

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA TROPICAL

PRODUTIVIDADE DE SEMENTES DE MALVA (*Urena lobata* L.) EM
FUNÇÃO DE ADUBAÇÃO QUÍMICA EM TERRA FIRME EM
MANAUS – AM

MANAUS

2024

ANSELMO LEVY VERDES COSTA

**PRODUTIVIDADE DE SEMENTES DE MALVA (*Urena lobata* L.) EM
FUNÇÃO DE ADUBAÇÃO QUÍMICA EM TERRA FIRME EM
MANAUS – AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia Tropical, Linha de Pesquisa Manejo da Agrobiodiversidade, da Universidade Federal do Amazonas, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia Tropical, área de concentração em Produção Vegetal.

.

Orientadora: Dr^a. Albejamere Pereira de Castro

MANAUS
2024

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

C837p Costa, Anselmo Levy Verdes
Produtividade de sementes de malva (*urena lobata* L.) em função de adubação química em terra firme em Manaus – AM / Anselmo Levy Verdes Costa . 2024
63 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Albejamere Pereira de Castro
Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) - Universidade Federal do Amazonas.

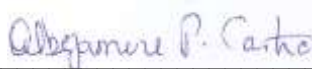
1. Qualidade de sementes. 2. Produção. 3. Npk. 4. Fenofases. I. Castro, Albejamere Pereira de. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

ANSELMO LEVY VERDES COSTA

**PRODUTIVIDADE DE SEMENTES DE MALVA (*Urena lobata* L.) EM
FUNÇÃO DE ADUBAÇÃO QUÍMICA EM TERRA FIRME EM
MANAUS – AM**

Aprovado em: 03 de outubro de 2024

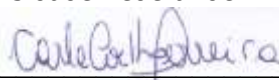
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a. Dr.^a. Albejamere Pereira de Castro, Presidente
Universidade Federal do Amazonas



Prof.^a. Dr.^a. Ângela Maria da Silva Mendes
Universidade Federal do Amazonas



Dr.^a. Carla Coelho Ferreira
Secretaria de Estado da Produção Rural - SEPROR

DEDICO

A todos que fizeram parte da minha
trajetória acadêmica, especialmente
minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela conclusão de mais esta etapa na minha vida.

À minha família por todo apoio e incentivo durante este período.

À Universidade Federal do Amazonas e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical por contribuir para minha formação, especialização e desenvolvimento profissional.

À minha orientadora, Dr^a. Albejamere Pereira de Castro que desde a graduação esteve contribuindo para minha formação, me ensinando, apoiando, incentivando e orientando.

Aos colegas do Núcleo de Socioeconomia – NUSEC, da Universidade Federal do Amazonas, por todo apoio que me concederam durante a execução dos experimentos em campo, no laboratório e em análises estatísticas.

À Lilian, por se fazer presente em cada momento, nas idas a campo e por todo apoio.

À Fazenda Experimental – FAEXP da Universidade Federal do Amazonas, pela infraestrutura e disponibilização de recursos humanos na implantação e condução do experimento em campo.

Ao Laboratório de Sementes da Universidade Federal do Amazonas, pela infraestrutura, e a professora Dr^a Ângela Maria da Silva Mendes por proporcionar o uso do laboratório.

Ao Programa Estratégico de Desenvolvimento do Setor Primário Amazonense - PROSPAM/FAPEAM - Edital N. 008/2021, pelo suporte financeiro para implantação do experimento em campo.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM pela bolsa concedida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo apoio a pesquisa.

A todos que tornaram possível a realização deste trabalho, muito obrigado!

RESUMO

A malva (*Urena lobata* L.) é uma das cadeias prioritárias de produção para o Amazonas por ser uma cultura geradora de renda nesta região. Sua fibra é utilizada principalmente para produção de sacarias e seu cultivo baseia-se em tecnologias limpas, com larga utilização de mão de obra familiar. Neste contexto, considerando que a qualidade das sementes é a base de sua cadeia de produção, a pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito da adubação química e seu parcelamento na produção de sementes de malva. Portanto, inicialmente foi realizada uma análise bibliométrica voltada para o cultivo e produção de sementes de malva. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas, o delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados (DBC) com seis tratamentos de manejo de adubações e quatro repetições: T1 = sem adubação; T2 = calcário; T3 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O; T4 = 40 kg.ha⁻¹ de N, 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 80 kg.ha⁻¹ de K₂O; T5 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O, com aplicação da adubação de cobertura ao 5º mês e T6 = 40 kg.ha⁻¹ de N, 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 80 kg.ha⁻¹ de K₂O, com a aplicação da adubação de cobertura ao 5º mês. A análise bibliométrica indicou que o estado do Amazonas além de ser o principal produtor de fibra de malva no país, apresenta destaque em produzir estudos voltados para compreender os aspectos agrônômicos da cultura. O período de florescimento iniciou 145 dias após o transplântio (DAT). A colheita foi realizada aos 275 DAT. Quanto ao efeito da adubação química e seu parcelamento na produtividade de sementes o tratamento T5 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O com a adubação de cobertura ao 5º mês, produziu em média 90 g cova⁻¹ e apresentou rendimento de sementes de 1637,1 kg.ha⁻¹. Sugerimos que sejam realizados novos estudos relacionando adubação química com a produtividade de sementes de malva, incluindo aplicações de Boro (B) e cálcio (Ca) nas plantas. Em relação a qualidade das sementes, os tratamentos aplicados neste estudo, não exerceram efeitos significativos na qualidade física e fisiológica das sementes. Neste estudo foi possível observar, que durante o teste de germinação das sementes de malva, após tratamento pré-germinativo, basta uma única avaliação, ao 5º dia após germinação, pois neste período já se observa o desenvolvimento da plântula.

Palavras-chave: Qualidade de sementes, Produção, NPK, Fenofases.

ABSTRACT

Malva (*Urena lobata* L.) is one of the priority production chains for Amazonas as it is an income-generating crop in the region. Its fiber is mainly used to produce sacks and its cultivation is based on clean technologies, with extensive use of family labor. In this context, considering that seed quality is the basis of its production chain, the aim of the research was to evaluate the effect of chemical fertilization and its parceling on the production of mallow seeds. Firstly, a bibliometric analysis was carried out on the cultivation and production of mallow seeds. The experiment was conducted at the Experimental Farm of the Federal University of Amazonas. The experimental design was randomized blocks (DBC) with six fertilizer management treatments and four replications: T1 = no fertilization; T2 = limestone; T3 = 30 kg.ha⁻¹ of N, 100 kg.ha⁻¹ of P₂O₅, and 100 kg.ha⁻¹ of K₂O; T4 = 40 kg.ha⁻¹ of N, 80 kg.ha⁻¹ of P₂O₅, and 80 kg.ha⁻¹ of K₂O; T5 = 30 kg.ha⁻¹ of N, 100 kg. ha⁻¹ of P₂O₅, and 100 kg. ha⁻¹ of K₂O, with top dressing applied at the 5th month and T6 = 40 kg.ha⁻¹ of N, 80 kg.ha⁻¹ of P₂O₅, and 80 kg.ha⁻¹ of K₂O, with top dressing applied at the 5th month. The bibliometric analysis indicated that the state of Amazonas, as well as being the main producer of mallow fiber in the country, is a leading producer of studies aimed at understanding the agronomic aspects of the crop. The flowering period began 145 days after transplanting (DAT). The crop was harvested at 275 DAT. With regard to the effect of chemical fertilization and its distribution on seed yield, treatment T5 = 30 kg.ha⁻¹ of N, 100 kg.ha⁻¹ of P₂O₅, and 100 kg.ha⁻¹ of K₂O with top dressing at the 5th month, produced an average of 90 g pit⁻¹ and had a seed yield of 1637.1 kg.ha⁻¹. We suggest that further studies be carried out relating chemical fertilization to mallow seed yield, including applications of boron (B) and calcium (Ca) to the plants. With regard to seed quality, the treatments applied in this study had no significant effect on the physical and physiological quality of the seeds. In this study, it was possible to observe that during the germination test of mallow seeds, after pre-germination treatment, a single evaluation is sufficient, on the 5th day after germination, as seedling development can already be seen during this period.

Keywords: Seed quality, Production, NPK, Phenophases.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Croqui da distribuição dos tratamentos em blocos casualizados.....	31
Figura 2 - Quantidade de publicações sobre a cultura da malva entre o período de 2003 a 2023	39
Figura 3 - Classificação em percentual dos estudos encontrados.....	40
Figura 4 – A: Altura e diâmetro das plantas durante o período de avaliação do experimento.	42
Figura 5 - Avaliação da presença de florescimento durante o ciclo da cultura da malva em terra firme, Manaus-AM.	44
Figura 6 - Avaliação da presença de frutificação (frutos imaturos) na cultura da malva em terra firme, Manaus -AM.	45
Figura 7 - Avaliação da presença de frutos maduros na cultura da malva em terra firme, Manaus -AM.	45
Figura 8 - Porcentagem de sementes e casca nos frutos de malva em função do manejo da adubação.	48
Figura 9 - Produtividade de frutos de malva em função do manejo da adubação.....	49
Figura 10 - Produtividade de sementes de malva em função do manejo da adubação.	50
Figura 11 - Sementes contaminadas durante a primeira e segunda leva do teste de germinação.	53
Figura 12 - Etapas do desenvolvimento da plântula durante a germinação de tipo epígea da semente de Malva (<i>Urena lobata</i> L.).....	53
Figura 13 - Contaminação presente no teste de germinação.	54
Figura 14 - Taxa de germinação da Malva (<i>Urena lobata</i> L.) nos seis tratamentos utilizados com suas respectivas repetições.	55

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Parâmetros de qualidade de sementes.....	20
TABELA 2 – Caracterização do solo utilizado no experimento.....	31
TABELA 3 – Análises de variância de altura e diâmetro.....	41
TABELA 4 – Análises de variância de produtividade de frutos e semente.....	46
TABELA 5 – Médias para peso de mil sementes e rendimento.....	51
TABELA 6 – Resumo das análises de variância para germinação.....	52

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Recomendação de técnicas e práticas para produção de malva.....	19
QUADRO 2 – Parâmetros em metodologias para testes de germinação.....	22
QUADRO 3 – Estudos selecionados de acordo com os critérios pré-definidos.....	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	17
2.1. OBJETIVO GERAL	17
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1. TAXONOMIA E BOTÂNICA.....	18
3.2. TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE SEMENTES	18
3.3. PARÂMETROS PARA ANÁLISE DE GERMINAÇÃO E QUALIDADE DAS SEMENTES.....	21
3.3.1. Dormência da semente.....	25
3.3.2. Substrato e profundidade de aterramento da semente	26
3.3.3. Temperatura para germinação	27
3.3.4. Luminosidade, pH, estresse salino e estresse hídrico.....	27
3.4. ADUBAÇÃO QUÍMICA	28
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	30
4.1. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	30
4.2. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE CULTIVO.....	30
4.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS	30
4.4. CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	31
4.4.1. Análise química do solo	31
4.4.2. Produção de mudas.....	32
4.5. AVALIAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	32
4.5.1. Avaliação em campo	32
4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	33
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA SOBRE ASPECTOS AGRONÔMICOS DA CULTURA DA MALVA	35
5.2. EFEITO DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E SEU PARCELAMENTO NA FENOLOGIA, ALTURA E DIÂMETRO DAS PLANTAS DE MALVA.....	40

5.3. EFEITO DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E SEU PARCELAMENTO NA PRODUTIVIDADE DE SEMENTES DE MALVA.....	46
5.4. EFEITO DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E SEU PARCELAMENTO NA QUALIDADE DE SEMENTES DE MALVA.....	51
6. CONCLUSÕES	56
7. REFERÊNCIAS	57

1. INTRODUÇÃO

A malva (*Urena lobata* L.) pertence à família das Malvaceae, é uma planta considerada cosmopolita por estar presente em todos os países tropicais e por muitos de clima temperado (WANG et al., 2009). É uma cultura de relevância socioeconômica, que se destaca entre as plantas de fibras liberianas, sendo estas, plantas que as células se dispõem em fileiras, deste modo formando a fibra vegetal (SOUZA, 2012). Atualmente ocupa a quarta posição no mercado mundial na produção de fibras naturais, com destaque para a cotonicultura, ficando atrás apenas da Índia, China e Estados Unidos. No estado do Amazonas, a principal fibra produzida é a fibra de malva (*Urena lobata* L.), com expressiva importância para agricultura familiar na bacia do Médio Amazonas e Solimões (FEBRATEX, 2022; IBGE, 2022; SOUZA, 2012).

De acordo com os dados do IBGE (2022), em 2020 a produção de fibra no estado do Amazonas foi 3.643 toneladas, com uma renda bruta de 8,75 milhões de reais. No entanto, essa produção é a menor nos últimos 10 anos, com tendência de queda gradativa. No ano de 2013, a produção de fibra de malva oscilava em torno de 10 mil toneladas, com cerca de sete mil produtores envolvidos diretamente na atividade. Em 2017, a produção média foi de quatro mil toneladas de fibra e três mil produtores. Entre os principais fatores envolvidos no enfraquecimento da atividade estão a sazonalidade na produção de sementes que ainda é feita de forma extrativista, o baixo nível tecnológico praticado no sistema de produção de fibra, a deficiência de pesquisas voltadas para cultura e o alto custo social envolvido (MAPA, 2019; SOARES, 2015).

