PROJETO FORTALECENDO A AGRICULTURA CAPIXABA

Leonardo Martineli

IMPACTO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MUDAS DE CACAU COM O USO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina
Colatina-ES
22/08/2022

1. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

A cultura do cacau (*Theobroma cacao* L.) ocupa lugar de destaque no cenário agrícola brasileira, o Brasil é o sétimo maior produtor mundial da amêndoa, com uma área total plantada de aproximadamente 617,5 mil hectares e uma produção de 310,5 mil toneladas em 2021 (IBGE 2021). As lavouras estão espalhadas nas diferentes regiões do país, sendo que 69,7% das áreas cultivadas estão na região Nordeste, mas, no entanto, é a região Norte quem lidera a produção nacional com 53,2%, que se concentra principalmente no estado do Pará, já a região Sudeste participa com 3,7% da produção nacional em uma área plantada de aproximadamente 17,2 mil hectares que estão concentrados quase em sua totalidade no estado do Espírito Santo (IBGE, 2021).

O estado do Espírito Santo tem se destacado no cenário nacional e internacional na produção de amêndoas de cacau de qualidade, conquistando prêmios em diversos concursos. Isso tem lançado a cacauicultura em destaque no cenário agrícola capixaba e consequentemente promovido sua expansão em novas áreas. O município de Linhares, localizado ao norte capixaba, se destaca como maior produtor de cacau do estado e tem a atividade historicamente desenvolvida na região, ocupando áreas às margens do Rio Doce, sendo os cultivos prioritariamente em sistema de consorcio com a mata atlântica, conhecido como “Cabruca”. Entretanto, a atividade vem crescendo e se expandindo para outros Municípios do estado, com a implantação de novas lavouras com variedades que se adaptam a diferentes sistemas de cultivo, lavouras a pleno sol ou em sistema de consorcio com outras culturas.

A expansão da atividade em terras capixabas, tem ocasionado um aumento expressivo de agricultores na busca por viveiros especializados na produção de mudas de cacau, em muitos casos a demanda chega a ser maior que a capacidade produtiva dos viveiros. Comercialmente, a propagação do cacaueiro é realizada por meio de enxertia, empregando-se como porta enxerto (hipobioto) materiais com sistema radicular robusto, resistentes ao ataque de algumas pragas e doenças, assim como, ao estresse hídrico. Para formar a copa das plantas, são selecionados para o enxerto (epibioto) materiais com características produtivas favoráveis.

Novas tecnologias de produção de mudas de cacau têm fortalecido a cadeia produtiva, entre os fatores que influenciam na produção de mudas de qualidade de cacaueiro destaca-se o substrato. O uso de substratos orgânicos é algo comum na produção de mudas de

cacaueiro e apresenta algumas vantagens, entre elas destacam-se a facilidade no manejo, melhor enraizamento das plantas, permitem melhor drenagem da água de irrigação além de proporcionar maior controle fitossanitário das mudas (SODRÉ & MARROCOS, 2009).

Na produção comercial de mudas de cacaueiro são usualmente empregadas como recipientes sacolas de polietileno perfuras, medindo 8cm x 25cm, próprias para produção de mudas. Alguns produtores ainda usam como substrato terra de barranco de horizontes superficiais, entretanto, essa prática aumenta os custos de produção com transportes, tratos culturais das mudas, assim como, aumenta possibilidade de disseminação de patógenos de solo. Aliado a isso, acarretam ainda prejuízos ambientais pela grande movimentação de solo.

A produção de mudas de cacau em substratos orgânicos comerciais tem se tornado uma prática cada vez mais comum na região norte capixaba. Entretanto, o custo dos substratos contribui para a elevação do preço final da muda produzida, de maneira que, uma alternativa para minimização do problema seria utilização de resíduos disponíveis regionalmente, podendo propiciar a redução de custos e, ainda, minimizar a poluição decorrente do acúmulo desses materiais no ambiente (FERMINO, 1996).

A região Norte Capixaba apresenta a disponibilidade de várias materiais alternativos, resíduos industriais e da agricultura, com potencial para compor um substrato orgânico para produção de mudas, entre os quais podemos citar a palha de café, serragem de madeira, casca de cacau e cama de frango.

A palha do café, como relatado anteriormente, é um material com potencial para compor substratos para produção de mudas, ela é um resíduo da cafeicultura, gerado no processo de beneficiamento dos grãos secos. Segundo Caldeira et al (2013), pode ser considerada uma fonte de matéria orgânica rica em nutrientes para as plantas, e seu uso agrícola pode ser recomendado como um condicionador dos solos ou mesmo como componente de substratos.

