



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ABAETETUBA
FACULDADE DE FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO CAMPO
CURSO DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

ERIK SARGES RIBEIRO

**EFEITO DE DIFERENTES ADUBOS ORGÂNICOS NO DESENVOLVIMENTO DE
MUDAS DO CAMAPÚ (*Physalis angulata* L.), ABAETETUBA, PARÁ**

ABAETETUBA

2025

ERIK SARGES RIBEIRO

**EFEITO DE DIFERENTES ADUBOS ORGÂNICOS NO DESENVOLVIMENTO DE
MUDAS DO CAMAPÚ (*Physalis angulata* L.), ABAETETUBA, PARÁ**

Trabalho de Curso apresentado à Faculdade de Desenvolvimento do Campo, do Campus Universitário de Abaetetuba, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientador(a): Prof. Ricardo Eduardo de Freitas
Maia.

ABAETETUBA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

R484e Ribeiro, Erik Sarges.
EFEITO DE DIFERENTES ADUBOS ORGÂNICOS NO
DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DO CAMAPÚ (*Physalis
angulata* L.), ABAETETUBA, PARÁ / Erik Sarges Ribeiro. —
2025.

29 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Ricardo Eduardo de Freitas Maia
Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade
Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba,
Tecnologia em Agroecologia, Abaetetuba, 2025.

1. adubação orgânica. 2. plantas da
sociobiodiversidade. 3. experimentação agroecológica.
4. sustentabilidade. I. Título.

CDD 338.14

ERIK SARGES RIBEIRO

**EFEITO DE DIFERENTES ADUBOS ORGÂNICOS NO DESENVOLVIMENTO DE
MUDAS DO CAMAPÚ (*Physalis angulata* L.), ABAETETUBA, PARÁ**

Trabalho de Curso apresentado à Faculdade de Desenvolvimento do Campo, do Campus Universitário de Abaetetuba, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientador: Prof. Ricardo Eduardo de Freitas Maia.

Data de aprovação: ___/___/___

Conceito:

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ricardo Eduardo de Freitas Maia (Orientador)
FADECAM/UFP

Profa. Dra. Roberta Rowsy Amorim de Castro
FADECAM/UFP

Prof. Dr. Ronaldo Lopes De Sousa
FADECAM/UFP

À minha mãe, que sempre foi meu porto seguro, minha maior apoiadora e fonte de amor incondicional. Seu exemplo de força e resiliência moldou minha vida de maneiras que palavras não podem expressar. Mesmo quando os desafios pareciam insuperáveis, seu carinho e encorajamento me motivaram a seguir em frente.

À minha avó, cuja sabedoria e ternura sempre iluminaram meu caminho. Agradeço por cada ensinamento, cada história e pelo amor que transcende o tempo.

Vocês duas são as raízes que sustentam minha árvore, e este trabalho é uma homenagem às suas influências inestimáveis.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, por sua presença constante em minha vida, por me guiar e me dar forças em todos os momentos. Sua luz sempre me trouxe esperança em cada desafio.

À minha mãe, pela dedicação e amor que moldaram meu caráter. Suas lições sobre perseverança e sonhos são um legado que carrego comigo.

Aos meus avós, por me ensinarem sobre humildade, respeito e a importância de sempre buscar o bem.

Agradeço ao meu orientador, que compartilhou seu conhecimento e experiência, me guiando durante toda a pesquisa.

À banca examinadora, pela leitura atenta, pelas considerações e sugestões que contribuíram para o aprimoramento deste trabalho. Sua avaliação foi essencial para meu crescimento acadêmico e profissional.

À minha família e amigos que sempre estiveram presentes, incentivando-me e acreditando em mim. Cada palavra de apoio foi fundamental nesta jornada.

Agradeço também a todos os professores e funcionários que contribuíram para minha formação, pelo cuidado e dedicação ao ensino.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, deixo minha eterna gratidão!

RESUMO

O objetivo geral da pesquisa é avaliar os efeitos de diferentes adubos orgânicos no desenvolvimento de mudas de camapú (*Physalis angulata* L.) em Abaetetuba, Pará. Como objetivos específicos temos: 1. Comparar a taxa de germinação do camapú em diferentes substratos; 2. Verificar a influência dos compostos orgânicos na incidência de pragas e doenças nas mudas de camapú; e 3. Analisar o efeito de diferentes adubos no número de folhas de mudas do camapú. O experimento foi realizado no período de 12 de março a 20 de abril de 2024. Foi conduzido em casa de vegetação no Laboratório Didático Pedagógico em Agroecologia (LADA) da UFPA, Campus Abaetetuba, utilizando um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com quatro tratamentos: composto orgânico de leira de compostagem (T1), esterco de galinha (T2), composto orgânico de açaí (T3) e solo sem adubação (T4 – testemunha). Foram avaliados a taxa de germinação, o número de folhas definitivas e a incidência de pragas e doenças ao longo de 27 dias. Os dados foram analisados estatisticamente através da Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey (95% de significância). O T4 apresentou a maior taxa de germinação (83,75%), seguido por T1 (61,50%) e T3 (44,00%), enquanto T2 teve o pior desempenho (2,25%). Para o número de folhas, o T1 (3,90 folhas) e T3 (3,19 folhas) destacaram-se, superando significativamente T4 (0,69 folhas) e T2 (0,23 folhas). Quanto à incidência de pragas, T1 e T3 reduziram os sinais de infestação (9,56 e 7,14 plantas afetadas, respectivamente) em comparação à testemunha (17,42). O tratamento T2 não apresentou pragas, mas devido à baixa germinação. Compostos orgânicos de origem vegetal (leira e açaí) demonstraram ser alternativas viáveis para o cultivo de camapú, favorecendo o desenvolvimento foliar e a resistência a pragas. O esterco de galinha, na proporção testada, mostrou-se inadequado para a germinação. Os resultados reforçam a importância da escolha de substratos adaptados às necessidades da espécie e destacam o potencial de adubos orgânicos locais para práticas agroecológicas sustentáveis. Recomenda-se futuros estudos para ajustar proporções de esterco e avaliar o ciclo completo da planta.