No estado do Amazonas, a cadeia de produção de fibra de malva pouco evoluiu desde sua implantação no ano de 1971. Atualmente, os agricultores fazem a semeadura nas várzeas dos rios Solimões e Amazonas no período da vazante e colhem no período das cheias, quando utilizam as águas das várzeas para fazer o processo de desfibramento do caule da planta, a exemplo como faziam os primeiros agricultores desde o início do cultivo. Todo esse processo é executado de forma manual e penosa, acarretando vários riscos à saúde dos produtores (SOUZA, 2012).

Apesar de ser o maior produtor de fibra de malva do país, o estado do Amazonas não produz sementes de malva, dependendo exclusivamente das sementes produzidas no estado do Pará. No entanto, o método de produção de sementes de malva no nordeste do Pará ainda é rudimentar, de forma extrativista, com baixo investimento tecnológico. As sementes produzidas pelos produtores cooperados são entregues na sede do Instituto de Fomento à Produção de

Fibras Vegetais da Amazônia (IFIBRAM) que é a única instituição registrada no Ministério da Agricultura como produtor de sementes de malva para poderem ser comercializadas (FERREIRA et al., 2017).

A falta de tecnificação na produção de sementes de malva não é consequência exclusivamente da falta de informação. No fim dos anos da década de 1970 e durante a década de 1980, no Brasil, uma série de pesquisas foi desenvolvida pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido da Embrapa no estado do Pará. Ao mesmo tempo, o pesquisador P. J. C. Harris, filiado a Njala University em Serra Leoa e a Coventry University no Reino Unido publicou uma série de pesquisas voltadas para cadeia produtiva de sementes e fibra de malva. Nesses estudos foram recomendados melhores densidades populacionais de malva para produção de sementes, parâmetros para análise de sementes para testes de germinação, vigor e armazenamento (HARRIS, 1981a; HARRIS, 1981b; HARRIS, 1985; HARRIS; BREWAH, 1986; FIGUEIRÊDO; POPINIGIS, 1979; FIGUEIRÊDO; POPINIGIS, 1980a; FIGUEIRÊDO; POPINIGIS, 1980b; SILVA, 1989). Antes, na literatura internacional outros estudos já indicavam resultados com pesquisas com sementes de malva, especialmente sobre o tipo de dormência, tratamento pré-germinativo, critérios para análise de germinação e vigor (JUILLET, 1952).

Nos anos da década de 1990, as pesquisas continuaram na área de tecnologia de produção de sementes. Harris (1986a) conduziu um ensaio sobre técnicas de escarificação com ácido sulfúrico para superação da dormência das sementes, com indicação de concentração, tempo e volume a ser empregado, além de sugerir a técnica como tratamento pré-germinativo na plataforma de processamento de sementes, antes da comercialização. No Brasil, as pesquisas voltadas para tecnificação dos campos de produção de sementes e plataformas de processamento não avançaram, com poucas informações relevantes publicadas.

Nos 20 anos seguintes novos trabalhos foram feitos voltados para tecnificação dos campos de produção e análises de laboratório. No Brasil, Dias et al. (2008) lançaram um comunicado técnico com informações antigas e mais recentes para produção de sementes de malva. Em 2009, a nova edição das Regras para Análise de Sementes (RAS) trouxe novas atualizações para os métodos de análise de sementes, com dados fundamentados na literatura e vigentes até hoje (BRASIL, 2009). Pesquisas na América do Norte e Ásia ajudaram a entender melhor os mecanismos de dormência das sementes de malva e as técnicas de superação, além da definição dos limites de tolerância do estresse hídrico, estresse salino, influência da luz,

influência do pH, profundidade de enterramento da semente e influência da cobertura morta (WANG et al., 2009; AWAN et al., 2014).

Mais recentemente, a Universidade Federal do Amazonas, a partir do Núcleo de Socioeconomia (NUSEC), vem desenvolvendo pesquisas voltadas para solucionar os problemas mais emergentes da cadeia produtiva, como o melhoramento genético da cultura, produção de sementes em ambiente de cultivo, produção de fibra em ambientes de terra firme, mecanização e desenvolvimento de tecnologias sociais para os produtores nas áreas de várzea.

Entre os principais trabalhos desenvolvidos pode-se destacar o de Souza (2012), onde analisou o uso de máquinas de desfibramento e concluiu que é uma tecnologia social aplicável e que reduz significativamente o custo de produção da fibra pronta e aumenta a renda real do produtor. Bentes et al. (2017) analisaram a influência do arranjo espacial e do estande na produção de sementes de malva em área de terra firme, chegando à conclusão que a cultura se adapta bem às condições de solos de baixa fertilidade e baixo nível tecnológico, com rendimento de sementes de 1700 kg ha^{-1} para o espaçamento de $1,5\text{m} \times 0,5\text{m}$, podendo ser uma atividade rentável ao produtor familiar. Gomes et al. (2019) que caracterizaram 14 descritores agrônômicos, a partir de acessos obtidos na região dos municípios mais produtores do estado Amazonas e que podem ser utilizados para novos trabalhos de melhoramento genético da cultura. Freitas et al. (2022) testaram níveis de adubação orgânica para produção de sementes, com resultados aplicados ao cultivo da malva para produção de sementes em terras altas e Silva (2023) avaliou o efeito da poda na arquitetura da planta, produtividade e qualidade das sementes de malva.

Um dos grandes desafios para o avanço do sistema de produção de malva é a tecnificação dos campos de produção e das plataformas de processamento de sementes. Quando desenvolvidas, essas técnicas possibilitarão a sistematização e mecanização de todo o processo, desde a semeadura até a embalagem e armazenamento das sementes. Gomes (2017) destaca que embora a cultura da malva seja uma das principais cadeias produtivas e faça parte dos segmentos para despontar o setor primário em produção de fibra, no entanto um dos seus principais gargalos é a produção de semente, além da insuficiência de pesquisas agrônômicas voltadas para o conhecimento desta cultura.

Como o Estado é o maior consumidor deste insumo para a produção de fibra, é de suma importância o surgimento de polos certificados de produção de semente que atendam a demanda dos agricultores. Acredita-se que a pesquisa sobre adubação de plantas de malva em agroecossistema de terra firme contribua para a produção de sementes no Amazonas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito da adubação química e seu parcelamento na produção de sementes de malva.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar análise bibliométrica sobre aspectos agronômicos da cultura da malva;

Avaliar o efeito da adubação química e seu parcelamento na fenologia, altura e diâmetro das plantas de malva;

Avaliar o efeito da adubação química e seu parcelamento na produtividade de sementes de malva;

Avaliar o efeito da adubação química e seu parcelamento na qualidade de sementes de malva.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. TAXONOMIA E BOTÂNICA

A malva está na seguinte hierarquia taxonômica: Reino: Plantae; Subreino: Viridiplantae; Infra-reino: Streptophyta; Superdivisão: Embryophyta; Divisão: Tracheophyta; Subdivisão: Spermatophyta; Classe: Magnoliopsida; Superordem: Rosanae; Ordem: Malvales; Família: Malvaceae; Gênero: *Urena* L. Espécie: *Urena lobata* L. (ITIS, 2022).

A malva é uma planta ereta, anual a perene, arbustiva e subarbustiva, com 0,5 a 3 m de altura e diâmetro basal de 7 cm. As folhas têm de 2 a 8 cm de diâmetro, em formato de estrela, com lóbulos, arredondados ou agudos, coloração acinzentada e geralmente cobertas por tricomas. As flores são axilares, geralmente solitárias ou em fascículos de 2 a 3. O fruto tem 6-7 mm de diâmetro, e se separa facilmente em cinco mericarpos em forma de cunha. Cada mericarpo tem 4-5 mm de comprimento, que é considerado uma semente, e a superfície externa de cada mericarpo é coberta por gloquídeos. Sementes de 2-3 mm de diâmetro, reniformes ou mais, marrons, pubescentes, glabrescentes (WANG et al., 2009; WFO, 2022).

3.2. TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE SEMENTES

A malva apresenta plasticidade fenotípica dependendo do manejo e do ambiente. Para produção de semente é desejável que a cultura apresente uma arquitetura de arbusto com crescimento plagiotrópico, apresentando vários ramos laterais e consequentemente ramos de floração e altura reduzida para facilitar o manejo na colheita. Essa arquitetura é definida em função de um maior espaçamento entre as plantas e manejo da poda.

Atualmente, existem recomendações técnicas para produção de sementes de malva (DIAS et al., 2008). Essas orientações consideram melhor espaçamento, manejo da adubação, tratamentos culturais, colheita dos frutos e processamento das sementes. A quadro 1 compila algumas informações existentes na literatura.

Quadro 1 – Recomendação de técnicas e práticas para produção de sementes de malva.

Parâmetro	Recomendação	Referência
Espaçamento	33x33 cm; 25x15 cm; 25x10 cm. Produtividade de 2,72 t ha ⁻¹ de frutos	(HARRIS, 1986b)
	150x50 cm; 50x50 cm, duas plantas por cova. Produtividade de 840 a 902 kg ha ⁻¹ de sementes	(FIGUEIREDO et al., 1980)
	150x50 cm, duas plantas por cova. Produtividade de 60 g planta ⁻¹ de sementes	(BENTES et al., 2017)
Adubação	40 kg ha ⁻¹ de N; 80 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ ; 40 kg ha ⁻¹ de K ₂ O.	(DIAS et al., 2008)
	Adubação suplementar com Ca e B	(VIÉGAS et al., 2019)
	Adubação orgânica com 12,8 t ha ⁻¹ com esterco de galinha. Produção de 890 kg ha ⁻¹ de sementes	(FREITAS, et al., 2022)
Poda	Realizar 90 dias após a semeadura, a uma altura entre 80 a 100 cm acima do solo.	
Capina	Primeira realizada no momento do desbaste. Realizar ao menos duas capinas durante o ciclo, sempre antes do nível de dano econômico	
Pragas	Planta (<i>Anomis ilita</i> , <i>Phyciodes mínima</i> , <i>Atta</i> spp, <i>Acromyrmex</i> spp.) e semente armazenada (<i>Zabrotes subfasciatus</i> , <i>Acanthoscelides obsoletus</i>). Aplicar inseticidas recomendados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.	(DIAS et al., 2008)
Colheita	Realizar quando 70% dos frutos estiverem completamente secos, cortando as plantas e formando feixes com 30 plantas. Deixar de 3 a 5 dias no sol para secagem	
Batedura	Após a secagem, bater as hastes sobre uma lona de 5x4 m para desprendimento dos frutos.	
Processamento	Manual em pilões de madeira e depois em peneiras com ventilação. Rendimento diário de 10 - 25 kg de sementes processadas. Mecanizado em moedores de grão, ou máquina ventiladora adaptada do modelo	(DIAS et al., 2008; FERREIRA et al., 2017)

	para limpeza de pimenta-do-reino, com rendimento diário de 400 kg de sementes.	
Roguing	Eliminação de contaminantes (genética e física) durante o ciclo da cultura	(DIAS et al., 2008)
Embalagem	Em sacaria de anagem ou papel multifoliado com capacidade para 50 kg.	
Tratamento pré-germinativo	Escarificação química com ácido sulfúrico 18 M por 30-60 minutos, seguida de lavagem completa e secagem ao ar. Um volume mínimo de ácido de 0,67 dm³/kg de semente. O tratamento pode ser feito logo após o beneficiamento da semente, depois ensacada e armazenada em condições ótimas, com longevidade mínima de 4 meses. Imersão das sementes em água quente a 80°C por um período de dois minutos.	(HARRIS, 1986a; BRASIL, 2009)

Além das recomendações sugeridas no quadro 1 no campo de produção, é necessário atender alguns parâmetros de qualidade exigidos pela legislação vigente. A tabela 1 traz alguns parâmetros de qualidade de sementes descritos por Dias et al. (2008).

Tabela 1 – Padrão da semente exigido para comercialização com valores de referência para testes de germinação com validade de dez meses

Fator	Tolerância
Germinação	80%
Pureza mínima	95%
Outras sementes	-----
- Outras espécies	1/100 g
- Outras cultivares	1/100 g
- Sementes silvestres comuns	1/100 g
Teor de umidade (máximo)	10%

Fonte: Dias et al. (2008)

Araújo et al. (2017) destacam que no campo de produção, as pesquisas precisam avançar no desenvolvimento de tecnologias na mecanização. Até o momento, todas as operações de cultivo, colheita e beneficiamento são feitas predominantemente de forma manual. Concomitantemente, pesquisas com melhoramento genético e nutrição da cultura para produção de sementes precisam avançar. Além disso, dado o potencial de planta daninha da malva, programas de controle de dispersão natural nas áreas de cultivo devem ser controlados por órgãos fiscalizadores, a fim de não tornar a atividade atual um problema para a agricultura no futuro (AWAN et al., 2014; WANG et al., 2009).