A palha de café é uma importante fonte de nutrientes e sua utilização nas lavouras pode complementar o planejamento das adubações e, até mesmo, substituir fertilizantes potássicos minerais, (FERNANDES, et al, 2013). Segundo Bosa et al. (2019), a palha de café tem sido amplamente utilizada por produtores de café para a fertilização das lavouras devido ao seu alto teor de nutrientes, especialmente nitrogênio e potássio.

Uso das serragens de madeira como substrato para produção de mudas é algo comum, entretanto, Martinez (2002), relata que a serragem pura, se usada como substrato, pode

apresentar problemas de excesso de umidade e falta de aeração, sendo recomendado que se faça uma mistura com materiais de maior granulometria antes do cultivo das plantas. Outro cuidado que deve ser observado no uso das serragens de madeira é a presença de compostos que podem causar fitotoxicidade às plantas, por isso, recomenda-se que serragens de madeiras recém processadas, sejam previamente compostadas para serem usadas como substratos, pois o processo de compostagem pode ajudar a eliminar compostos de fitotoxicidade reconhecida, como é o caso do tanino e resinas (BURÉS, 1997).

A casca de cacau também é um resíduo bastante disponível, pois é gerada em grandes quantidades pelo agronegócio cacaueiro da região, que produz amênduas para a produção de chocolates. Segundo Sodré et al. (2012), para cada tonelada de amêndoas secas, são produzidas sete toneladas de casca de cacau fresca. Esse é um resíduo rico em matéria orgânica e vários nutrientes essências para as plantas, principamente o potássio, por isso, apresenta grande potencial de uso na agricultura, podendo ser utilzado em compostagens para produção de fertilizantes orgânicos (BARAZETTI, et al. 2020).

A cama de frango, normalmente, é fonte de diversos nutrientes essenciais para as plantas, por isso, seu uso agrícola é altamente recomendado, porém, é necessário um tratamento prévio para sua estabilização. Segundo Weinärtner et al. (2006), uma das formas de estabilização da cama de frango é o seu uso em processos de compostagem junto a outros materiais ricos em carbono, pois estas são ricas em nitogênio e favorecem a atividade dos microorganismos na decomposição dos outros materiais, tornando o composto um material bastante interessante na composição de um substrato.

Neste contexto, estudos que buscam a utilização de materiais alternativos, como resíduos industriais ou mesmo da própria atividade agrícola, para compor substratos para produção de mudas, podem ser de grande relevância para a cacauicultura Capixaba. Pois, estes resíduos apresentam grande potencial de uso na agricultura como fonte de nutrientes e condicionadores do solo, e normalmente estão disponíveis a baixo custo, além disso seu uso pode prevenir danos ambientais decorrentes do acúmulo desses materiais no meio ambiente (SODRÉ & MARROCOS, 2009).

2. OBJETIVOS DO PROJETO

2.1 Objetivo geral

Esse estudo tem como objetivo avaliar a qualidade de mudas de cacau formadas em diferentes concentrações de uma mistura entre um substrato comercial e um composto orgânico produzido por uma mistura matérias alternativos disponíveis na região, composta por palha de café e serragem de madeira, casca de cacau e cama de frango.

2.2 Objetivos específicos

- Observar os padrões de desenvolvimento, fisiologia e anatomia das mudas submetidas aos diferentes tratamentos;
- Utilizar os padrões supracitados para de terminar a qualidades das mudas produzidas;
- Demonstrar qual a proporção das diferentes misturas utilizadas apresenta melhor desempenho na produção de mudas de cacau;
- Contribuir para o aumento de conhecimento técnico científico dos pesquisadores e alunos envolvidos nesse projeto;
- Gerar informações sobre a viabilidade de uso desses materiais alternativos na produção de mudas de cacau no estado do Espírito Santo.
- Promover a sustentabilidade da cacauicultura capixaba.

3. METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO

O estudo será realizado na Fazenda São Luíz, localizada na estada da Cananéia, distrito de Povoação, município de Linhares – ES, com coordenadas geográficas de 19°27'24.8"S de latitude sul 39°52'46.5"W de longitude oeste. O experimento será conduzido em viveiro de propagação de mudas de cacau irrigado e será montado com delineamento em blocos casualizados (DBC), sendo 6 concentrações e misturas de substratos, 7 blocos e parcelas com 10 plantas para cada tratamento no bloco (6 x 7 x 10), contabilizando 60 mudas por bloco e um total de 420 plantas no experimento. Os tratamentos serão

constituídos por misturas com diferêntes concentrações de um composto orgânico produzido com materiais alternativos e um substrato convencional utilizado por produtores de mudas de cacau. Os tratamentos constarão dos seguintes níveis de concentração:

- Tratamento 1: 100% de Substrato Convencional;
- Tratamento 2: 80% Substrato Convencional + 20% Composto de materiais alternativos;
- Tratamento 3: 60% Substrato Convencional + 40% Composto de materiais alternativos;
- Tratamento 4: 40% Substrato Convencional + 60% Composto de materiais alternativos;
- Tratamento 5: 20% Substrato Convencional + 80% Composto de materiais alternativos;
- Tratamento 6: 100% Composto de materiais alternativos.

O substrato convencional utilizado na composição dos Tratamentos é um produto comercial utilizado por produtores de mudas de cacau na região norte capixaba, adquiridas de empresas idôneas especializadas na produção de substratos para propagação de plantas.

O composto orgânico usado neste estudo será produzido a partir de uma mistura de materiais alternativos, composta por 20% de palha de café conilon, 35% serragem de madeira da indústria moveleira, 20% de casca de cacau triturada e 35% de cama de frango. A concentração dos materiais usados na conpostagem seguiu as recomendações de Rosa & Borges (2013), sendo os percentuais de cada resíduo definido a partir de cálculos que permitiram a adequação da relação carbono/nitrogênio (C/N) inicial da mistura em 30/1. Essa mistura de materiais alternativos passará por um processo prévio de compostagem que será iniciado 90 dias antes do preparo dos tratamentos, sendo disposta em leiras e revolvidas a cada 10 dias até que ocorra a estabilização do material.

Após a estabilização do composto orgânico, serão preparados os tratamentos observando seus respectivos níveis de mistura, que deverão ser ensacados em sacolas de polietileno medindo 8cm x 25cm, perfuradas na sua metade inferior, apropriadas para produção de mudas. Em seguida serão plantadas sementes selecionadas da variedade TSH 1188, recomendada para a produção de mudas utilizadas como porta enxerto. O experimento será conduzido por 120 dias a partir do plantio das sementes, tempo estimado para que as plantas atinjam o tanho ideal para a enxertia.

As avaliações serão divididas em três tipos: As avaliações de desenvolvimento, avaliações fisiológicas e Avaliações Anatômicas.

Avaliações de desenvolvimento: Serão avaliadas mensalmente parâmetros morfométricos das plantas: altura das mudas (ALT); diâmetro do coleto (DIAN); diâmetro da copa (DC); número de folhas. Ao fim do experimento, aos 120 dias após plantio das sementes, serão realizadas avaliações das massas, massa seca da parte aérea (MSPA); massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST), A partir dos parâmetros supracitados, será determinado o índice de qualidade de Dickson, obtido pela equação IQD = [(MSR + MSPA) / (Altura/Diâmetro do caule + MSPA/MSR)] (DICKSON et al., 1960). Segundo Marana et al. (2008), o índice de qualidade de Dickson é uma medida integrada que representa simultaneamente todas essas características avaliadas.

Avaliações Fisiológicas: A parte aérea das mudas (folhas) será analisada com um fluorômetro portátil multiparamétrico (Force-A ® , mod: Multiplex-330), com fontes múltiplas de excitação de luz (ultravioleta, azul, verde e vermelho), estimando índices de vários compostos, como de balanço de nitrogênio (NBI-G e NBI-R), clorofila total (SFR-G e SFR-R), antocianina (ANT-RG e ANT-RB), flavonoides (FLAV). Também será avaliado o índice de coloração verde das folhas, com a estimativa do conteúdo de clorofila avaliada por meio do medidor portátil de clorofila (SPAD-502®). Todas essas avalições serão realizadas *in situ* no período da manhã, entre as 8:00 e 11:00 horas, para evitar variações decorrentes da influência de temperatura e luminosidade. Ainda serão coletadas amostras foliares para quantificação dos teores de clorofila, com base na metodologia de extração proposta por Hiscox & Israelstam (1979), e os cálculos para a determinação das concentrações dos pigmentos, desenvolvidos de acordo com o procedimento descrito por Wellburn (1994), sendo quantificados os teores de clorofila a, clorofila b, clorofila total e carotenoides em função dos tratamentos com o auxílio de espectrofotômetro UV-Visível (SP2000UV®) utilizando os seguintes comprimentos de onda: 480, 649 e 665nm.

