uso de viveiro alto, em madeira serrada e bruta, com cobertura de tela sombrite com 50% de passagem de luz solar e piso de chão batido, e com cerca de 60 m² de área total coberta. Semente de açaí da variedade BRS Pará, sacos de mudas de polietileno (18 cm x 24 cm x 0,1 mm) e substrato composto por solo (60%) e cama de aviário (40%) e com um volume total de aproximadamente 4,2 m³. Pressupõe-se a condução do viveiro durante os seis últimos meses do ano anterior ao plantio, previsto para o mês de janeiro. Considera-se, ainda, a etapa de plantio/replantio no local definitivo, finalizando o processo, para fins de avaliação econômica, para esse modelo.
- **Modelo alternativo:** formação de mudas também com uso de viveiro alto, em madeira serrada e bruta, com cobertura de tela sombrite com 50% de passagem de luz solar e piso de chão batido e com cerca de 35 m² de área total coberta. Semente de açaí da variedade

BRS Pará, mas com uso de tubetes plásticos (280 cm³ de capacidade) e substrato adequado para uso de tubetes, composto por fibra de coco (78,6%), palha de arroz carbonizada (9,8%), argila (9,8%), torta de mamona (0,6%), farinha de osso (0,6%), calcário dolomítico (0,2%), adubo formulado – cálcio, fósforo e micronutrientes (0,2%) e adubo NPK 14-14-14 (0,2%). Pressupõe-se a condução do viveiro durante os quatro últimos meses do ano anterior ao plantio, previsto para o mês de janeiro. Considera-se, ainda, a etapa de plantio/replantio no local definitivo e a condução e manutenção das plantas (controle de invasoras e pragas entomológicas) em campo de produção, pelo período de quatro meses iniciais, finalizando o processo, para fins de avaliação econômica, para esse modelo.

Não se considera o uso de irrigação nas áreas de plantio por essa etapa e a condução, no modelo alternativo, serem efetivados, pressupostamente, no período mais chuvoso do ano, o que dispensa o uso da suplementação hídrica em campo. Alguns tratos culturais (preparo de área, coveamento e adubação de plantio, por exemplo) não foram considerados por serem comuns a ambos os modelos, tendo, dessa forma, os mesmos quantitativos

de despesas, sendo dispensados de apropriação por se utilizar a técnica de orçamentação parcial para quantificação de custos. Portanto, os dados finais de custos servem para fins de comparação entre os modelos (objeto desse estudo), considerando-se a abordagem incremental de custos de um em relação ao outro modelo, não servindo para definição de custo total de formação ou de produção, estando subestimados para esse fim.

A análise econômica se utiliza da técnica de Análise Benefício Custo. No entanto, como não foi possível atingir a fase produtiva da cultura, ela deveria se restringir à dimensão de custo de formação das mudas. No entanto, tendo em vista que a formação das mudas no processo alternativo tem apenas 4 meses, enquanto a muda tradicional vai até 6 meses de idade, foi necessário usar o artifício de estender o período de análise até o momento esperado que as mudas de tubete se desenvolvessem e atingissem, hipoteticamente, o tamanho das mudas de sacos. Para isso, considerou-se parte da etapa posterior à formação das mudas, ou seja, a etapa de plantio e desenvolvimento inicial na área de plantio definitivo. No caso das mudas tradicionais, mudas maiores, considerou-se como limite o momento de plantio/replantio. Para as mudas formadas em tubetes, mais novas e menores, considerou-se, além da etapa de plantio/replantio, um período adicional de 4 meses de campo, quando se espera que essas mudas devam atingir, em termos médios, o estágio

de desenvolvimento das mudas de saco, formadas e plantadas (Silva, 2019). Dessa forma, nivela-se o produto dos dois processos tecnológicos pelo tamanho das mudas, para efeito de avaliação dos custos de formação e implantação. Fica evidente que persiste um fator de variação de desenvolvimento entre os dois diferentes processos, que é o desenvolvimento adicional das mudas de saco nesse período de 4 meses, o qual não é apropriado neste estudo, mas deverá se refletir em estudo posterior, que compare o desenvolvimento vegetativo e produtivo dos plantios derivados desses dois tipos de muda.