Maciel et al. (2019) relatam que um dos grandes problemas enfrentados pelos produtores de fibra de malva é a baixa germinação da semente adquirida, o que acarreta um maior consumo de semente, chegando a três vezes a quantidade necessária recomendada para um hectare. Esse problema está relacionado à quebra da dormência imposta pelo tegumento impermeável da semente de malva. Os tratamentos pré-germinativos praticados pelos produtores são considerados menos eficientes pela pesquisa, especialmente a imersão em água fria ou aquecimento a seco em fornos (FIGUEIREDO; POPINIGIS, 1979). Uma alternativa foi sugerida por Harris (1986a) que consiste no uso da escarificação ácida na semente com ácido sulfúrico concentrado ainda na plataforma de processamento da semente. Essa técnica além de quebrar a dormência da semente, mantém-se viável durante o armazenamento no período mínimo de 4 meses ou mesmo no intervalo entre duas safras. Porém, os custos do ácido sulfúrico e o perigo de manipulação por pessoas não qualificadas seriam desvantagens se essa técnica fosse realizada pelo produtor rural. Por outro lado, a redução no uso das sementes compensaria o aumento do custo final na plataforma de produção.

3.3. PARÂMETROS PARA ANÁLISE DE GERMINAÇÃO E QUALIDADE DAS SEMENTES

Embora os testes de germinação assegurem uma qualidade mínima das sementes comercializadas, a principal reclamação dos produtores de fibra de malva é a baixa germinação das sementes em campo. De fato, existe uma grande diferença entre a germinação de laboratório e a verificada em campo (WANG et al., 2009).

No Brasil, o tratamento pré-germinativo recomendado pela Regras de Análise de Sementes (RAS) é a imersão em água quente a 80 °C por dois minutos (BRASIL, 2009). No entanto, a recomendação mais recorrente na literatura é o tratamento pré- germinativo com escarificação química com ácido sulfúrico. O quadro 2 traz informações relatadas na literatura

sobre metodologias utilizadas em experimentos com sementes de malva (parâmetros observados – O) e metodologias recomendadas, resultantes de pesquisas publicadas (parâmetros recomendados – R).

Quadro 2 – Parâmetros utilizados em metodologias para testes de germinação de *Urena lobata* L. (observação) ou recomendados a partir dos resultados de ensaios

Parâmetro	Observação (O)/Recomendação (R)	Referência
Tamanho do lote	R - 5000 kg	Brasil (2009)
Tamanho da amostra média	R - 100 g	Brasil (2009)
	R - 350 g	Figueiredo e Popinigis (1980a)
Tamanho da amostra para análise de pureza	R - 40 g	Brasil (2009)
	R - 35 g	Figueiredo e Popinigis (1980a)
Outras sementes por número	R - 100 sementes	Brasil (2009)
Número de sementes por grama	O - 75 sementes	Brasil (2009)
	O - 75 sementes	Figueiredo e Popinigis (1980a)
Peso de 1000 sementes	O - 13,34 g	Figueiredo e Popinigis (1980a)
Dormência	O - Tegumentar	Juillet (1952); Figueiredo e Popinigis (1980a); Harris (1986a); Wang et al. (2009); Awan et al. (2014).
Tratamento pré-germinativo	R – Escarificação química com ácido sulfúrico a 75% por 45 minutos.	Juillet (1952)
	R - Escarificação química com ácido sulfúrico a 96% por 30 minutos; 2) Imersão em água quente a 100 °C, seguida de incubação em estufa a 30 °C por 40 minutos.	Figueiredo e Popinigis (1979)
	R - Escarificação química com ácido sulfúrico 18 M por 30-60 minutos, seguida de lavagem completa e secagem ao ar. Um volume mínimo de ácido de 0,67 dm ³ /kg de semente.	Harris (1986a)

	O - Escarificação química ácido sulfúrico concentrado (18 M) por 1 minuto, seguido de lavagem com água deionizada por 5 minutos.	Wang et al. (2009)
	O - 1) Escarificação mecânica com lixa + escarificação química com ácido sulfúrico concentrado (98%) por 30 minutos; 2) Escarificação química com ácido sulfúrico concentrado (98%) por 30 minutos, seguido de lavagem com água corrente por 5 minutos.	Awan et al. (2014)
	Imergir as sementes em água quente a 80°C, por um período de dois minutos.	Brasil (2009)
Substrato	O – Papel mata-borrão umedecido com 10 ml de água destilada	Figueiredo e Popinigis (1979)
	O – Papel mata-borrão	Harris (1986a)
	O – Entre papel com duas camadas de papel filtro nº 2 e umedecido com 5 ml de água deionizada	Wang et al. (2009)
	O – Entre papel com duas camadas de papel de filtro Whatman nº 1, umedecido com 5 ml de água destilada	Awan et al. (2014)
	R - Sobre papel; Entre areia; sobre areia	Brasil (2009)
Profundidade de enterramento da semente	R – Germinação máxima em superfície, com diminuição de 10% a cada cm de profundidade de aterramento da semente. A equação ajustada da germinação em função da profundidade de aterramento é: $y (\%) = 86,95 - 9,536x$. Profundidades maiores requerem maior período para emergência das plantas. Em 9 cm de profundidade não foi verificada germinação na contagem depois de 14 dias	Wang et al. (2009)
	R – Semeadura em superfície com taxa de germinação de 83,8%, caindo para 78,7 % para 1 cm de aterramento da semente e 43,2% para 2 cm de aterramento. Com aterramento há aumento do tempo para atingir 50% da emergência máxima.	Awan et al. (2014)
	R – 1 ou 2 cm	Kaleem, 1987
	R – Melhor temperatura para germinação de 30 °C	Figueiredo e Popinigis (1980)

Temperatura durante a germinação	R – Temperatura ideal de 28 °C. A taxa de germinação em função da temperatura foi ajustada pela equação: $y (\%) = -22,14 + 24,86x - 0,44x^2$ ($R^2=0,92$). Abaixo de 15 e acima de 40 °C a germinação tem taxas mínimas e decrescentes.	Wang et al. (2009)
	R – 30 °C	Brasil (2009).
Efeito da luz na germinação	O – Sem efeito na germinação	Figueiredo e Popinigis (1980); Awan et al. (2014)
Efeito de cobertura morta na germinação	O – Sem efeito da cobertura morta com palha de arroz	Awan et al. (2014)
Efeito do estresse hídrico na germinação	O – Sensível ao estresse hídrico com germinação máxima até -0,2 MPa	Wang et al. (2009)
	O – Sensível ao estresse hídrico, com germinação máxima sem estresse hídrico (63%) e diminuição da germinação para 38, 29, 28, 19 e 0% para os potenciais osmóticos de -0,1; -0,2; -0,4; -0,8 e -1,6 Mpa respectivamente.	Awan et al. (2014)
Efeito do estresse salino na germinação	O – Sensível ao estresse salino. A germinação foi drasticamente afetada em meio com 200 mM de concentração.	Awan et al. (2014)
Efeito do pH	O – O pH não afeta a germinação, podendo ocorrer na faixa de pH de 4 a 9. A máxima emergência ocorreu em pH 6, caindo 69 e 68% nos pH 4 e 9 respectivamente.	Wang et al. (2009)
Contagem de sementes	R – 5 dias	Juillet (1952)
	O – 5 dias	Harris (1986)
	R – 4 dias	Figueiredo e Popinigis (1980b)
	R – Contagem inicial com 5 dias e contagem final com 15 dias	Brasil (2009)
Longevidade	O - Mínimo de 4 meses após o tratamento pré-germinativo com ácido sulfúrico logo após a colheita ou antes da semeadura, sendo observada manutenção do vigor mesmo no período entre duas safras. Pode ser armazenada em sacos de pano.	Harris (1986a)
	O - Mínimo de 6 meses	Wang et al. (2009)

3.3.1. Dormência da semente

A semente de malva apresenta dormência tegumentar. Wang et al. (2009) verificou que mesmo depois de aplicação dos testes pré-germinativos, o teste de tetrazólio indicava que as sementes duras continuavam viáveis, ratificando que a dormência na espécie é tegumentar. Para superação desse tipo de dormência há necessidade de se realizar a escarificação do tegumento para permitir a entrada de água e assim iniciar os processos fisiológicos que culminam na germinação (HARRIS, 1986a).

Figueiredo e Popinigis (1979) indicaram duas metodologias para superação da dormência de sementes de malva: 1) Escarificação química com ácido sulfúrico a 96% por 30 minutos; 2) Imersão em água quente a 100 °C, seguida de incubação em estufa a 30 °C por 40 minutos. Essas duas metodologias superaram várias outras, como o choque térmico, a escarificação mecânica, imersão em água quente, choque térmico, imersão em água fria (praticadas pelo produtor), pré-resfriamento, temperaturas elevadas (praticada pelo produtor) e vários outros.

Harris (1986) verificou que sem tratamento pré-germinativo a germinação de sementes de *Urena lobata* L. foi muito baixa, média de 4,2%. A técnica de escarificação com ácido sulfúrico concentrado (18M) por um período de 30 a 90 minutos é eficiente para superar a dormência tegumentar, com taxas de germinação 85,1%, 96% e 96,5% para os tempos de tratamento de 30, 60 e 90 min, respectivamente. O autor observou que embora a temperatura do ácido sulfúrico afete a germinação das sementes, o controle desse parâmetro é desnecessário em condições práticas de campo ou laboratório.

Harris (1986a) indica que o volume inicial de ácido sulfúrico concentrado a 18M é de 0,67 dm³ para 1 kg de semente, com taxa de germinação média de 87%. Não é indicado a reutilização do ácido para tratamento de novo lote.

Outra observação feita por Harris (1986a) foi que não houve perda de vigor entre duas estações de cultivo. Essa informação é importante porque o tratamento pré-germinativo das sementes realizado nas plataformas de processamento antes da distribuição para comercialização torna esse trabalho mais técnico e reduz o risco da manipulação do ácido sulfúrico, que não deve ser realizado por pessoas desqualificadas e sem equipamentos de proteção individual, o que ocorreria se realizado pelos produtores antes da semeadura. Portanto,

transferir a etapa do tratamento pré-germinativo com ácido sulfúrico para as empresas de processamento de sementes seria uma alternativa viável no caso da cultura da malva.

Wang et al. (2009) observaram que a germinação das sementes intactas (casca não retirada) de *Urena lobata* L. foi inferior a 2%. A remoção da casca aumentou ligeiramente a germinação (<10%) e a lixiviação com água resultou em cerca de 20% de germinação. A escarificação mecânica ou química aumentou a taxa de germinação em 42% e 78%, respectivamente. Já Awan et al. (2014) verificaram que combinação da escarificação mecânica com a imersão em ácido sulfúrico concentrado por 30 minutos resultou na maior taxa de germinação (99%), enquanto apenas a imersão em ácido sulfúrico proporcionou uma germinação máxima de 80%.

Embora no Brasil, a recomendação para análise de semente seja o tratamento pré-germinativo com imersão em água quente, a literatura indica que a escarificação ácida é o método mais eficiente, podendo ser executado inclusive em nível de plataforma de processamento (HARRIS, 1986a).

3.3.2. Substrato e profundidade de aterramento da semente

Na RAS a recomendação é usar semeadura sobre papel, sobre areia e entre areia, não especificando a profundidade de semeadura (BRASIL, 2009). As principais metodologias utilizadas na literatura para substrato é a semeadura sobre papel e entre papel (AWAN et al., 2014; FIGUEIREDO; POPINIGIS, 1979; HARRIS, 1986a; WANG et al., 2009).

A profundidade de aterramento da semente é mais importante para a semeadura em campo do que no laboratório. As pesquisas indicam que a porcentagem e o tempo de emergência das plântulas de *Urena lobata* L. caem drasticamente com a profundidade de aterramento das sementes, sendo sempre maior em superfície (AWAN et al., 2014; WANG et al., 2009; KALEEM, 1987).

Wang et al. (2009) verificaram que as sementes de malva colocadas na superfície do solo tiveram a maior taxa de germinação de 84%, havendo diminuição na ordem de 10% por cm de soterramento. A emergência foi próxima de 0 a 9 cm e nenhuma emergência foi observada a partir de sementes colocadas a uma profundidade de 12 cm ou mais. A maior probabilidade de haver germinação é até a profundidade de 6 cm da superfície do solo. Essas observações estão de acordo com Kaleem (1987) que recomenda a semeadura na profundidade de 1 ou 2 cm e com Awan et al. (2014) que verificaram que as sementes colocadas na superfície

do solo tiveram uma porcentagem de emergência de 84%, reduzindo com o aumento da profundidade de soterramento para 79% a 1 cm e 50% a 2 cm. O aumento da profundidade de soterramento para 6 e 8 cm resultou em 9 e 5% de emergência, respectivamente. Com o aumento da profundidade de soterramento, o tempo para atingir 50% da emergência máxima foi maior. Por exemplo, o tempo para atingir 50% de emergência foi de 4, 6, 7, 8 e 9 dias em profundidades de sementeira de 1, 2, 4, 6 e 8 cm, respectivamente.

3.3.3. Temperatura para germinação

Figueiredo e Popinigis (1980a) recomendaram a temperatura constante de 30 °C para adequada germinação de sementes de malva, realizando-se a contagem com 4 dias após a semeadura. A temperatura de 25 °C talvez pode ser adequada se as contagens forem feitas depois do 4º dia, considerando que a maioria das anormalidades observadas são de plântulas pouco desenvolvidas. Já a temperatura de 35 °C prejudicou o desenvolvimento das plântulas, possivelmente por falta de água, observado pelo comprimento maior da radícula. Para as temperaturas alternadas, provavelmente, a temperatura inferior tenha prejudicado a germinação das plantas, não sendo indicado.

Wang et al. (2009) recomendaram uma temperatura ótima de 28 °C, mas a germinação foi relativamente constante entre 20 e 35 °C, sendo prejudicada por temperaturas menores que a inferior e maiores que a superior. Esses intervalos de temperatura estão de acordo com a praticada na RAS, que recomenda 30 °C (BRASIL, 2009).