Palavras-chave: adubação orgânica; plantas da sociobiodiversidade; experimentação agroecológica; sustentabilidade.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Casa de vegetação.....	12
Figura 2 – Alocação das parcelas na área experimental.....	14
Figura 3 – Parcelas experimentais.....	15
Figura 4 – Germinação das sementes de camapú.....	16
Figura 5 – Resultado final do experimento.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias da taxa de germinação e teste de Tukey.....	18
Tabela 2 – Médias do número de folhas definitivas e teste de Tukey.....	20
Tabela 3 – Médias do número de plantas com sinais de incidência de pragas e doenças e teste de Tukey.....	21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 METODOLOGIA.....	11
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
3.1 TAXA DE GERMINAÇÃO.....	17
3.2 NÚMERO DE FOLHAS DEFINITIVAS.....	19
3.3 INCIDÊNCIA DE PRAGAS E DOENÇAS.....	20
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

O camapú (*Physalis angulata* L.) é uma planta herbácea anual pertencente à família Solanaceae, amplamente distribuída em regiões tropicais e subtropicais. Botanicamente, caracteriza-se por apresentar caule ereto e ramificado, folhas simples, alternas e pubescentes, com bordas onduladas ou levemente dentadas. Suas flores são pentâmeras, solitárias, de coloração amarela com manchas púrpura na base das pétalas. O fruto é do tipo baga, globoso, de coloração alaranjada quando maduro, envolto por um cálice inflado e persistente, semelhante a um pequeno balão, que lhe confere proteção e facilita a dispersão natural. O termo camapú pode se referir a diferentes espécies do gênero *Physalis*, incluindo *Physalis angulata* L. e *Physalis peruviana* L. Essa espécie é tradicionalmente valorizada por seu potencial terapêutico e tem sido amplamente utilizada na medicina popular de diferentes países. As partes mais utilizadas são as folhas, raízes e frutos, que contêm diversos compostos bioativos, como fisalinas, alcaloides, flavonoides e esteróis, responsáveis por suas atividades anti-inflamatória, antimicrobiana, antioxidante, imunomoduladora, hepatoprotetora e antitumoral (Tomassini, 2000).

Além disso, seus pequenos frutos, conhecidos por seu sabor agradável e elevado valor nutricional, têm despertado grande interesse nos mercados nacionais e internacionais, com destaque para a Colômbia que desde já na década de 1990 exportava pouco mais de 1 tonelada de *Physalis peruviana* L. (Flóres, 2000). A produção anual do país gira em torno de 11,5 toneladas, o que torna o país o maior produtor e exportador mundial de *Physalis peruviana* L. (Castro, 2008).

A produção agrícola de *Physalis* no Brasil ainda é pouco documentada e carece de dados estatísticos atualizados e consolidados. Segundo Cunha (2022), o cultivo dessa fruta teve início em 1999 na Estação Experimental de Santa Luzia, em São Paulo, como uma alternativa promissora para a diversificação da produção agrícola. Desde então, a produção tem se expandido, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do país, onde agricultores familiares têm investido nessa cultura devido ao seu potencial econômico (Rosa, 2012).

Entretanto, a ausência de informações detalhadas sobre a área plantada e o volume de produção no Brasil dificulta uma avaliação mais precisa sobre o impacto dessa cultura no setor agrícola nacional. Rosa (2012) destaca que, apesar do

crescente interesse pelo cultivo da *Physalis*, a falta de dados consolidados impede uma análise aprofundada da sua viabilidade produtiva e mercadológica no país.

Em relação à *Physalis angulata* L. há um interesse crescente em seu cultivo comercial, especialmente na região Amazônica, onde a planta ocorre naturalmente (Stehmann, 2020). Estudos científicos conduzidos no Brasil têm investigado as propriedades medicinais e o potencial agrônomo dessa espécie e os resultados indicam que o camapú possui atividades anti-inflamatórias, antimicrobianas e antioxidantes, além de potencial para uso na medicina por conta do composto fisalina (Cruz, 2015; Altomani, 2022). Embora o cultivo comercial de *Physalis angulata* L. ainda seja limitado no Brasil, iniciativas de pesquisa e desenvolvimento agrícola buscam viabilizar sua produção em maior escala, visando atender tanto aos mercados alimentícios quanto farmacêuticos (Lopes, 2006). No Baixo Tocantins, Pará, alguns produtores já começaram a introduzir o camapú em suas práticas agrícolas. No entanto, ainda é comum que a maioria dos frutos para consumo e comercialização sejam colhidos de áreas de roças, quintais etc., onde crescem de forma espontânea, sem manejo agrícola.