A apropriação dos componentes de custo dos dois processos (muda em saco e em tubete) levou em conta todas as despesas monetárias e não monetárias com insumos como sementes, sacolas, tubetes e caixas, substratos, adubos, inseticidas, fungicidas, energia, combustível, ferramentas, máquinas, equipamentos, mão de obra de construção e manutenção (familiar e contratada), outros serviços e material para viveiro. Para os ativos fixos e semifixos, foi calculado um custo de uso, apropriando depreciação, manutenção e juros sobre capital. Juros sobre capital imobilizado em todo processo também foi considerado como componente de custo, na forma de custo de oportunidade (Guiducci et al., 2012). Nos preços dos insumos, foram tomados como base os preços praticados no mercado local da região metropolitana de Belém, para o ano de 2022.

Resultados

A Tabela 1 apresenta resultados de custos comparativos de formação, plantio e replantio de mudas e manutenção na área de plantio. Verifica-se que, quando se considera apenas as etapas de formação de mudas no viveiro e de plantio/replanteio, o sistema alternativo, com a produção de mudas em tubetes, apresenta custos bem menores que o sistema tradicional, com mudas formadas em sacos plásticos. Isso se deve, conforme já esperado, pelo menor volume de substrato utilizado, pelo menor tamanho de viveiro (menor investimento), com menor área a ser cuidada no processo de condução/manutenção das mudas, menor volume no transporte das mudas para plantio e a conseqüente menor utilização de mão de obra durante esses períodos, sendo esse item o principal insumo na composição dos custos, em todas as etapas do processo. Por sua vez, quando se considera a etapa de manutenção em campo para mudas em tubete, o acréscimo de custos relativos à etapa de manutenção da área já plantada, por 4 meses, resulta em um custo total desse sistema maior que o sistema tradicional, em sacos plásticos.

Tabela 1. Comparativo de despesas operacionais para formação de 2,2 mil mudas e plantio e replantio de 2 mil mudas de açaí, formadas em sacos plásticos e em tubete, em 2022.

Indicador	Unidade	Sistema A ⁽¹⁾ (muda em saco)	Sistema B ⁽²⁾ (muda em tubete)	B - A	B - A (%) ⁽³⁾
Custo total	R\$	4.054,16	4.820,04	765,88	18,9
Formação de mudas	R\$	3.061,96	2.079,80	-982,16	-32,1
Plantio/replanteio de mudas	R\$	992,20	605,33	-386,87	-39,0
Manutenção do cultivo até o 4º mês ⁽⁴⁾	R\$	-	2.134,91	2.134,91	-
Custo total por muda plantada	R\$/muda	2,03	2,41	0,38	18,7
Formação	R\$/muda	1,53	1,04	-0,49	-32,0
Plantio/replanteio	R\$/muda	0,50	0,30	-0,20	-40,0
Manutenção	R\$/muda	-	1,07	1,07	-
Total de mão de obra rural	dH	40,13	56,05	15,92	39,7
Formação	dH	27,13	19,05	-8,08	-29,8
Plantio/replanteio	dH	13,00	7,00	-6,00	-46,2
Manutenção	dH	-	30,00	30,00	-

⁽¹⁾Tradicional, mais usual. ⁽²⁾Alternativo. ⁽³⁾Porcentagem em relação a A. ⁽⁴⁾Tempo esperado para que as mudas em tubete alcancem equivalência de tamanho com mudas em saco recém-plantadas. ⁽⁵⁾ dH: dia-homem.

Pode-se observar ainda, na Tabela 1, a relevante maior quantidade de mão de obra demandada para mudas em sacos plásticos, nas etapas de formação propriamente e de plantio/replanteio, comparativamente às mudas em tubete, o que caracteriza esse insumo como importante elevação dos custos da tecnologia tradicional para essas etapas. No entanto, novamente, a necessidade de serviço de mão de obra em grande quantidade, na etapa de condução e manutenção das mudas formadas e em tubetes já plantadas, acaba eliminando vantagem do sistema alternativo, de menor demanda por esse fator, nas duas primeiras etapas do processo, tornando-o como um todo (formação, plantio, replanteio e manutenção) mais oneroso, ou de maior

custo, que o processo tradicional de formação de mudas em sacos plásticos, considerando as características dos modelos avaliados.

Verifica-se ainda, que os resultados relativos a custos por muda são semelhantes aos resultados quando se consideram os indicadores de custos totais, pela equivalência nos cálculos para esses dois conjuntos de indicadores.