Avaliação Anatômica: A avaliação anatômica será realizada para observação da espessura dos diferentes tecidos das folhas (Cutículas, Epidermes e Parênquimas), sendo realizada por meio de microscopia óptica. Os procedimentos de coleta do material e sua fixação ocorrerão ainda no campo de experimentação e as seguintes etapas no laboratório de microscopia do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espirito Santo – Campus Itapina. As folhas dos tratamentos (parte mediana das folhas completamente desenvolvidas) serão fixadas em uma solução contendo glutaraldeído 2,5 %, formaldeído 4,0 % e tampão cacodilato 0,05 M em pH 7,2, e armazenadas sob refrigeração. No processamento das amostras será utilizado um microscópio optico (Leica®, mod: DM500), as lâminas serão preparadas com amostras das folhas cortadas à mão livre, em

seguida serão feitas imagens das amostras que serão utilizadas para determinar a espessura total da lâmina foliar (µm), espessura das cutículas abaxial e adaxial (µm), espessura das epidermes adaxial e abaxial (µm) e espessura dos parênquimas paliçádico e lacunoso (µm).

Os dados obtidos nas diferentes avaliações serão submetidos à análise de regressão e análise de variância aplicando-se o teste de Dunnett ao nível de 5% de significância ($p<0,05$), utilizando-se o software estatístico "R Studio®".

RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

Espera-se ao final desse estudo, gerar conhecimentos científicos que permitam o uso dos materiais alternativos estudados como substrato na produção de mudas de cacau, proporcionando a redução no custo de produção e promovendo o fortalecimento da atividade de cacauicultura capixaba, favorecendo assim sua sustentabilidade.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Ação	**Periodo / Trimestre**											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisão de literatura e identificação de materiais disponíveis.	**X**	**X**										
Preparo do Substrato			**X**	**X**								
Instalação e condução dos experimentos; Coletas de dados e análises laboratoriais.					**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**		
Tabulação, processamento, análise dos dados e discussão dos resultados.							**X**	**X**	**X**	**X**		
Divulgação em eventos científicos, Elaboração de artigos para jornais científicos e TCC.										**X**	**X**	**X**
Entrega de resultado.										**X**	**X**	**X**

REFERÊNCIAS

BURÉS, S. Substratos. Madri: Agrotécnicas, p. 342, 1997.

FERMINO, M.H. Aproveitamento de Resíduos Industriais e Agrícolas como Alternativas de Substratos Hortícolas. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 96, 1996.

BARAZETTI, Viviane Maria et al. Substrato de casca de cacau, doses de ácido indolbutírico e tamanho de estacas no enraizamento de Fridericia chica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 50, p. e60122-e60122, 2020.

BOSA, Igor Rozado et al. Coffee straw mineralization applied to the soil surface. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, p. 380-385, 2019.

CALDEIRA, Marcos Vinicius Winckler et al. Substratos alternativos na produção de mudas de Chamaecrista desvauxii. **Revista Árvore**, v. 37, p. 31-39, 2013.

DICKSON, Alexander; LEAF, Albert L.; HOSNER, John 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, André Luís Teixeira et al. Redução da adubação mineral do cafeeiro arábica com a utilização de palha de café. 2013.

HISCOX, J. D.; ISRAELSTAM, G. F. A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. Canadian journal of botany, v. 57, n. 12, p. 1332-1334, 1979.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7832#resultado> acesso em 18/04/2022.

MARTINEZ, P. F. Manejo de substratos para horticultura. In: FURLANI, A. M. C.; BATAGLIA, O. C.; ABREU, M.F.; ABREU, C. A..; FURLANI, P.R.; QUAGGIO, J. A.; MINAMI, K. Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas. Campinas: Instituto Agronômico, p.53-76, 2002.

ROSA, Raul Castro Carriello; BORGES, Ana Lúcia. Produção de composto orgânico em pequenas propriedades. **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2013.

SODRÉ, G. A.; MARROCOS, P. C. L. Manual da produção vegetativa de mudas de cacaueiro. Ilhéus: Editus, p. 46, 2009.

SODRÉ, G. A.; VENTURINI, M. T.; RIBEIRO, D. O.; MARROCOS, P. C. L. Extrato da casca do fruto do cacaueiro como fertilizante potássico no rescimento de mudas de cacaueiro. Revista Brasileira Fruticultura, v. 34, n. 3, p. 881-887, 2012.

WEINÄRTNER, M. A. et al. **Adubação Orgânica**. *Embrapa Clima Temperado*. Pelotas – RS, 29p., 2006.

WELLBURN, A. R. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. Journal of plant physiology, v. 144, n. 3, p. 307-313, 1994.