Contudo, apesar do potencial econômico que o camapú oferece, o cultivo comercial ainda enfrenta obstáculos significativos. Entre os desafios estão a falta de conhecimento consolidado sobre as melhores práticas agrícolas para a espécie, especialmente no que diz respeito à adubação e à escolha de substratos adequados para maximizar o desenvolvimento da planta. Neste contexto, o uso de adubos orgânicos pode ser uma alternativa viável e sustentável para melhorar o desenvolvimento do camapú, ao mesmo tempo em que promove práticas agrícolas mais amigáveis ao meio ambiente. Para suprir essa lacuna de informações compreende-se que é necessário promover experimentos com adubos de origem vegetal e animal para compreendermos seus efeitos sobre a espécie.

Neste sentido, essa pesquisa aborda uma problemática relevante para a agricultura regional: a escassez de estudos sobre o uso de adubos orgânicos e substratos apropriados para plantas nativas de interesse econômico. Considerando a carência de pesquisas aplicadas à realidade amazônica, onde as condições edafoclimáticas são distintas de outras regiões agrícolas do país, é importante gerar recomendações práticas que possam beneficiar diretamente os(as) agricultores(as) familiares, povos e comunidades tradicionais que consomem e fazem uso comercial dessa espécie.

O objetivo geral da pesquisa é avaliar os efeitos de diferentes adubos orgânicos no desenvolvimento de mudas de camapú (*Physalis angulata* L.) em Abaetetuba, Pará. Como objetivos específicos temos: 1. Comparar a taxa de germinação do camapú em diferentes substratos; 2. Verificar a influência dos compostos orgânicos na incidência de pragas e doenças nas mudas de camapú; e 3. Analisar o efeito de diferentes adubos no número de folhas de mudas do camapú.

O presente estudo insere-se no projeto “Experimentação Agrícola com Adubos Orgânicos e Óleos Vegetais na Produção de Hortaliças e Outras Plantas com Potencial Econômico no Município de Abaetetuba-PA”, coordenado pelo Professor Ricardo Eduardo de Freitas Maia.

A agricultura em Abaetetuba é predominantemente familiar, com destaque para o cultivo de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.), cacau (*Theobroma cacao* L.), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) e milho (*Zea mays*), sendo práticas agroecológicas e o uso de adubos orgânicos cada vez mais presentes. O município tem se tornado um importante centro de experimentação agroecológica, o que justifica sua escolha como local de realização deste estudo.

Portanto, a importância deste estudo reside não apenas na sua contribuição científica, mas também no seu potencial para promover a sustentabilidade e a viabilidade econômica do cultivo de camapú ao avaliar os efeitos de diferentes adubos orgânicos sobre o crescimento e a saúde das plantas, o estudo identificará quais compostos são mais promissores para o cultivo da espécie, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de práticas agrícolas mais eficientes e ambientalmente corretas na Amazônia. Logo, está alinhado com o que destacaram Costabeber e Caporal (2004), isto é, que a transição agroecológica requer o fortalecimento das práticas agrícolas locais, valorizando insumos naturais e manejos integrados.

2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório Didático Pedagógico em Agroecologia (LADA) do campus da Universidade Federal do Pará (UFPA), em Abaetetuba, município localizado no Baixo Tocantins, Pará, no período de 12 de março a 20 de abril de 2024.

A pesquisa foi conduzida em uma casa de vegetação de madeira, com dimensões de 1,50 metros de altura, 1,5 metros de largura e 2,7 metros de comprimento, totalizando uma área útil de 4,05 m² (1,5 m x 2,7 m), conforme ilustrado na Figura 1. A estrutura foi circundada com tela mosquiteiro e coberta com filme agrícola de 100 micras. Além disso, foi utilizado um sombrite de 50%, que reduziu a intensidade da luz solar direta sobre as plantas, criando um ambiente com maior controle sobre a temperatura e a luminosidade. Isso ajudou a manter condições mais estáveis para o crescimento das plantas ao longo do experimento. A combinação desses materiais permitiu a criação de um ambiente adequado para avaliar com precisão os efeitos dos diferentes tipos de adubos orgânicos no desenvolvimento das plantas de camapú.

Figura 1 – Casa de vegetação onde o experimento foi conduzido.



Fonte: Pesquisa de campo (2024).

O delineamento experimental utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) conforme descrito por Banzatto e Kronka (2006), que se mostrou adequado devido à homogeneidade das condições experimentais. Foram realizados

quatro tratamentos com quatro repetições cada, utilizando compostos orgânicos e uma parcela testemunha, conforme descrito abaixo:

- T1: Composto orgânico de leira de compostagem (100%) – produzido com resíduos vegetais diversos
- T2: Esterco de galinha (30% de esterco + 70% de solo)
- T3: Composto orgânico de açaí (100%)
- T4: Testemunha (solo sem adubação orgânica)