3.3.4. Luminosidade, pH, estresse salino e estresse hídrico

As sementes de malva são indiferentes à luminosidade podendo germinar na presença ou ausência de luz. Também podem germinar numa ampla faixa de pH (4 - 9), com máxima germinação observada no pH 6 (AWAN et al., 2014; FIGUEIREDO; POPINIGIS, 1979; WANG et al., 2009).

O estresse hídrico afeta significativamente a germinação, não sendo recomendado estresses maiores que -0,2 MPa (Wang et al., 2009). Awan et al. (2014) verificaram que a concentração de sal afetou muito a germinação de malva. Nesse estudo, uma concentração salina de 100 mM de NaCl foi suficiente para reduzir de 63 para 22% a germinação das sementes.

3.4. ADUBAÇÃO QUÍMICA

O bom desempenho agrícola depende da adubação com nutrientes minerais. Loomis e Connor (1992) afirmam que o rendimento da maioria das plantas cultivadas aumenta linearmente com a quantidade de fertilizante que absorvem. Certos elementos são considerados essenciais, pois na sua ausência impedem que a planta complete seu ciclo de vida ou porque desempenhem um determinado papel fisiológico (EPSTEIN, 1999; ARNON e STOUT, 1939). Segundo Hansel et al. (2021) o equilíbrio nutricional desempenha um papel fundamental na tolerância das plantas aos estresses hídrico e térmico. Também afirmam que os estresses ambientais afetam o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade das culturas de maneira significativa, sendo importante ressaltar que nas regiões tropicais e subtropicais em muitos casos os efeitos de estresses se acumulam, ou seja, períodos de déficit hídrico são acompanhados por altas temperaturas.

O nitrogênio é o nutriente requerido em maior quantidade nas plantas, sendo constituinte de proteínas e ácidos nucleicos, assim, promovendo o crescimento da planta, portanto a deficiência inibe o crescimento da planta. Deve ser observado que em quantidade excessiva estimula o crescimento vegetativo excessivo e prolonga o ciclo na cultura do algodão (KANEKO et al., 2014). O nitrogênio é um macronutriente essencial para o desenvolvimento vegetativo por ser requerido em grandes quantidades, sem sua presença a planta não cresce (VIÉGAS et al., 2019; MATTIONE et al., 2011). Para compreender a deficiência de nitrogênio na cultura da malva, Viégas et al. (2019) observaram no experimento em que o tratamento onde havia omissão de nitrogênio, sete dias após o início das avaliações a planta já apresentava sintomas de deficiência, com a mudança da coloração das folhas mais velhas, evoluindo para uma coloração totalmente amarela e por fim ocorrendo a necrose das folhas. Na cultura do curauá (*Ananas comosus* var. *erectifolius*) também foi observado que com a omissão de nitrogênio, trinta dias após o início do experimento a planta passou a apresentar sintomas de deficiência (VIÉGAS et al., 2014).

O fósforo é definido por Souto et al. (2009) como essencial para o metabolismo das plantas, a sua baixa disponibilidade na fase inicial do ciclo vegetativo pode causar restrições ao desenvolvimento das plantas, o nutriente também exerce influência positiva no desenvolvimento do sistema radicular. Também sendo alta a demanda deste nutriente do início da formação dos botões florais até a maturação (GRANT, 2001; FRYE e KAIRUZ, 1990). Para deficiência de fósforo, Viégas et al. (2019) constataram que vinte seis dias após o início do experimento a planta passou a apresentar sintomas de deficiência, com a coloração verde escuro sendo mais evidente em folhas mais velhas e apresentando um aspecto mais áspero ao toque.

Conforme a deficiência se intensificou houve queda prematura das folhas. A relação entre o fósforo e a qualidade dos produtos agrícolas constatou que o nutriente influencia diretamente na cultura do algodoeiro na abertura do botão e no comprimento da fibra, característica muito procurada no cultivo da malva, pois a fibra é extraída do caule desta planta (SILVA et al., 1994). Em relação ao crescimento inicial Barbosa et al. (2015) observaram que a cultura do curauá foi afetada positivamente pelo fornecimento de P.

Segundo Ernani et al. (2007), o potássio tem diversas funções na planta, como a ativação de vários sistemas enzimáticos, muitos deles atuando nos processos de fotossíntese e respiração, também contribui para a regulação osmótica, controlando a abertura e o fechamento dos estômatos. Em relação a deficiência de potássio Viégas et al. (2019) observaram que os sintomas da omissão do nutriente começaram a aparecer aos 29 dias após o início da aplicação dos tratamentos e foi caracterizado, inicialmente, pela clorose marginal nas folhas inferiores, tanto próximo à base quanto ao ápice. Posteriormente surgiram necroses de coloração marrom-escura nas áreas afetadas, seguindo para queda das folhas. A deficiência de potássio também afetou a altura da planta e o diâmetro. Na cultura do curauá foi possível observar os sintomas da omissão do nutriente 36 dias após o início do tratamento (VIÉGAS et al., 2014).

Os resultados obtidos no estudo de Azam et al. (2020) revelaram que diferentes combinações de fertilizantes mostraram respostas diferentes durante o crescimento e a produção no cultivo de manga. Dias et al. (2008) recomenda para cultura da malva a aplicação de 40 kg ha⁻¹ de N; 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 40 kg ha⁻¹ de K₂O, utilizando como fonte de nutrientes o sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Devendo ser realizado o parcelamento da adubação para produção de sementes na cultura da malva, sendo o fósforo aplicado na sua totalidade no plantio e os demais devem ser parcelados. Sendo também observada a mesma prática no cultivo de algodão, Carvalho e Ferreira (2006) indicam que adubação potássica seja parcelada junto com a nitrogenada, de modo que a maior parte seja fornecida no período de maior requerimento da cultura. Freitas et al. (2022) recomendam o uso de 12,7 t/ha de esterco de galinha para a produção de sementes de malva.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Para realização da pesquisa bibliométrica foi utilizada a ferramenta Google Acadêmico, onde são disponibilizados artigos, dissertações, teses, livros e resumos de editoras acadêmicas, repositórios online, universidades e outras entidades. A escolha dessa base de dados foi fundamentada no estudo de Martín-Martín et al. (2018), onde concluíram que o Google Acadêmico encontrou 95% das citações presentes na base de dados Web of Science (WoS) e 92% das citações presentes na Scopus, nele também foram encontradas muitas citações únicas, que são exclusivas da base de dados escolhida por apresentarem impacto científico muito menor que WoS e Scopus. A metodologia do trabalho foi quantitativa e exploratória, e a metodologia de busca consistiu em pesquisar artigos, dissertações, teses e outros documentos publicados a nível nacional que apresentassem as palavras-chave malva e *Urena lobata* L. no título e que abordassem sobre aspectos agrônômicos da cultura, também foi delimitado um período, restringindo a busca por trabalhos publicados entre 2003 e 2023.

4.2. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE CULTIVO

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas – FAEXP/UFAM, que está localizada no km 38 da rodovia BR-174 com coordenadas 2° 39' S e 60° 3' W. Segundo a classificação de Köppen, apresenta clima AM, tropical, quente e úmido, com temperatura e pluviosidade média anual de 25 a 28°C e 2.100 mm (DUBREUIL, 2018; RIBEIRO et al., 1999). A área do experimento consiste em um espaço de 0,086 ha (867 m²).

4.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados (DBC) com seis tratamentos de manejo de adubações e quatro repetições:

T1 = sem adubação;

T2 = calcário;

T3 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O ;

T4 = 40 kg.ha⁻¹ de N, 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 80 kg.ha⁻¹ de K₂O;

T5 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O, com a adubação de cobertura ao 5º mês; e

T6 = 40 kg.ha⁻¹ de N, 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 80 kg.ha⁻¹ de K₂O, com a adubação de cobertura ao 5º mês.

O espaçamento utilizado foi de 1,5 m x 0,5 m entre linhas e plantas respectivamente (BENTES et al, 2017) com 3,0 m entre parcelas e 3,0 m entre blocos. Cada parcela era composta por 5 linhas com 5 plantas cada, totalizando 25 plantas (Figura 1), o experimento teve o total de 600 plantas.

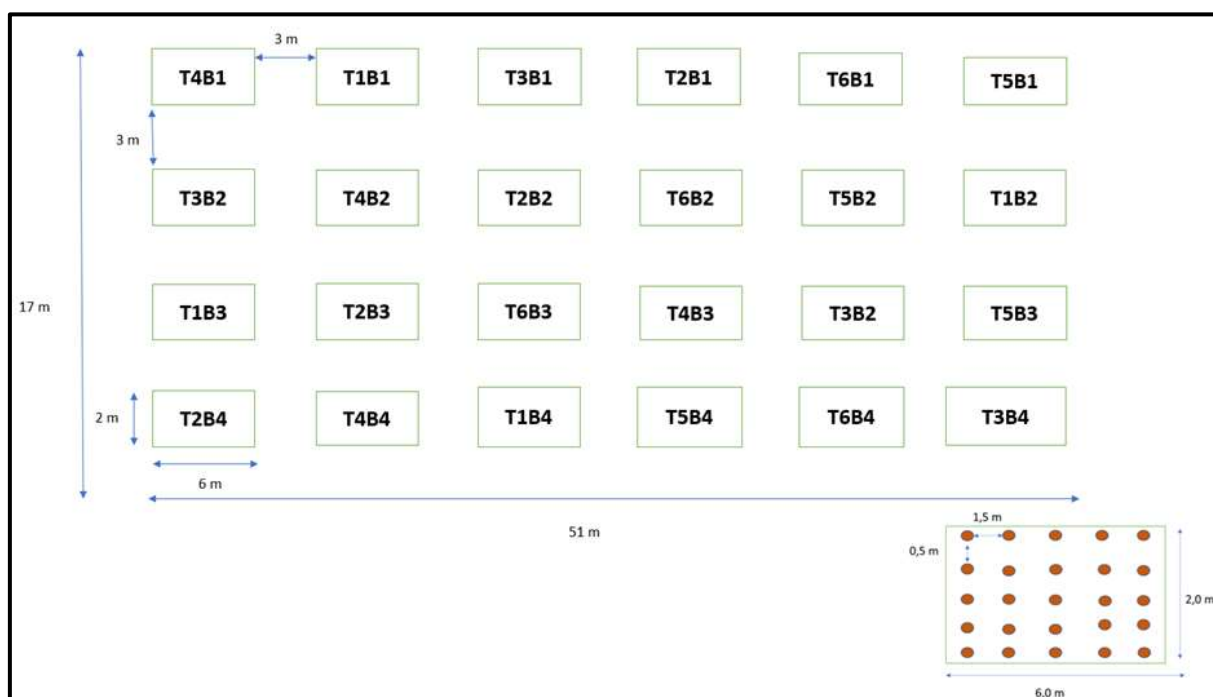


Figura 1 - Croqui da distribuição dos tratamentos em blocos casualizados.

4.4. CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

4.4.1. Análise química do solo

Antes da instalação do experimento, foi realizada a coleta de solo para análise química, sendo observado que o solo apresentava elevada acidez, com pH de 4,4.

Tabela 2 – Caracterização do solo utilizado no experimento.

Solo	pH	H+Al	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	t	T	P	K	V	m
CaCl ₂												
			cmol _c dm ⁻³						mg dm ⁻³		(%)	
	4,4	3,08	0,55	0,4	0,3	0,73	1,28	3,81	3	6	19,16	42,97

No tratamento 1 não houve aplicação de calcário ou adubo químico, nos demais tratamentos foi realizada a aplicação de 82 g/cova de calcário calcítico PRNT 85% sessenta dias antes do transplântio das mudas para campo. Para a adubação, foram utilizadas como fontes de nutrientes o sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio. A pesagem de cada dose foi realizada em balança de precisão, sendo 15 g/cova de N, 13g/cova de P_2O_5 e 10 g/cova de K_2O para T4 e T6; 11,2 g/cova de N, 16 g/cova de P_2O_5 e 12,4 g/cova de K_2O para T3 e T5. Logo após as doses foram acondicionadas em sacos de polietileno de 4,5 cm x 22 cm para posterior aplicação dos fertilizantes de forma parcelada, metade no plantio e metade em cobertura.

4.4.2. Produção de mudas

Foram utilizadas sementes produzidas em Manaus, Amazonas, oriundas de experimentos anteriores conduzidos na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas. As sementes passaram por tratamento de quebra de dormência em água a 80 °C por dois minutos, em seguida foram colocadas para secar em temperatura ambiente (BRASIL, 2009).

A semeadura foi realizada em tubetes, sendo utilizadas 9 a 11 sementes por tubete. Após 21 dias foi realizado o transplântio para o campo e desbaste, deixando duas plantas por cova. Manteve-se uma reserva de plantas no viveiro equivalente a 10% do estande das plântulas transplantadas, para serem utilizadas em possíveis falhas no plantio (DIAS et al., 2008).

Aos 145 dias após o transplântio (DAT), quando as plantas atingiram entre 80 cm a 140 cm, foi realizada a capação visando estimular maior lançamento de brotos laterais.