É importante ressaltar que este estudo tomou como base as condições para um investimento de pequena escala de produção, com formação e plantio de mudas para 5 ha. No caso de plantio em grandes escalas, são esperados resultados financeiros melhores para o processo de plantio a partir de mudas

em tubete, sendo possível que se tornem viáveis em comparação ao uso de mudas em saco. Em grandes plantios, a formação de mudas em saco envolve a mobilização de grandes quantidades de substrato e seus componentes, assim como a movimentação de grandes volumes e peso de mudas a serem movimentadas para as áreas de plantio. No caso de mudas em tubetes, essa tecnologia pode ser combinada com outras, nas etapas de plantio e pós-plantio, resultando na melhoria do desempenho e na viabilização econômica. Entre essas outras tecnologias, estão o plantio mecanizado e a roçagem tratorizada ou química, que em maiores escalas de produção tendem a ser mais eficientes, economicamente, resultando em menores custos relativos, o que em cultivos de pequena escala tendem a não apresentar ganhos de economia de escala e consequente redução do custo médio unitário.

As Tabelas 2 e 3 apresentam as participações relativas das etapas do processo de formação e plantio das mudas e da manutenção em campo, apenas no caso de mudas formadas em tubetes. Constam, explicitados, os componentes mais relevantes na composição dos custos, enquanto os menos relevantes aparecem agregados como outros. Verifica-se, por essas duas tabelas em conjunto com a Tabela 1, a forte participação da etapa de manutenção nos custos totais do processo, no caso de mudas em tubete, com quase metade desse custo total (44,2%). Isso poderia indicar um aumento de quase 100% nos custos totais do processo com mudas

em tubete em relação a mudas em saco e, no entanto, verifica-se na Tabela 1 que esse acréscimo foi de apenas 18,9%. Isso demonstra, novamente, que a redução nos custos das etapas de formação das mudas e plantio/replanteio no processo com mudas em tubete foi mais que compensado pelo aumento substancial do custo total, nesse processo, devido aos custos com manutenção em campo das mudas plantadas até que elas se equiparassem ao desenvolvimento das mudas formadas em sacos, por ocasião do plantio. Observa-se, ainda, que a tecnologia de uso de tubete reduz a demanda por mão de obra nas etapas de formação e plantio das mudas, no entanto, apresenta uma grande participação desse insumo na manutenção em campo, devido aos métodos normalmente empregados por pequenos produtores, que apresentam baixo emprego de tecnologias mecânicas e químicas no controle das plantas invasoras. Verifica-se, também, a considerável participação de adubos orgânicos nas despesas, no caso, cama de aviário, no sistema com sacos, e fibra de coco, no sistema com uso de tubetes. Além do preço, a grande quantidade necessária para utilização da composição dos substratos para formação das mudas faz esses insumos surgirem como componentes mais relevantes na composição dos custos para os processos. Deve-se levar em conta, ainda, que a etapa de formação de mudas em tubetes leva apenas 4 meses, enquanto a formação em sacos dura 6 meses (50% a mais), no modelo analisado neste estudo.

Tabela 2. Participação na composição de custos totais pelos principais componentes nas despesas operacionais para formação de 2,2 mil mudas e plantio e replantio de 2 mil mudas de açaí, formadas em sacos plásticos, em 2022.

Discriminação/etapa	Participação no custo total
1. Formação de mudas	75,2%
1.1. Serviços	42,1%
Enchimento de sacos	5,2%
Condução e irrigação	28,3%
Outros	8,6%
1.2. Materiais	33,1%
Construção do viveiro (custo de uso)	5,6%
Cama de aviário	9,2%
Trator e carreta (custo de uso e combustível)	5,5%
Outros	12,8%
2. Plantio e replantio de mudas	24,8%
2.1. Serviços	19,3%
Plantio e replantio de mudas	16,3%
Outros	3,0%
2.2. Materiais	5,5%
Trator e carreta (custo de uso e combustível)	5,2%
Outros	0,3%

Tabela 3. Participação na composição de custos totais pelos principais componentes nas despesas operacionais para formação de 2,2 mil mudas e plantio e replantio de 2 mil mudas de açaí, formadas em tubetes, em 2022.