O composto utilizado no tratamento T1, proveniente de leira de compostagem, foi fornecido pelo projeto “Multiplicando uma ideia: o uso de compostagem para o reaproveitamento de resíduos orgânicos em Abaetetuba-PA”, que foi desenvolvido de 2022 a 2024 na UFPA – Campus Abaetetuba, como uma iniciativa que promove o reaproveitamento de resíduos orgânicos gerados no referido Campus, com o objetivo de estimular práticas ecológicas e sustentáveis. Para o tratamento T2, foi utilizado esterco de galinha, da empresa DJARDINSPRODUTOS®, um insumo obtido facilmente na região em mercados e casas agropecuárias ou mesmo produzidos internamente nas áreas dos agricultores familiares, já que muitos produtores locais criam galinhas tanto para venda quanto para consumo. Esse material é valorizado por seu alto teor nutritivo e é amplamente utilizado na agricultura familiar. No tratamento T3, foi aplicado um composto de açaí da empresa Palmito Palma®, feito a partir da casca do palmito da planta, que é empilhada e reciclada para recuperar seus nutrientes. Esse composto também é de fácil acesso na região de Abaetetuba, no Baixo Tocantins, uma área reconhecida pela alta produção de açaí. Por fim, o tratamento T4, correspondente ao tratamento testemunha, utilizou terra coletada no próprio campus da UFPA, proporcionando uma base comparativa adequada ao ambiente e às condições de solo locais.

A alocação das parcelas na área experimental foi feita mediante sorteio e o resultado pode ser visto na Figura 2. Esse sorteio foi realizado para garantir a distribuição aleatória das unidades experimentais e, assim, reduzir possíveis vieses no experimento.

Figura 2 - Alocação das parcelas na área experimental.

T3 R4	T4 R2	T4 R3	T3 R2
T3 R3	T4 R1	T1 R2	T1 R1
T2 R3	T4 R4	T2 R2	T1 R4
T1 R3	T2 R1	T3 R1	T2 R4

Legenda: T = Tratamento; R= Repetições

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

No plantio foram utilizadas bandejas de poliestireno de 128 células. Cada parcela experimental foi composta por 64 células no total, das quais 36 foram destinadas à parcela útil, ou seja, aquelas efetivamente utilizadas para a coleta de dados e análise dos resultados. As 28 células restantes funcionaram como bordadura, com o objetivo de minimizar os efeitos de borda, garantindo que as células centrais (úteis) não fossem afetadas por fatores externos, como variações no microclima ou interferências de plantas vizinhas, conforme Figura 3.

Figura 3 – Parcelas experimentais.



Fonte: Pesquisa de campo (2024).

No plantio foram utilizadas sementes produzidas a partir de duas mudas doadas pelo senhor Zelidio Baia Vasconcelos, agricultor que faz o cultivo do camapú em sua propriedade localizada no município de Abaetetuba. As mudas foram plantadas em canteiro localizado no LADA e no dia 20 de março de 2024, após a maturação das sementes, conforme ponto de maturação indicado por Carvalho (2015)¹, estas foram retiradas. Posteriormente, foram peneiradas através de uma peneira em água corrente, secas em papel toalha e armazenadas em filtro de papel de café, sendo o plantio realizado cinco (5) dias após a coleta das sementes, e semeadas três (3) sementes em cada célula.

O manejo das parcelas consistiu em: rega diária para manter a umidade do solo em níveis adequados ao desenvolvimento das plantas, e, conforme surgiam plantas espontâneas nas parcelas, foi realizada a capina manual, um método de controle não invasivo que visa evitar a competição por nutrientes, luz e água entre as plantas cultivadas e as plantas invasoras. Esse cuidado no manejo foi fundamental para

¹ Em teste realizado por Carvalho (2015), as sementes de *Physalis angulata* L. atingem maturidade fisiológica ainda na fase verde dos frutos, isto é, sementes de frutos com cálice verde possuem alta viabilidade (89%), enquanto as de cálice amarelo-amarronzado têm viabilidade intermediária (40%) e as de cálice amarelo apresentam menor taxa de germinação (23%).

assegurar que o crescimento das plantas experimentais ocorresse nas melhores condições possíveis, evitando a interferência de fatores indesejados.

Foram consideradas três variáveis principais para a análise dos resultados: o percentual de germinação, a incidência de pragas e doenças e o número de folhas por planta. A avaliação do percentual de germinação foi realizada diariamente, desde o início do processo de germinação até o 10º dia (Figura 4), permitindo acompanhar o desenvolvimento inicial das plantas e verificar a viabilidade dos tratamentos. A incidência de pragas e doenças, por sua vez, foi monitorada ao longo de todo o período experimental, com observações contínuas sobre o estado fitossanitário das plantas. Para a contagem do número de folhas, foi escolhido o dia 7 de abril de 2024, o que corresponde ao 27º dia após o plantio, momento em que as plantas já apresentavam desenvolvimento suficiente para tal medição.

Figura 4 – Germinação das sementes de camapú no 10º dia do experimento.



Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Após a coleta de todos os dados, eles foram organizados e tabulados em uma planilha eletrônica no *software Excel*, facilitando a organização das informações para a realização de análises estatísticas. A análise de variância (ANOVA) foi então realizada para verificar a existência de diferenças significativas entre os tratamentos aplicados. Além disso, foi aplicado o Teste de Tukey a um nível de significância de 95% de probabilidade, permitindo identificar quais tratamentos se diferenciavam

estatisticamente entre si, assegurando a robustez dos resultados obtidos e a confiabilidade das conclusões sobre os efeitos dos diferentes compostos utilizados no experimento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico serão abordados os resultados obtidos em relação à taxa de germinação, ao número de folhas definitivas e à incidência de pragas e doenças, a partir da apresentação das análises comparativas entre os diferentes tratamentos utilizados, destacando as variações observadas em cada parâmetro e suas implicações para o desenvolvimento do camapú.