4.5. AVALIAÇÃO DO EXPERIMENTO

4.5.1. Avaliação em campo

A partir de 100 DAT foram avaliadas as plantas de quatro covas centrais de cada parcela, monitoradas quinzenalmente quanto à altura, diâmetro e fenologia. Para a avaliação da altura, foi utilizada trena e foram selecionadas, ao acaso, quatro covas da área central. Até a realização da capação, a medição foi feita do solo à gema apical de uma planta por cova. Posteriormente, a medição foi feita considerando a altura da copa, a partir do solo. Foi realizada a medição do

diâmetro do caule em milímetros a 5 cm do solo na haste principal utilizando paquímetro digital (OLIVEIRA NETO et al., 2022).

A fenologia consistiu na avaliação da presença ou ausência das fenofases: (1) crescimento vegetativo; (2) florescimento; (3) frutificação - frutos imaturos e frutos maduros; (4) 70% dos frutos maduros (MORELLATO et al., 1990).

A colheita foi realizada quando aproximadamente 70% dos frutos estavam maduros. O procedimento de colheita foi manual, cortando-se os galhos das plantas úteis com tesoura de poda. Todo o material colhido foi devidamente identificado e deixado para secar em local coberto e arejado por um período de 15 dias, até a queda completa das folhas. Após a secagem foram retirados os frutos de cada parcela e passaram em triturador forrageiro adaptado para processamento de sementes de malva e, em seguida, em uma ventiladora manual para a separação das sementes dos resíduos da cápsula (carrapicho) e, posteriormente, foram peneiradas com a finalidade de reter as sementes ainda aderidas a partes da cápsula.

O rendimento foi calculado pela pesagem das sementes e os dados foram expressos em kg ha^{-1} .

Foi avaliada a qualidade das sementes em duplicata com amostra de trabalho retirada das parcelas de cada tratamento homogeneizadas, segundo o manual de Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009). Sendo feitas as seguintes análises:

Peso de mil sementes (g): foi realizado logo após a pré-secagem com amostra de trabalho retirada da porção de sementes puras; sendo oito repetições com 100 sementes.

Grau de umidade (%): foi utilizado o método de estufa a 105 °C por 24 horas com duas subamostras de 4 g por tratamento.

Germinação (%): foram quatro repetições de 50 sementes por tratamento; sobre papel Mata-borrão, umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato; em câmara de germinação na temperatura constante de 30°C. A primeira contagem foi realizada no quinto dia e a última, ao décimo quinto dia após a semeadura, foi considerado germinação a formação da plântula normal.

4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados referentes à presença de fenofases foram processados em planilhas eletrônicas e os resultados expressos em gráficos de barras. Os dados das variáveis de crescimento, produtividade e rendimento foram submetidos aos testes de normalidade pelo teste de Shapiro-

Wilk, homocedasticidade pelo teste de Levene e análise de variância pelo teste F (5% de probabilidade). As médias foram comparadas pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA SOBRE ASPECTOS AGRONÔMICOS DA CULTURA DA MALVA

Uma das finalidades da análise bibliométrica é enriquecer o conhecimento sobre determinado assunto em determinado período de tempo, é importante ressaltar que embora a malva seja uma cultura importante na cadeia produtiva de fibras naturais, o número de publicações voltadas para os aspectos agronômicos desta cultura ainda é pequeno, quando comparada com a cultura do algodão, para isso é de suma importância uma análise quantitativa para averiguação dos materiais científicos em relação aos aspectos agrônomo da cultura. Na análise bibliométrica há utilização de métodos quantitativos para realizar uma avaliação objetiva da produção científica (CASSUNDÉ et al., 2016). Através da análise bibliométrica, com base nos parâmetros previamente definidos foi possível filtrar 30 resultados, distribuídos em quatorze artigos, treze dissertações, dois anais de congresso/simpósio e uma tese, conforme descreve o quadro 3.

Quadro 3 - Estudos selecionados de acordo com os critérios pré-definidos.

Autor/ Ano	Título	Classificação
1. Moreira, S. E., 2008.	Estudo contábil para a inserção tecnológica na produção de fibras, a partir de malva e juta, na comunidade de Bom Jesus no Baixo Solimões	Dissertação
2. Paiva, A. M., 2009.	Agricultura camponesa e desenvolvimento rural/local: Um estudo da organização da produção de juta e malva na várzea do município de Manacapuru	Dissertação
3. Ferreira, A. S., 2009.	TRABALHADORES DA MALVA (Re)produção material e simbólica da vida no Baixo rio Solimões	Dissertação
4. Moreira et al., 2010.	Gestão dos Custos de Produção vinculados a Inserção Tecnológica na Produção de Fibras Vegetais de Malva e Juta	Artigo

5. Ferreira et al., 2010.	O cultivo de malva no Baixo Solimões: Especificidades de uma Cultura anfíbia na Amazônia	Anais de simpósio
6. Souza, H. H., 2012.	Ambiente e sociedade: a cadeia produtiva da malva (<i>Urena lobata</i> L.) no médio Solimões: uma alternativa sustentável?	Dissertação
7. Araújo, K. S., 2012.	Avaliação de políticas setoriais para a cadeia produtiva de juta e malva no estado do Amazonas	Dissertação
8. Souza et al., 2014.	Screening e dose-resposta de herbicidas à malva e juta	Artigo
9. Castro, A. P., 2015.	Análise sistêmica da cultura de malva: um estudo comparativo nas comunidades Nossa Senhora das Graças e Monte Sião no município de Manacapuru/AM	Dissertação
10. Maciel, A. C., 2015.	Tendências do cultivo da malva (<i>Urena lobata</i> L.) por agricultores familiares em Manacapuru – AM	Dissertação
11. Bentes, J. G., 2015.	Influência do espaçamento na produtividade de semente de malva (<i>Urena lobata</i> L.) em terra firme no Amazonas	Dissertação
12. Araújo et al., 2015.	Produção de sementes de Malva (<i>Urena lobata</i> L.) de base agroecológica: uma experiência de intercooperação entre Amazonas e Pará – Brasil.	Anais de congresso
13. Soares, G. S., 2015.	Sustentabilidade Socioambiental: Um estudo de caso na cooperativa de fibras vegetais, malva e juta, de Manacapuru no Amazonas	Dissertação

14. Ferreira, A. S., 2016.	Fios dourados dos trópicos: culturas, histórias, singularidades e possibilidades (juta e malva - Brasil e Índia)	Tese
15. Araújo et al., 2017.	Políticas públicas e as fibras naturais: a experiência recente da cadeia produtiva da malva e juta amazônica	Artigo
16. Bentes et al., 2017.	Espaçamento para produção de sementes de malva (<i>Urena lobata</i> L.) em terra firme na região de Manaus-AM	Artigo
17. Ferreira et al., 2017.	Tecnologias sociais utilizadas na produção de sementes de malva no Estado do Pará	Artigo
18. Ferreira et al., 2017.	A experiência de mecanização da produção de sementes de malva no nordeste paraense	Artigo
19. Coelho, C. F., 2017.	Isolamento e identificação de fungos endofíticos da malva	Dissertação
20. Gomes, L. M., 2017.	Avaliação da coleção de germoplasma de malva <i>ex situ</i> em área de terra firme para produção de sementes no Amazonas	Dissertação
21. Fraxe et al., 2018.	Nova técnica para extração de fibras de juta e malva em processo a seco no Estado do Amazonas: o resgate da utopia	Artigo
22. Ferreira et al., 2018.	Isolation and Identification of Endophytic Fungi of <i>Urena lobata</i> L. Cultivated in Amazon	Artigo
23. Castro et al., 2018.	Estratégia para dinamização da cadeia produtiva de juta e malva no estado do Amazonas	Artigo

24. Viégas et al., 2019.	Growth and Visual Symptoms of Macro Deficiencies and Micronutrientes in Mallow (<i>Urena lobata</i>) Plants, Variety BR-01	Artigo
25. Silva, G. M. M., 2019.	Subjetividade e trabalho com juta e malva: um estudo em Manacapuru/AM	Dissertação
26. Gomes et al., 2019.	Genetic Divergence in <i>Urena lobata</i> Accessions to Quantitative Traits	Artigo
27. Maciel et al., 2019.	Agricultura familiar e o cultivo da malva na Amazônia	Artigo
28. Ferreira et al., 2020.	Estado e Mercado: Razões para o declínio das culturas de juta e malva na Amazônia	Artigo
29. Freitas et al., 2022.	Fertilization with laying hen manure and economic analysis in caesar weed (<i>Urena lobata</i> L.) seed production in Amazonas, Brazil	Artigo
30. Silva, J. R., 2023.	Efeito da poda na arquitetura da planta, produtividade e qualidade de sementes de malva (<i>Urena lobata</i> L.)	Dissertação

Através deste resultado, verifica-se que o maior volume de publicações voltadas para a cultura da malva ocorreu no período de 2015 a 2019 (Figura 2). Entre os anos de 2003 a 2008 não foram encontradas publicações de trabalhos dentro dos parâmetros pré-definidos, a mesma situação se repetiu nos anos de 2011, 2013 e 2021.

O aumento de estudos observado a partir de 2015, indica que tem crescido o interesse em pesquisas relacionadas à cultura da malva (Figura 2). Entre os temas mais relevantes e citados nestes estudos destacam-se os aspectos agrônômicos e os aspectos socioeconômicos. Também há destaque para as tecnologias que visam melhorar o processo produtivo da fibra de malva.

Esse crescente interesse durante este período pode ser explicado por Castro et al. (2018), pois por meio do programa PRORURAL, que possuía uma linha finalística voltada para

a cultura da juta e da malva. Em 2016 foi realizado em Manaus, na Universidade Federal do Amazonas e nos principais municípios que trabalhavam com fibra o 2º workshop de estratégias de dinamização da cadeia produtiva de juta e malva no Estado do Amazonas. O evento teve a participação de pesquisadores, estudantes, docentes, representantes do setor privado e de instituições governamentais.

Deste modo foi possível identificar os gargalos que permeiam a cadeia produtiva da malva, de acordo com a realidade vivenciada em cada setor e por cada ator envolvido, portanto novos trabalhos surgiram, visando sanar as dificuldades que estão presentes na produção tanto de sementes quanto de fibra de malva, entre os treze trabalhos desenvolvidos durante o período de 2016 a 2019, nove foram desenvolvidos na Universidade Federal do Amazonas.

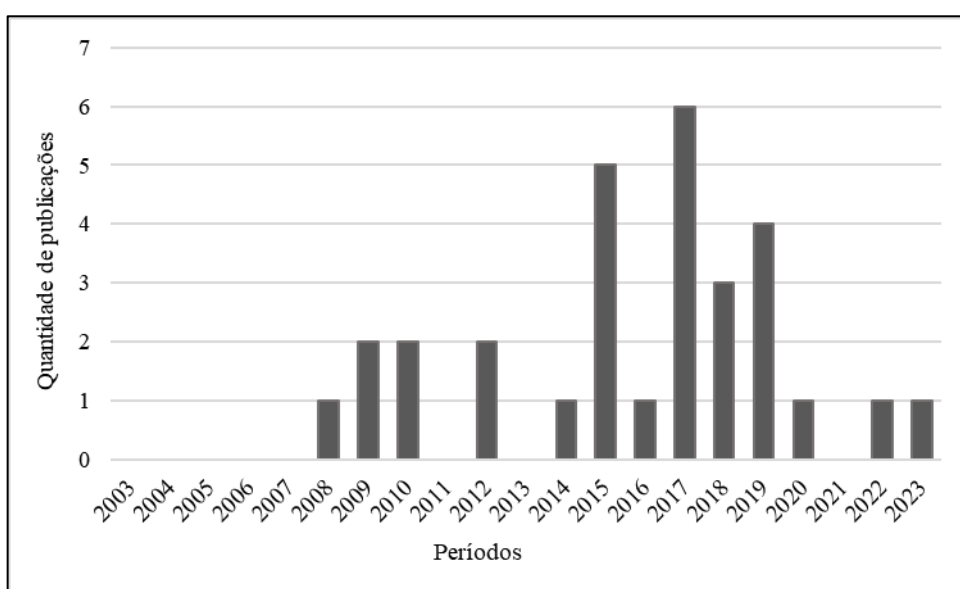


Figura 2 - Quantidade de publicações sobre a cultura da malva entre o período de 2003 a 2023.

Entre os trabalhos selecionados, treze são dissertações, quase em sua totalidade vinculados a Universidade Federal do Amazonas. É perceptível que a maioria dos trabalhos tem origem no estado do Amazonas e isso pode estar relacionado ao Estado ser responsável por 76,38% da produção de fibras no país (IDAM, 2021). Os artigos correspondem a 47% do total, dos quatorze trabalhos que fazem parte desse grupo (Figura 3), quatro foram publicados em língua inglesa. Sibahi (2015) compara publicar em periódicos indexados nacionalmente e publicar em periódicos indexados internacionalmente em inglês, onde o último desfruta de mais prestígio, reconhecimento internacional mais amplo e maior taxa de citação. Para Passini

(2018), a linguagem pode atuar como uma barreira, pois pode representar uma limitação para um público mais amplo, isolando a pesquisa do cenário científico global.