Discriminação/etapa	Participação no custo total
1. Formação de mudas	43,0%
1.1. Serviços	20,1%

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Discriminação/etapa	Participação no custo total
Construção do viveiro (custo de uso)	2,0%
Condução e irrigação	15,1%
Outros	3,0%
1.2. Materiais	22,9%
Construção do viveiro (custo de uso)	2,8%
Semente de açaí	4,1%
Tubetes e bandejas-conjunto (custo de uso)	3,7%
Fibra de coco	7,5%
Outros	4,8%
2. Plantio e replantio de mudas	12,8%
2.1. Serviços	8,9%
Plantio e replantio de mudas	7,5%
Outros	1,4%
2.2. Materiais	3,9%
Trator e carreta (custo de uso e combustível)	3,7%
Outros	0,2%
3. Manutenção do cultivo	44,2%
3.1. Serviços	37,5%
Roçagem da área	18,7%
Coroamento das plantas	14,9%
Outros	3,9%
3.2. Materiais	6,7%
Inseticida	2,6%
Gasolina	2,5%
Outros	1,6%

Conclusão e recomendações

Conclui-se que, quando se considera apenas a etapa de viveiro, a muda em tubete apresenta custo de formação bem menor que a muda formada em saco plástico. Essa redução de custo também se repete na etapa seguinte, de plantio e replantio. No entanto, quando se leva em conta que as mudas formadas em tubetes apresentam menor desenvolvimento (tamanho), por ocasião do plantio, havendo necessidade de se considerar um período estimado em 4 meses para que atinjam o desenvolvimento das mudas formadas em sacos, também por ocasião do plantio, os custos adicionais de manutenção em campo, nesse período, superam a economia, com redução de custos, obtida pelo método com uso de tubete nas etapas de formação e plantio.

Existe, no entanto, boa perspectiva para o emprego da tecnologia de formação de mudas em tubete, no caso de plantios de açazais de maiores escalas, desde que combinados com emprego de outras tecnologias de cultivo em campo (pós-plantio), como é o caso de plantio mecanizado e manutenção com emprego de mecanização mais intensa e insumos químicos para controle de invasoras, o que sugere a realização de estudos técnicos e econômicos específicos nesse tema.

Agradecimento

Os autores agradecem aos engenheiros-agrônomos, especialistas em produção de mudas, Eder José Azevedo Ramos (Empresa Amazonflora) e Fernando de Sousa Albuquerque (Viveiro ProMudas), Benito Barbosa Calzavara (Banco da Amazônia) e Fábio das Neves Silva (técnico em agropecuária; Viveiro ProMudas) e ao pesquisador da Embrapa José Edmar Urano de Carvalho, pelas importantes contribuições a este estudo, com informações prestadas.

Referências

GUIDUCCI, R. C. N.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 535 p.

NASCIMENTO, W. M. O. do; GATTI, L. A. P. **Produção de mudas de açaizeiro em recipientes de diferentes volumes**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2020. 17 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 143).

SILVA, M. V. S. de O. e. **Desenvolvimento vegetativo de plantas de *Euterpe oleracea* Mart, originadas de mudas produzidas em diferentes recipientes**. 2019. 37 p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.



Disponível no endereço eletrônico:
www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes

Embrapa Amazônia Oriental
 Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
 CEP 66095-903, Belém, PA
 Fone: (91) 3204-1000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
 Publicação digital (PDF): 2022



MINISTÉRIO DA
 AGRICULTURA, PECUÁRIA
 E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicação

Presidente
Bruno Giovany de Maria

Secretária-Executiva
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Secretária
Luciana Serra da Silva Mota

Membros
*Alexandre Mehl Lunz, Andréa Liliane Pereira da
 Silva, Anna Christina Monteiro Roffé Borges, Gladys
 Beatriz Martínez, Laura Figueiredo Abreu, Patrícia
 de Paula Ledoux Ruy de Souza, Vitor Trindade
 Lôbo, Walnice Maria Oliveira do Nascimento*

Supervisão editorial e revisão de texto
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Normalização bibliográfica
*Luiza de Marillac P. Braga Gonçalves
 (CRB 2-495)*

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Tratamento de fotografias e editoração eletrônica
Vitor Trindade Lôbo

Foto da capa
Walnice Maria Oliveira do Nascimento