3.1 TAXA DE GERMINAÇÃO

Para a variável germinação, os resultados indicam que não houve diferença significativa entre o tratamento T4 (solo sem adubação orgânica) e o tratamento T1 (composto orgânico da leira de compostagem), conforme mostrado na Tabela 1. Ambos os tratamentos apresentaram taxas de germinação estatisticamente semelhantes, com T4 exibindo uma média percentual de 83,75%, e T1 61,50%. O desempenho satisfatório do tratamento T4 pode ser explicado pela adaptação da espécie ao solo de áreas florestais, como o que foi utilizado (do Campus). Espécies pioneiras, como provavelmente a analisada neste experimento², frequentemente colonizam clareiras em florestas, onde os solos são ricos em matéria orgânica, o que favorece a germinação e o estabelecimento inicial das plantas.

Já o tratamento T2, que utilizou uma mistura de 30% de esterco de galinha e 70% de solo, apresentou a menor taxa de germinação (2,25%), sugerindo que a espécie não responde bem a um ambiente enriquecido com adubo nitrogenado, como o fornecido pelo esterco de galinha. A alta concentração de nitrogênio pode ter interferido negativamente no processo de germinação, possivelmente por causar toxicidade ou alterar a microbiota do solo de maneira desfavorável, indicando a necessidade de testar proporções menores de esterco em futuras pesquisas para

² Não há referências bibliográficas confirmando a espécie como pioneira, apenas relatos de agricultores da região sobre seu surgimento espontâneo após a queima para cultivo de mandioca.

melhor compreender o comportamento da espécie sob diferentes níveis de adubação nitrogenada.

O tratamento T3, que utilizou composto orgânico derivado de açaí, também apresentou uma taxa de germinação relativamente baixa (44,00%). Esse resultado sugere que, embora o composto de açaí seja um recurso abundante na região de Abaetetuba, ele pode não proporcionar as condições ideais para a germinação desta espécie específica.

O coeficiente de variação (CV) da taxa de germinação foi de 24%, o que é considerado elevado, porém aceitável, dada a natureza exploratória do experimento com camapú, uma planta não domesticada e ainda pouco estudada em condições controladas.

Tabela 1 – Médias da taxa de germinação e teste de Tukey.

Tratamento	Médias do percentual de germinação
T4: Testemunha (solo sem adubação orgânica)	83,75a
T1: Composto orgânico da leira de compostagem (100%)	61,50ab
T3: Composto orgânico de açaí (100%)	44,00b
T2: Esterco de galinha (30% de esterco + 70% de solo)	2,25c
Diferença Mínima Significativa (DMS)	24,37

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Obs.: Teste de tukey a 95% de probabilidade. Médias seguidas de letras iguais são estatisticamente iguais. Diferença Mínima Significativa (DMS) é um valor que permite dizer se há diferença estatística entre os tratamentos. Quando o resultado for maior que o DMS significa que há diferença.

Ao comparar os resultados deste estudo como o de Freitas e Osuña (2006), que analisaram a germinação de sementes de camapú sob diferentes substratos e níveis de luminosidade, nota-se uma divergência interessante. Os autores observaram que o tipo de substrato (terra vegetal e mistura de terra vegetal com areia) não teve impacto na germinação, sendo a luminosidade o fator determinante. Por outro lado, o presente estudo demonstra que, para a espécie testada, o substrato, especialmente o esterco de galinha (T2), influenciou de forma significativa a germinação, resultando em uma taxa extremamente baixa.

Ainda, segundo Freitas e Osuña (2006), as sementes de camapú tiveram sua germinação favorecida por uma luminosidade de 50%, alcançando uma taxa de aproximadamente 78%. O tratamento T4 (solo sem adubação) e o tratamento T1

(composto orgânico) deste experimento foram os que mais se aproximaram desses resultados, com o T4 apresentando até mesmo uma taxa de germinação superior. Esses achados indicam que, além do substrato, outros fatores como a luminosidade e as condições ambientais específicas devem ser considerados para otimizar o processo de germinação dessa espécie.

O estudo conduzido por Goulart (2024) teve como objetivo analisar o desenvolvimento fenológico de *Physalis peruviana* L. no oeste goiano, considerando diferentes tipos de solo e condições climáticas. Durante a pesquisa, foi observado que aos 12 dias após a semeadura a germinação das sementes foi superior a 50% e não variou significativamente entre os diferentes solos avaliados, sugerindo que a espécie possui ampla capacidade de adaptação edáfica. Esse achado indica que a germinação de *Physalis peruviana* L. não é influenciada pelo tipo de solo, ao contrário de outras espécies do gênero *Physalis*, que podem apresentar maior sensibilidade às características do substrato.

Esses resultados reforçam a importância de ajustar as práticas de manejo de solo e adubação, conforme as necessidades específicas de cada espécie, para maximizar o sucesso da germinação em condições controladas ou em campo.

3.2 NÚMERO DE FOLHAS DEFINITIVAS

Em relação ao número de folhas definitivas (Tabela 2), os tratamentos T1 e T3 apresentaram diferenças significativas em relação aos demais tratamentos, sugerindo que compostos de origem vegetal, como o da leira de compostagem e do açaí, oferecem melhores condições para o desenvolvimento do camapú. O composto de açaí, em particular, mostrou-se promissor devido à sua disponibilidade local e potencial para ser utilizado em sistemas de agricultura sustentável na região.