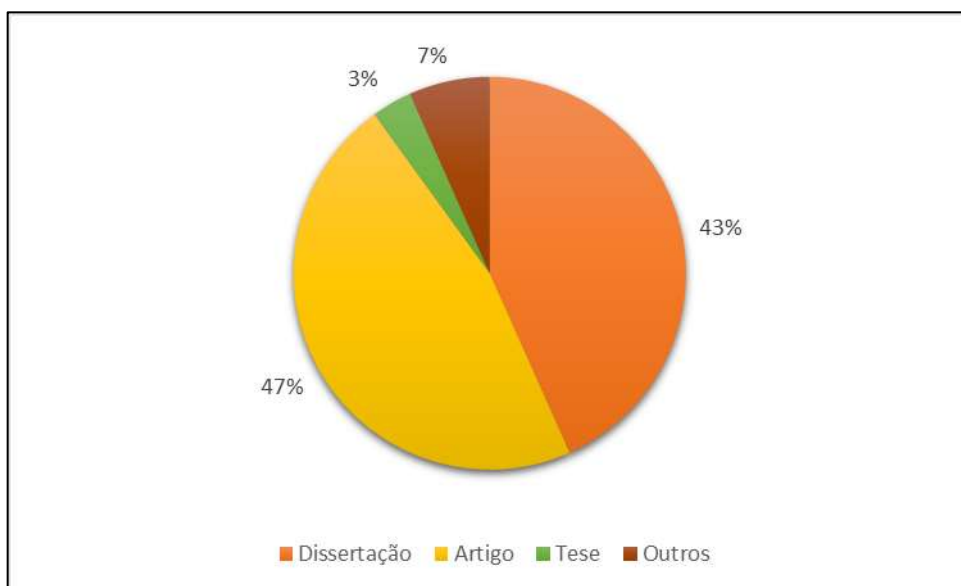


Figura 3 - Classificação em percentual dos estudos encontrados.

Outro indicador que revelou os assuntos correlatos à malva de maior interesse entre os pesquisadores foram as seguintes palavras-chave: fibra, juta, familiar, semente, política, custos, tecnologia e produção. Através delas foi possível identificar que embora o tema central seja a malva, existem subtemas que abordam desde as políticas públicas para melhoria da cadeia produtiva, passam pela realização de um melhor manejo produtivo e seguem até o desenvolvimento e melhoria de produtos utilizando as fibras de malva.

Por fim, o último indicador adotado nesse trabalho, que foi o levantamento de quantidade de citações por obra, retornou resultados pouco expressivos. O trabalho com maior quantidade apresentava 3 citações, o que pode ser explicado pela barreira linguística, limitando o acesso a um público mais amplo (PASSINI, 2018). Porém analisando os autores e coautores foi possível observar que ocorria colaboração entre esses pesquisadores que estudam os aspectos agronômicos da cultura da malva.

5.2. EFEITO DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E SEU PARCELAMENTO NA FENOLOGIA, ALTURA E DIÂMETRO DAS PLANTAS DE MALVA

Nas dez coletas de dados realizadas entre março e setembro de 2023, nas quais foram avaliados seis diferentes tipos de manejo de adubação na cultura da malva, observou-se que

para as variáveis altura (cm) e diâmetro do caule (mm) não houve diferença significativa entre os tratamentos (tabela 3) em nenhuma das avaliações, portanto, os tratamentos não influenciaram no crescimento vegetativo da malva.

Tabela 3 - Resumo das análises de variância dos dados de altura da planta e diâmetro do caule avaliados entre 100 e 250 dias após o transplantio. Manaus, AM, 2023

DAT	Altura					Diâmetro				
	QM		F	Média (cm)	CV (%)	QM		F	Média (mm)	CV (%)
	Trat	Resíduo				Trat	Resíduo			
100	128,7	207,9	0,619 ^{ns}	83,25	17,32	3,08	4,88	0,631 ^{ns}	14,54	15,19
115	188,4	276,9	0,68 ^{ns}	119,57	13,92	3,24	7,84	0,413 ^{ns}	20,69	13,53
130	431,6	235	1,837 ^{ns}	147,33	10,4	2,57	4,38	0,586 ^{ns}	25,44	8,23
145	-	-	-	80	-	0,26	9,19	0,029 ^{ns}	30,22	10,03
160	5,22	5,54	0,943 ^{ns}	89,38	2,63	1,03	2,56	0,124 ^{ns}	32,44	8,86
175	48,84	28,96	1,51 ^{ns(1)}	108,98	4,94	0,97	10,85	0,089 ^{ns}	34	9,69
190	33,2	45,8	1,64 ^{ns(1)}	130,05	5,2	0,83	11,43	0,072 ^{ns}	36,24	9,33
220	128,3	78,4	1,637 ^{ns}	173,77	5,09	3,11	13,9	0,223 ^{ns}	38,21	9,78
235	201	1384	2,55 ^{ns(1)}	192,75	4,37	1,69	14,11	0,12 ^{ns}	39,73	9,46
250	146	121,6	1,09 ^{ns(1)}	202,9	5,53	2,08	13,15	0,158 ^{ns}	40,86	8,88

DAT = dias após o transplantio; QM = quadrados médios; Trat = tratamentos; CV = coeficiente de variação; ^{ns} não significativo (p<0,05); * significativo (p<0,05); ** significativo (p<0,01); ⁽¹⁾ Dados transformados pela equação $y=\sqrt{x}$.

O crescimento das plantas foi constante tanto para altura quanto para o diâmetro das plantas durante todo o período de avaliação do experimento. Foi observado que para essas variáveis tanto a dose da adubação quanto o período de aplicação da adubação de cobertura, não influenciaram em um melhor desenvolvimento vegetativo das plantas. Outro fato observado é que, visualmente, não houve presença de sintomas de deficiência nutricional nas plantas durante o período de avaliação do experimento.

Nos primeiros meses após o transplântio as plantas foram afetadas pela herbivoria de formigas cortadeiras *Atta* spp. (Hymenoptera: Formicidae). Ocasionalmente um crescimento desuniforme entre as plantas que não foram atacadas e as plantas que foram afetadas pela desfolha. A atividade de desfolha das formigas cortadeiras pode causar redução de diâmetro, altura e até a morte das plantas (CANTARELLI et al., 2008; RIBEIRO e WOESSNER, 1980). Devido não haver uniformidade entre a altura das plantas, foi necessário prorrogar a capação para 150 dias após o transplântio. Dias et al. (2008) recomendam que seja feita 90 dias após o plantio. Após a capação todos os tratamentos ficaram com 80 cm de altura (Figura 4).

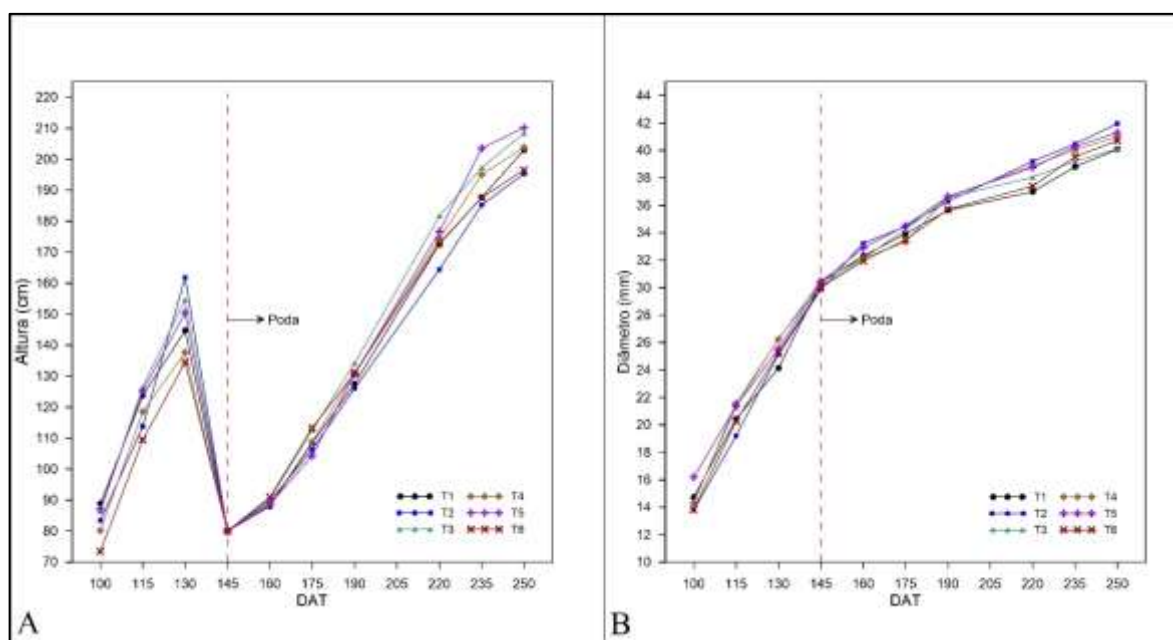


Figura 4 – A: Altura das plantas durante o período de avaliação do experimento; B: diâmetro das plantas durante o período de avaliação do experimento.

Outro fator que pode explicar a desuniformidade entre o crescimento das plantas é a variabilidade genética. Gomes et al. (2019) afirmam que genótipos com menor tamanho facilitam tanto no trato cultural quanto na operação de colheita.

Dos sete acessos utilizados por Gomes et al. (2019), dois apresentaram altura média semelhante à observada por Bentes et al. (2017) na cultura da malva voltada para a produção de sementes, com altura variando entre 2,19 m e 2,27 m, enquanto os outros cinco acessos evidenciaram a existência de variabilidade para essa característica, com alturas de 1,90 m, 2,49

m, 2,66 m, 2,70 m até 3,15 m. No presente estudo, ao fim do período de avaliação a altura média das plantas foi de 202,9 cm (Tabela 5).

Para o parâmetro diâmetro foi observada média inferior (4,86 cm) quando comparada com a média dos diâmetros observados no estudo de Gomes et al. (2019), onde a variação entre os acessos foi de 7,51 cm a 8,16 cm. Bentes et al. (2017) também observaram o crescimento desigual entre plantas de malva em plantios experimentais para avaliação da densidade de semeadura na produção de fibra.

Silva et al. (2009) define a escassez e a baixa qualidade das sementes utilizadas no cultivo da mamoneira (*Ricinus Communis* L.) como entraves para a expansão da cultura, pois o cultivo ainda é realizado com sementes dos próprios agricultores e apresentam grande heterogeneidade. Condição semelhante à da cultura da malva, em que as sementes são obtidas através do extrativismo.

O florescimento iniciou aos 145 dias após o plantio (aproximadamente cinco meses) sendo observado em todos os tratamentos, porém com maior frequência de flores no T2 e T6, com a adubação de cobertura ao 5º mês (Figura 5). Silva (2023) relata o início do florescimento aos sete meses após o plantio, no presente estudo foi observado precocidade no florescimento. Como todos os tratamentos apresentavam presença de flores, não é possível afirmar que o manejo da adubação seja responsável pela precocidade do florescimento. Ye et al. (2019) concluíram que na cultura do arroz aplicação de N, P e K afetou o tempo de floração e que quanto maior a aplicação de N, mais tardia a floração, para o K, e quanto maior a aplicação, mais precoce a floração.

Aos 150 DAT foi realizada a capação, visando proporcionar o aumento da brotação de ramos plagiotrópicos. Entre os 145 e 220 DAT houve oscilação da presença de flores. Bentes et al. (2017) observaram que para o espaçamento definido como mais adequado para a produção de sementes (1,5 m x 0,5 m), a quantidade de flores era menor que os outros espaçamentos observados (1 m x 1 m; 1 m x 0,5 m), porém em relação a quantidade de frutos imaturos e frutos maduros foram observadas maiores quantidades.

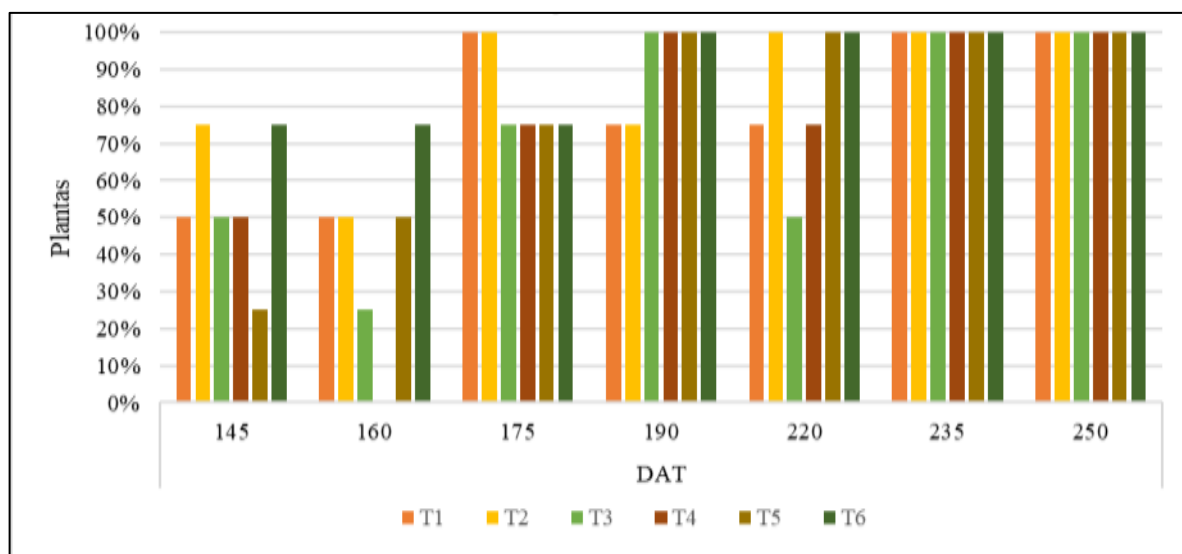


Figura 5 - Avaliação da presença de florescimento durante o ciclo da cultura da malva em terra firme, Manaus-AM.