Foi possível observar que o T2 não apresentou bom resultado no desenvolvimento da planta, isso também influenciado pelo baixo índice de germinação. Da mesma forma, as plantas do T4, cujos resultados de germinação foram os melhores, não apresentaram bom desenvolvimento. Portanto, indica que o solo da área de mata não demonstrou capacidade nutricional suficiente e que o camapú precisa de alguns elementos químicos disponíveis já no início do seu ciclo, como fósforo, potássio e micronutrientes.

Outra hipótese que não é excludente à anterior, é que os resultados nessa variável podem ter sido influenciados pelo teor de matéria orgânica que foram mais elevados no T1 e T3.

O CV do número de folhas definitivas foi de 31%, o que demonstra uma variabilidade significativa nos resultados, algo esperado em experimentos com espécies pouco domesticadas e adaptadas a ambientes naturais diversificados.

Tabela 2 – Médias do número de folhas definitivas e teste de Tukey.

Tratamentos	Médias do número de folhas definitivas
T1: Composto orgânico da leira de compostagem (100%)	3,90 ^a
T3: Composto orgânico de açai (100%)	3,19 ^a
T4: Testemunha (solo sem adubação orgânica)	0,69 ^b
T2: Esterco de galinha (30% de esterco + 70% de solo)	0,23 ^b
Diferença Mínima Significativa (D.M.C)	1,32

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Obs.: Teste de tukey a 95% de probabilidade. Médias seguidas de letras iguais são estatisticamente iguais. Diferença Mínima Significativa (DMS) é um valor que permite dizer se há diferença estatística entre os tratamentos. Quando o resultado for maior significa que o DMS há diferença.

Outros estudos também demonstram variações na resposta ao substrato. O estudo de Goulart (2024) encontrou que *Physalis peruviana* L. desenvolveu um número significativamente maior de folhas em substratos enriquecidos com matéria orgânica, corroborando nossos achados sobre os efeitos positivos do composto orgânico da leira de compostagem e do açai. Já o estudo de Moschini (2019) avaliou *Physalis ixocarpa* L. e observou que o uso de adubos químicos, incluindo substrato à base de vermiculita em diferentes concentrações, resultou em um menor número de folhas. Esse resultado sugere que a nutrição orgânica pode ser mais favorável ao crescimento vegetativo da espécie. Da mesma forma, a pesquisa de Vidal (2008) sobre o camapu relatou que substratos ricos em silício e matéria orgânica promoveram maior desenvolvimento foliar, confirmando que o tipo de adubo influencia diretamente esse parâmetro.

3.3 INCIDÊNCIA DE PRAGAS E DOENÇAS

Os resultados revelaram diferenças significativas entre os tratamentos no que diz respeito à incidência de pragas e doenças. O tratamento T1 (composto orgânico da leira de compostagem) e T3 (composto orgânico de açai) destacaram-se por reduzir a presença de pragas em comparação ao tratamento controle T4 (solo sem adubação orgânica), que apresentou a maior média de plantas com sinais de infestação.

Conforme mostrado na Tabela 3, o tratamento T4 (testemunha) apresentou uma média de 17,42 plantas com sinais de pragas e doenças, evidenciando a vulnerabilidade das plantas sem adubação. Já os tratamentos T1 e T3 tiveram médias menores, 9,56 e 7,14, respectivamente, o que indica que o uso de compostos orgânicos favorece a resistência das plantas ao ataque de pragas. Por outro lado, o tratamento T2 (esterco de galinha) não apresentou incidência de pragas ou doenças (0,00). No entanto, isso não se deve a uma proteção específica contra pragas, mas sim ao fato de que as plantas nesse tratamento não se desenvolveram adequadamente, conforme indicado pela baixa taxa de germinação e o número reduzido de folhas. A ausência de desenvolvimento vegetal foi o principal motivo para a falta de sinais de infestação no T2.

A incidência de pragas e doenças apresentou um CV de 54%, representando a maior variabilidade entre os parâmetros avaliados. Os tratamentos T1 e T3 não apresentaram diferença significativa, conforme o Teste de Tukey, ambos mostraram potencial no manejo de pragas, sendo alternativas promissoras para o cultivo sustentável dessa espécie.

Tabela 3 – Médias do número de plantas com sinais de incidência de pragas e doenças e teste de Tukey

Tratamentos	Média de plantas com sinais de incidência de pragas e doenças
T4: Testemunha (solo sem adubação orgânica)	17,42a
T1: Composto orgânico da leira (100%)	9,56ab
T3: Composto orgânico de açai (100%)	7,14b
T2: Esterco de galinha (30% de esterco + 70% de solo)	0,00b
Diferença Mínima Significativa (D.M.C)	9,66

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Obs.: Teste de tukey a 95% de probabilidade. Médias seguidas de letras iguais são estatisticamente iguais. Diferença Mínima Significativa (DMS) é um valor que permite dizer se há diferença estatística entre os tratamentos. Quando o resultado for maior que o DMS significa que há diferença.

Diversos estudos têm investigado a incidência de pragas e doenças em diferentes espécies de *Physalis*. Por exemplo, Silva (2009) avaliaram as principais pragas na cultura da *Physalis* nas regiões de Capão do Leão, Pelotas e Vacaria, no Rio Grande do Sul, identificando diferenças significativas na constância das pragas entre as localidades. Os resultados mostraram que as espécies de insetos do gênero *Edessa* causaram maiores danos em algumas regiões.

Além disso, Rufato (2010) discutiu os sistemas de condução, poda, pragas e doenças da cultura da *Physalis*, destacando a importância de práticas culturais adequadas para minimizar a incidência de pragas e doenças. O estudo fornece uma tabela com as principais enfermidades, seus nomes científicos, sintomas, danos causados e imagens ilustrativas presentes na cultura do *Physalis*. Esses achados confirmam a necessidade de estratégias de manejo específicas para cada região e espécie de *Physalis*, visando reduzir a incidência de pragas e doenças e promover um desenvolvimento saudável das plantas.

Os resultados corroboram com as observações de Primavesi (2002), que ressalta a importância da matéria orgânica na manutenção da fertilidade do solo e no desenvolvimento saudável das plantas. A utilização de compostos orgânicos, como sugerido por Costabeber e Caporal (2004), reforça a relevância da adoção de práticas de produção que integrem manejo sustentável e viabilidade econômica. Os compostos testados neste estudo, especialmente os de origem vegetal, mostraram-se promissores ao proporcionar melhores condições para o crescimento do camapú, conforme a Figura 5.

Figura 5 – Resultado final do experimento.



Fonte: Pesquisa de campo (2024).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os testes realizados com o camapú, cujo mercado tem crescido nos últimos anos, evidenciam o potencial do uso de adubos orgânicos para a produção agrícola dessa cultura.

No que se refere à taxa de germinação, os resultados indicam que substratos ricos em matéria orgânica, T1 e T3, apresentam melhor desempenho, enquanto o uso de esterco de galinha na proporção testada não foi favorável. Estudos futuros podem explorar diferentes proporções de esterco de galinha, além de avaliar variações nas formulações de outros adubos e seus impactos no desenvolvimento da planta ao longo do ciclo produtivo.

Os dados referentes ao número de folhas definitivas demonstram que os tratamentos com compostos orgânicos de leira de compostagem (T1) e açai (T3) favoreceram o crescimento vegetativo das mudas, proporcionando melhores condições para o desenvolvimento foliar. Em contrapartida, os tratamentos com solo sem adubação e com esterco de galinha (T2) apresentaram resultados inferiores, reforçando a importância da escolha adequada do substrato para garantir um desenvolvimento inicial vigoroso das mudas.

A análise da incidência de pragas e doenças revelou que o uso de compostos orgânicos pode reduzir a suscetibilidade das plantas a infestações, sendo que os melhores desempenhos foram observados nos tratamentos T1 e T3. No entanto, a aparente ausência de pragas no tratamento com esterco de galinha (T2) deve ser interpretada com cautela, pois a baixa germinação das mudas inviabilizou a avaliação real da incidência de pragas e doenças nesse tratamento.

Diante desses achados, o uso de compostos orgânicos de origem vegetal, como os compostos da leira de compostagem e de açaí, se destaca como uma alternativa viável e sustentável para o cultivo do camapú. Além de favorecer o crescimento saudável das plantas, essas opções contribuem para a redução da dependência de fertilizantes químicos, alinhando-se a práticas agroecológicas e fortalecendo a produção sustentável na região do Baixo Tocantins, em Abaetetuba-PA.

REFERÊNCIAS

- ALTOMANI, R. S., DONADON, M. L. B., MEDEIROS, C. C. B; PIETRO, R. C. L. R. Avaliação da atividade antioxidante do Extrato Etanólico de *Physalis Angulata* pelo Método DPPH. *In: PESQUISAS E INOVAÇÕES EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E BIOLÓGICAS: PRODUÇÕES CIENTÍFICAS MULTIDISCIPLINARES NO SÉCULO XXI*, 36., 2022, Florianópolis, SC. **Anais [...]**. Florianópolis, SC: Instituto Scientia, 2022. p. 350-351, ref. 978-65-85047-01-2. Disponível em: <https://institutoscientia.com/wp-content/uploads/2022/10/Capitulo-Saude3-36.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2024.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. Experimentação agrícola. 4. ed. Jaboticabal: **Funep**, 2006. 237 p.
- CARVALHO, T. C. D., D'ANGELO, J. W. D. O., SCARIOT, G. N., SAES JÚNIOR, L. A., CUQUEL, F. L. Germinação de sementes de *Physalis angulata* L.: estágio de maturação do cálice e forma de armazenamento. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 4, p. 357-362, Goiânia, GO, dez. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pat/a/Xx3dVtg5km4qQVpFsFbLf8v/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 mar. 2024.
- CASTRO, A. M.; RODRIGUEZ, L; VARGAS, E. M. Secado de uchuva (*Physalis Peruviana* L.) por aire caliente con pretratamiento de osmodeshidratació. **Vitae**, v. 15, n. 2, p 226-231, Medellin, Colômbia, abr. 2008. Disponível em: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/vitae/article/view/794/687>. Acesso em: 12 fev. 2024.
- COSTABEBER, J. A.; CAPORAL, F. R. **Agroecologia**: Algumas bases teóricas e metodológicas. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/Agroecologia-Conceitoseprincípios.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2024.
- CUNHA, D. H. F.; COUTINHO, G.; PECHE, P. M. Espécies de *Physalis*: Cultivo e Potencial Econômico. **Revista Campo & Negócios**, Uberlândia, MG. 22 fev. 2022. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/especies-de-physalis/>. Acesso em: 04 jan. 2024.
- CRUZ, J. L.; SOUZA FILHO, L. F. S.; PELACANI, C. R. Influência da adubação fosfatada sobre o crescimento do camapu (*Physalis angulata* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n.3, p. 360-366, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/HzxZm5KKrBxq4mFPCj6D9Sd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 mar. 2024.
- FLÓRES, R., VICTOR, J., FISCHER, G., SORA, R., & ÁNGEL, D. Producción, poscosecha y exportación de la uchuva (*Physalis peruviana* L.). **Editorial Universidad Nacional de Colombia Facultad de Agronomía**. Santa Fe de Bogotá – Colombia, mar. 2000. Disponível em: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53455/9588051746.PDF?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 mar. 2024.