Neto et al. (1983) observaram na cultura do algodoeiro que na primeira metade da floração, 67% das flores chegaram a fruto e na segunda metade, apenas 13% se transformaram em fruto, ocorrendo um desprendimento de muito maior dimensão, julgando que este fato esteja relacionado à disponibilidade de água no solo e à diminuição da luminosidade, fatores que aumentam os teores de ácido abscísico e ácido lático na planta, induzindo a queda. Deste modo este fato pode justificar a oscilação presente nesta fenofase.

Aos 235 DAT todos os tratamentos estavam apresentando floração. Bentes (2015) relata que o período de produção de frutos e sementes acontece simultaneamente a floração, dificultando a determinação do momento ideal para colheita, pois nas ramificações é possível encontrar a presença de flores, frutos verdes e frutos maduros, este comportamento também foi observado no presente experimento.

A presença de frutos imaturos foi observada aos 145 dias, inicialmente nos tratamentos T5 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O, com adubação de cobertura ao 5º mês e T6 = 40 kg.ha⁻¹ de N, 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 80 kg.ha⁻¹ de K₂O, com adubação de cobertura ao 5º mês. Entre o período de 145 a 220 DAT, assim como ocorreu com as flores, houve oscilação entre frutos imaturos observados e a ocorrência de forma simultânea de flores, frutos imaturos e frutos maduros. A partir dos 235 DAT foi observado a presença de frutos imaturos em todos os tratamentos (Figura 6).

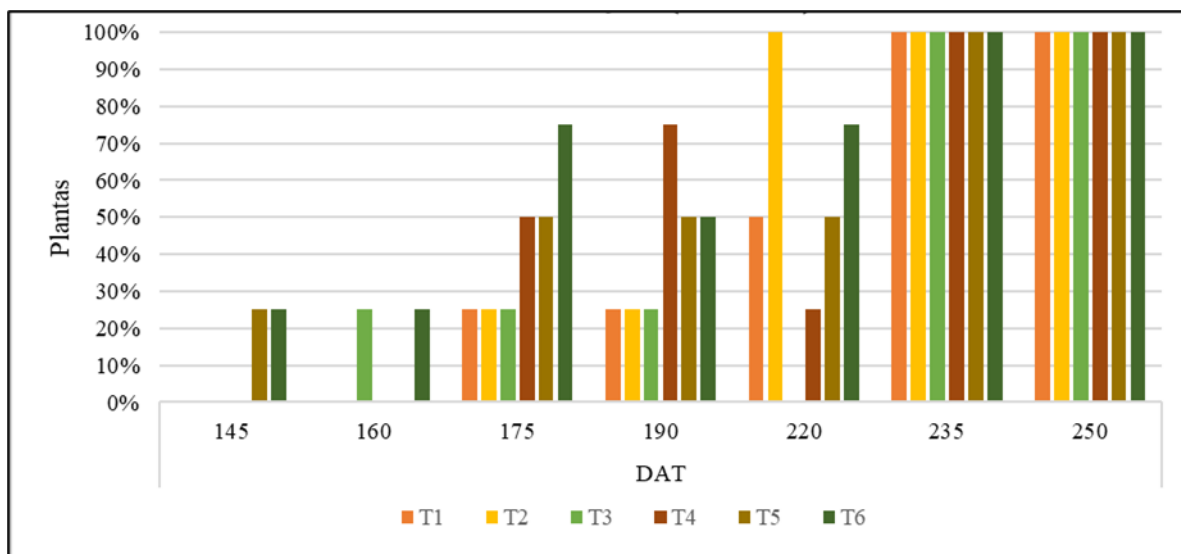


Figura 6 - Avaliação da presença de frutificação (frutos imaturos) na cultura da malva em terra firme, Manaus -AM.

A presença de frutos maduros foi observada com mais expressividade a partir dos 220 DAT (figura 7), sendo observado em maior número nos tratamentos T5 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O, com adubação de cobertura ao 5º mês e T6 = 40 kg.ha⁻¹ de N, 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 80 kg.ha⁻¹ de K₂O, com adubação de cobertura ao 5º mês. Rosolem et al. (2012) e Fawusi (1977) observaram que o período de aplicação da adubação mais próximo do período em que a planta tem maior demanda nutricional pode influenciar na produtividade.

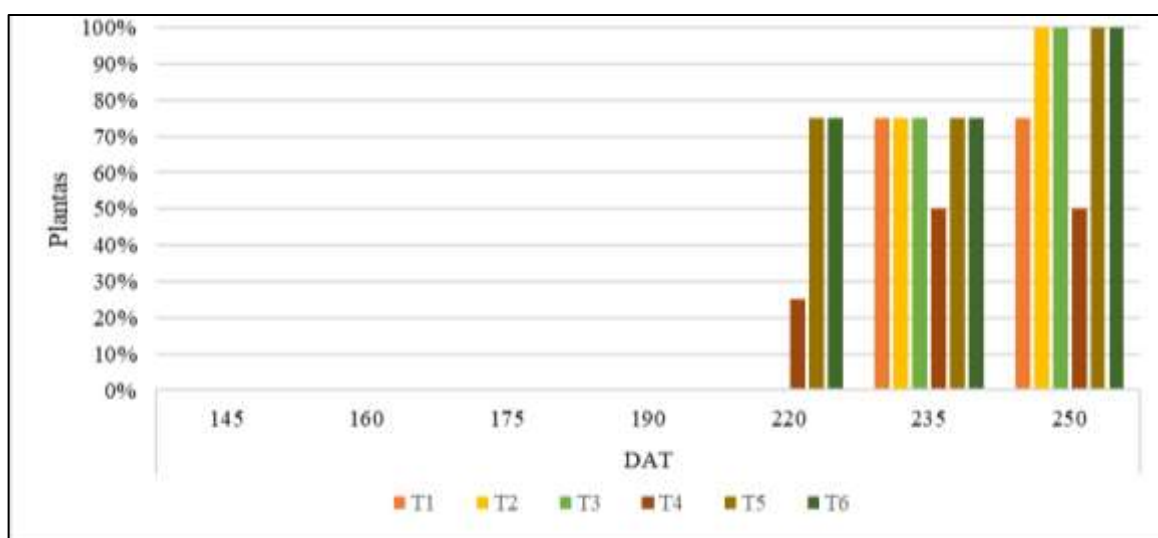


Figura 7 - Avaliação da presença de frutos maduros na cultura da malva em terra firme, Manaus -AM.

Portanto, é possível que a adubação de cobertura realizada em um período mais próximo da fase reprodutiva da planta pode influenciar positivamente na produção de frutos e sementes. Outra observação interessante para a produção de sementes de malva foi quanto a colheita que foi realizada aos nove meses após o transplântio. Freitas et al. (2022) relataram que a colheita foi realizada aos doze meses após o plantio, utilizando como fonte de nutrientes o esterco de galinha, desse modo, relacionando a adubação química a um impacto positivo sobre a precocidade da produção.

5.3. EFEITO DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E SEU PARCELAMENTO NA PRODUTIVIDADE DE SEMENTES DE MALVA

Em relação à produtividade de frutos (semente e carrapicho) houve diferença significativa entre os tratamentos, com média de 54,27 g cova⁻¹. Da mesma forma, para produtividade de sementes houve diferença significativa entre os tratamentos, com média de 37,67 g cova⁻¹. Para os dados de percentual de sementes e percentual de casca não houve diferença significativa, apresentando respectivamente as médias de 71,53% e 28,47%. Os tratamentos não influenciaram no peso de mil sementes, portanto a média de peso foi de 15,214 g. Foi observado que houve diferença significativa entre os tratamentos para o rendimento de frutos e rendimento de sementes, apresentando respectivamente as médias de 1.447,1 kg ha⁻¹ e 1.004,5 kg ha⁻¹ (Tabela 6).

Tabela 4 - Resumo das análises de variância dos dados de produtividade de frutos e sementes, porcentagem de sementes e casca nos frutos, peso de mil sementes e rendimento de sementes e frutos de malva em função do manejo de adubação. Manaus, AM, 2023

Variáveis	QM		F	P	Média	CV (%)
	Trat	Resíduo				
Produtividade de frutos (g cova ⁻¹)	7,197	2,399	¹ 3,009*	0,045	54,27	21,74
Produtividade de sementes (g cova ⁻¹)	687,507	234,969	2,926*	0,0489	37,67	40,69
Porcentagem de sementes (%)	50,347	35,173	1,431 ^{ns}	0,269	71,53	8,29
Porcentagem de casca (%)	50,347	35,173	1,431 ^{ns}	0,269	28,47	20,83

Peso de mil sementes (g)	0,384	0,744	0,516 ^{ns}	0,760	15,214	5,67
Rendimento de frutos (kg ha ⁻¹)	191,93	63,96	¹ 3,001*	0,045	1447,1	21,74
Rendimento de sementes (kg ha ⁻¹)	488894	167089	2,926*	0,049	1004,5	40,69

DAT = dias após o transplantio; QM = quadrados médios; Trat = tratamentos; CV = coeficiente de variação; ^{ns} não significativo (p<0,05); * significativo (p<0,05); ** significativo (p<0,01); ⁽¹⁾ Dados transformados pela equação $y=\sqrt{x}$.

A porcentagem de sementes corresponde a 60% a 70%. Foi observado que os tratamentos não influenciaram no percentual de sementes e de casca (Figura 8). Bentes et al. (2017) obtiveram uma produção média de 60 g planta⁻¹, enquanto no presente trabalho obteve-se resultados inferiores, com média de 37,67 g cova⁻¹. Lopes et al. (2011) examinaram o uso da casca do fruto de mamoneira como substrato possibilitou alcançar elevados percentuais de germinação e de produção de mudas normais, com altura adequada ao transplantio, compatível com a idade da muda durante o período experimental e com o tamanho dos recipientes utilizados, de acordo com os padrões técnicos recomendados na produção de mudas de tomate. Portanto é interessante que sejam realizados estudos voltados para o aproveitamento desse resíduo gerado durante o processo de beneficiamento, tendo em vista que a porcentagem de casca corresponde a 20 a 30% do fruto.

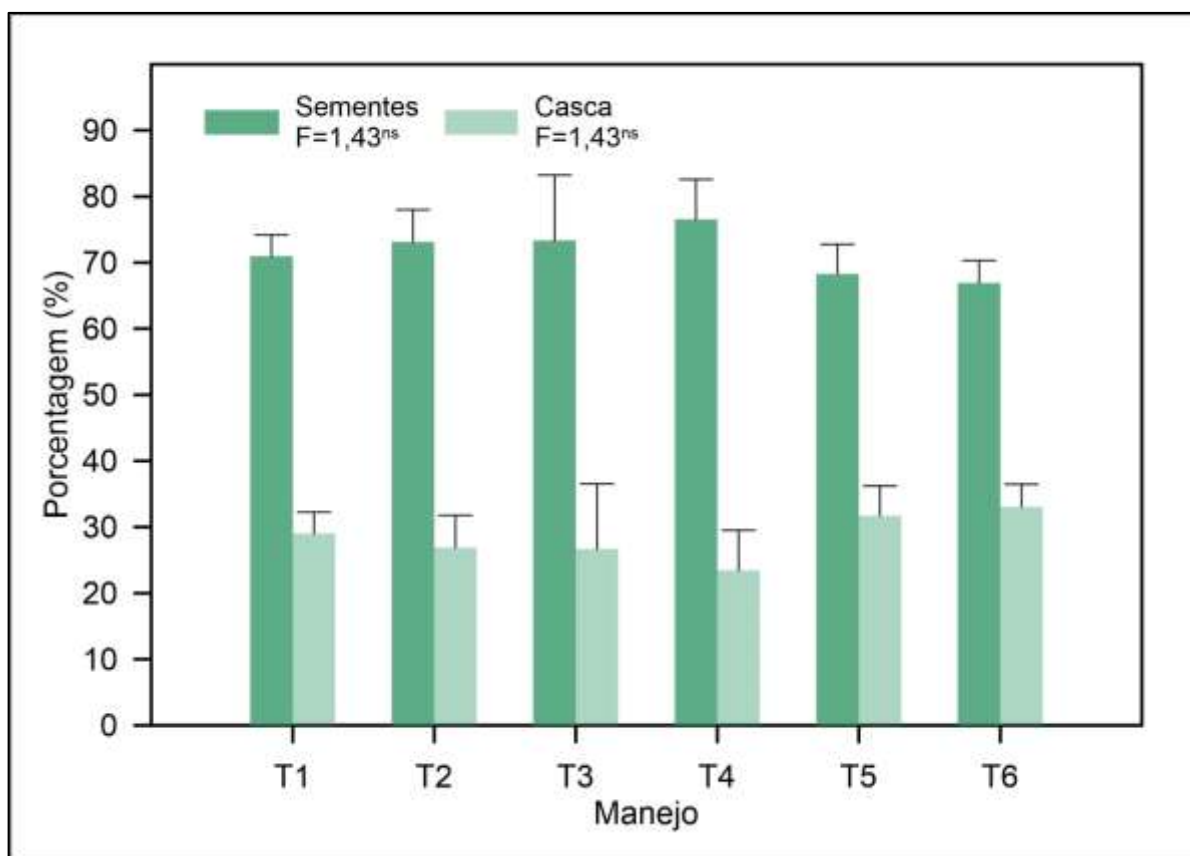


Figura 8 - Porcentagem de sementes e casca nos frutos de malva em função do manejo da adubação. ^{ns} Não significativo ($p < 0,05$).