FREITAS, T. de A.; RODRIGUES, AC da C.; OSUNA, J. T. A. Cultivation of *Physalis angulata* L. and *Anadenanthera colubrina* [(Vell.) Brenan] species of the Brazilian semi-arid. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Bocatú, SP, 2006 v. 8, n. special issue, p. 201-204, 2006. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=c0370399b6de013516d978576114b8fdc13d9864>. Acesso em: 28 ago. 2024.

GOULART, R. de O.; GUIMARÃES, M. A. D.; SILVA, M. N.; MOURA, T. M.; GUIMARÃES, G. A. M. Fenologia da cultura do physalis no Oeste Goiano. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, [S. l.], v. 17, n. 6, p. e7736, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.6-259. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/7736>. Acesso em: 20 mar. 2024.

LOPES, D. C. D.X.P; FREITAS, Z, M.F, SANTOS, E, P; TOMASSINI, T, C.B. Atividades antimicrobiana e fototóxica de extratos de frutos e raízes de *Physalis angulata* L. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 2, p. 206-210, Curitiba, PR, abr./jun. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/Q3nCmwbCJJqCV7j5Z7vBv8H/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 maio 2024.

MOSCHINI, B. P., CHENG, N. C., BISPO, D. F. A., LUIZ, J., SANTOS, A., PEDROSA, C. E., & PECHE, P. M. Crescimento de *Physalis Ixocarpa* L., cultivada em diferentes concentrações de potássio e ferro. **Agrotropica**, v. 31, n.2, p. 141-150, Ilhéus, BA, jul. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes/revista-agrotropica/artigos/2019-DOI-10.21757/0103-3816-2019v31n2p141-150.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2024.

LEAL, J. F.; PASSOS, A. R. Correlações Fenotípicas entre Progênies de Tomatillo para Descritores Morfológicos. **Anais dos Seminários de Iniciação Científica**, n. 25, 2021. Disponível em: <https://ojs3.uefs.br/index.php/semic/article/download/8626/7172> Acesso em: 28 ago. 2024.

PRIMAVESI, Ana. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. NBL Editora, 2002. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=DHo2zLdESkEC&lpg=PA186&ots=-PduC2qWjj&dq=PRIMAVESI%2C%20A.%20M.%20Manejo%20ecol%C3%B3gico%20do%20solo%3A%20A%20agricultura%20em%20regi%C3%B5es%20tropicais.%20S%C3%A3o%20Paulo%3A%20Nobel%2C%202002.&lr&hl=pt-BR&pg=PA7#v=onepage&q&f=false> Acesso em: 28 ago. 2024.

ROSA, G. R. **Potencial produtivo de *Physalis peruviana* no litoral de Santa Catarina**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/79142/Gustavo%20Reche%20Santa%20Rosa.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2024.

RUFATO, A. D. R.; RUFATO, A. D. R. Sistemas de condução, poda, pragas e doenças da cultura da *Physalis*. In: 9º SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE

FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO – SENAFRUT, 9., 2010, São Joaquim, SC. **Anais** [...]. São Joaquim: Epagri, 2010, p. 26-35. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/866506/1/126022010p.2636.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2024.

SILVA, L. D., CONTREIRA, C. L., LIMA, C., BETEMPS, D., & RUFATO, A. (2009). Principais pragas que afetam a cultura da *physalis* em Pelotas, Capão do Leão e Vacaria. In: CONGRESSO INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18., 2009, Pelotas, RS. **Anais** [...]. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, 2009. Disponível em: https://www2.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CA/CA_01925.pdf. Acesso em: 18 mar. 2024.

STEHMANN, J, R; KNAPP, S. *Physalis* in Flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, RJ, 2020. Disponível em: http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Physalis_angulata. Acesso em: 28 ago. 2024.

TOMASSINI, T, C, B; BARBI, N, S; RIBEIRO, I, M; XAVIER, D, C, D, Gênero *Physalis* - uma revisão sobre vitaesteróides. **Química Nova**, v. 23, n.1, p. 47-57, São Paulo, SP, jan./fev. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/sVBY3W9VZR5XN8mjsWGGKPh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 mar. 2024.

VIDAL, J. O. **Micropropagação e Aclimatização de Camapú (*Physalis angulata*. L.)**. 2008. Dissertação de Pós Graduação (Mestrado em Agronomia Tropical) – universidade federal do amazonas, Manaus, 2008. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/2714/1/Dissertacao%20Jucelia%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2024.