Houve resposta positiva para produtividade de frutos (semente + carrapicho), com a dose T5 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O com a adubação de cobertura ao 5º mês (Figura 9), produzindo em média 90 g cova⁻¹ diferindo estatisticamente do T1 = sem adubação, T2 = calcário e T4 = 40 kg.ha⁻¹ de N, 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 80 kg.ha⁻¹ de K₂O, sendo este último o manejo de adubação recomendado por Dias et al. (2008). É possível inferir que a aplicação da adubação próximo ao período de floração pode influenciar na produtividade de frutos. Rosolem et al. (2012) afirmam que na cultura do algodoeiro a absorção dos nutrientes aumenta consideravelmente a partir da emissão dos primeiros botões florais. O florescimento pleno é considerado o período em que ocorre maior demanda por nutrientes (SCHWAB et al., 2000).

Fawusi (1977) observou no estudo sobre a influência da época de aplicação de fertilizantes nas características de crescimento, absorção de nutrientes e rendimento na cultura do tomateiro que a floração atrasou em todos os tratamentos que receberam fertilizantes, consequentemente atrasando o amadurecimento de frutos, associando o ocorrido a dose de

nitrogênio, também corroborando com o resultado neste experimento, onde o tratamento que apresentava menor dose de nitrogênio obteve maior produtividade de frutos. Fawusi (1977) chegou à conclusão de que o tempo para a planta atingir a maturidade poderia ser afetado negativamente pelo tempo e modo de aplicação de fertilizantes.

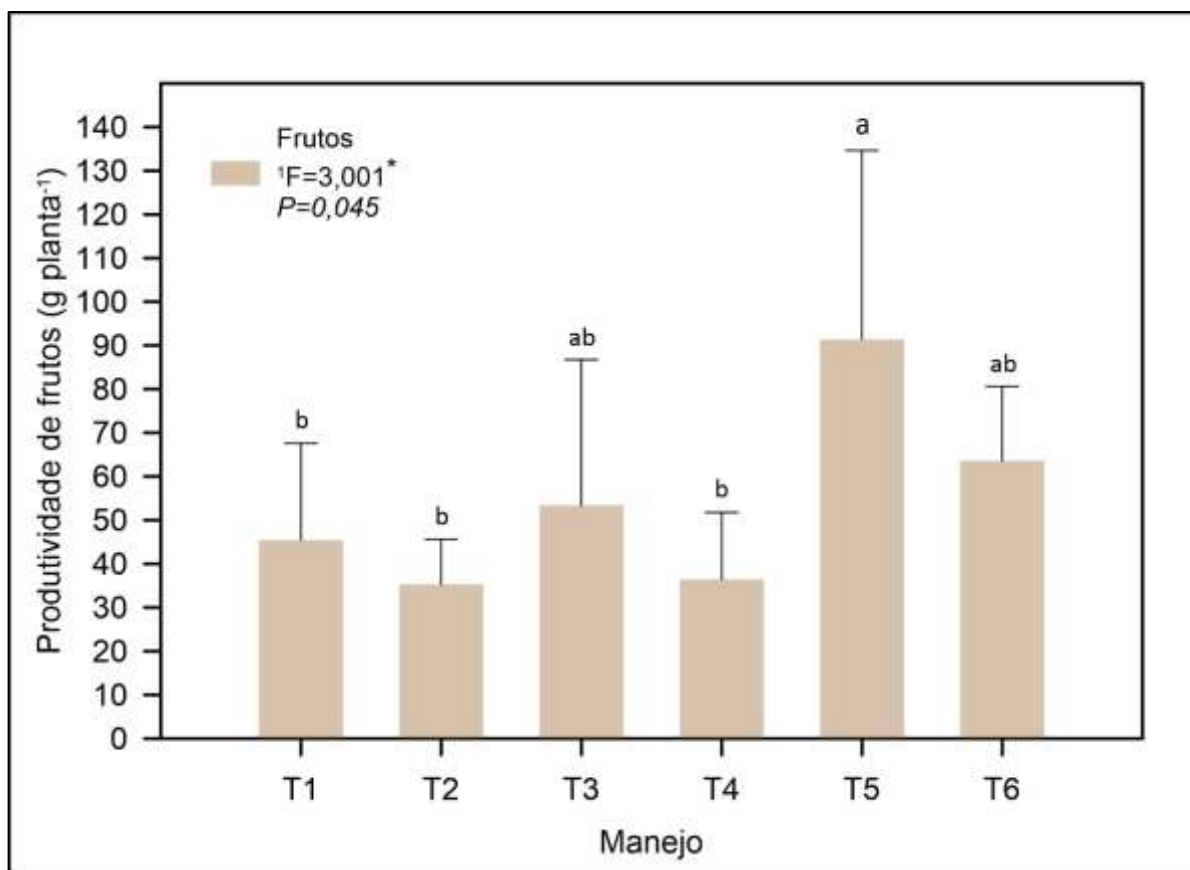


Figura 9 - Produtividade de frutos de malva em função do manejo da adubação.

Barras seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

*Significativo ($p < 0,05$). ¹Dados transformados pela equação $y = \sqrt{x}$.

Para a produtividade de sementes, o tratamento T5 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O, sendo a adubação de cobertura ao 5º mês, apresentou diferença significativa dos tratamentos T1 = sem adubação, T2 = calcário, T3 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O e T4 = 40 kg.ha⁻¹ de N, 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 80 kg.ha⁻¹ de K₂O (Figura 10). Observou-se que o T5 obteve produtividade de sementes semelhante a observada por Bentes et al. (2017).

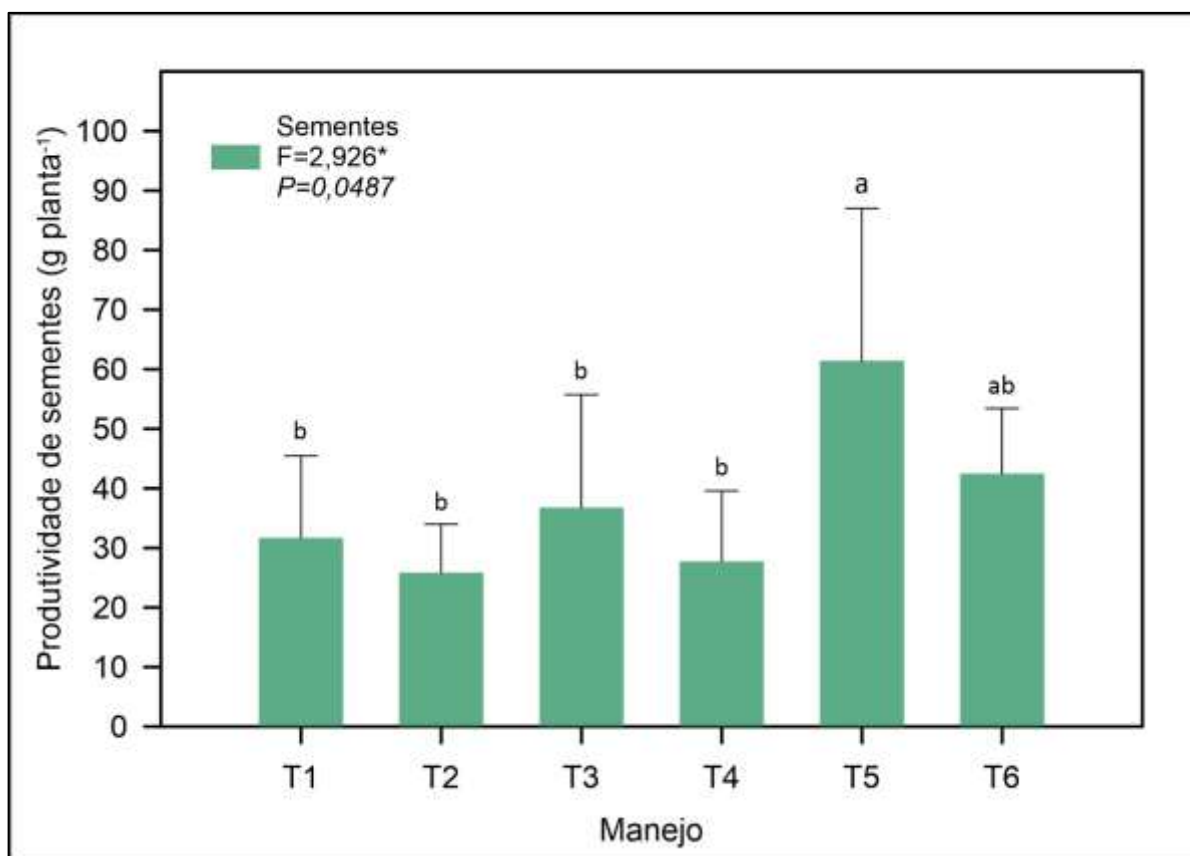


Figura 10 - Produtividade de sementes de malva em função do manejo da adubação. Barras seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,05$). *Significativo ($p < 0,05$).

Assim como na produtividade de frutos a produtividade de sementes respondeu de forma positiva a uma adubação com menor dose de nitrogênio e adubação de cobertura sendo realizada em um período mais próximo da fase reprodutiva, sugerindo que durante o florescimento a planta apresenta maior demanda por nutrientes, seguindo a recomendação de Dias et al. (2008) de aplicar o fósforo em sua totalidade no plantio e nitrogênio e potássio de forma parcelada.

Tabela 5 - Comparação de médias para peso de mil sementes e rendimento de carrapicho e sementes de malva em função do manejo de adubação. Manaus, AM, 2023

Tratamentos	Peso de mil sementes (g cova ⁻¹)	Rendimento de carrapicho (kg ha ⁻¹)	Rendimento de sementes (kg ha ⁻¹)
T1	15,177 a	1.211,9 b	845,8 b
T2	15,013 a	941,2 b	690,3 b
T3	15,577 a	1.423,2 ab	981,1 b
T4	15,541 a	972,9 b	739,9 b
T5	15,768 a	2.437,4 a	1.637,1 a
T6	15,209 a	1.695,9 ab	1.132,9 ab

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,05$)

Para o rendimento de carrapicho foi observado que novamente o tratamento T5 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O, sendo a adubação de cobertura ao 5º mês novamente apresentou destaque entre os tratamentos, com rendimento de carrapicho de 2437,4 kg.ha⁻¹ e rendimento de sementes de 1.637,1 kg.ha⁻¹. O rendimento apresentou um desempenho positivo quando comparado com Bentes et al. (2017), onde relatam ter alcançado um rendimento médio de 902 kg.ha⁻¹ e Freitas et al. (2022) com rendimento médio de 890 kg.ha⁻¹, utilizando como fonte de nutrientes o esterco de galinha. Por outro lado Harris, (1986) obteve rendimento médio de 2.720 kg.ha⁻¹ sendo observado que em seu experimento foram utilizados espaçamentos adensados.

5.4. EFEITO DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E SEU PARCELAMENTO NA QUALIDADE DE SEMENTES DE MALVA

Referente ao efeito da adubação química e seu parcelamento na qualidade das sementes produzidas no experimento foi possível observar a partir dos testes realizados no laboratório de sementes que a média de germinação ao 5º dia foi de 40,67% e ao 15º dia foi de 41,58%. As variáveis observadas não apresentaram diferença significativa.

Tabela 6 - Resumo das análises de variância para as variáveis germinação no 5º dia, germinação no 15º dia e grau de umidade de sementes de malva em função do manejo de adubação. Manaus, AM, 2023

Variáveis	QM		F	P	Média	CV (%)
	Trat	Resíduo				
Germinação – 5º dia (%)	489,167	474,894	1,03 ^{ns}	0,435	40,67	53,59
Germinação – 15º dia (%)	534,367	504,078	1,06 ^{ns}	0,42	41,58	53,99
Grau de Umidade (%)	0,582	0,519	1,121 ^{ns}	0,39	10,37	6,95

QM = quadrados médios; Trat = tratamentos; CV = coeficiente de variação; ^{ns} não significativo ($p < 0,05$)

Para o teste de germinação, tanto na primeira contagem quanto na última contagem foi observado um percentual de germinação abaixo de 50%, valor muito aquém do recomendado por Dias et al. (2008). Um dos principais desafios das pesquisas com sementes é averiguar a influência do potencial fisiológico das sementes sobre o ciclo das plantas (MATTIONE et al., 2012). MacKay (1970) sugere haver uma correlação entre germinação em laboratório e emergência em campo, sugerindo a possibilidade de usar valores de laboratório para prever a emergência em campo. Porém foi observado que o baixo desempenho das sementes no teste de germinação não foi condizente com o resultado observado em campo.

Um dos fatores que contribuiu para este baixo desempenho das sementes no teste de germinação foi a presença de contaminação (Figura 11). Entre os fatores que possam ter causado contaminação estão os fatores sanitários, como ocorrência de microrganismos e insetos associados a semente. Bacaxixi et al. (2011) observaram que a realização do teste de germinação é importante tanto em condições adequadas da semente quanto inadequadas, pois o maior interesse é que ocorra o desenvolvimento da semente mesmo em condições inadequadas, aumentando sua capacidade para melhores fins agrícola.

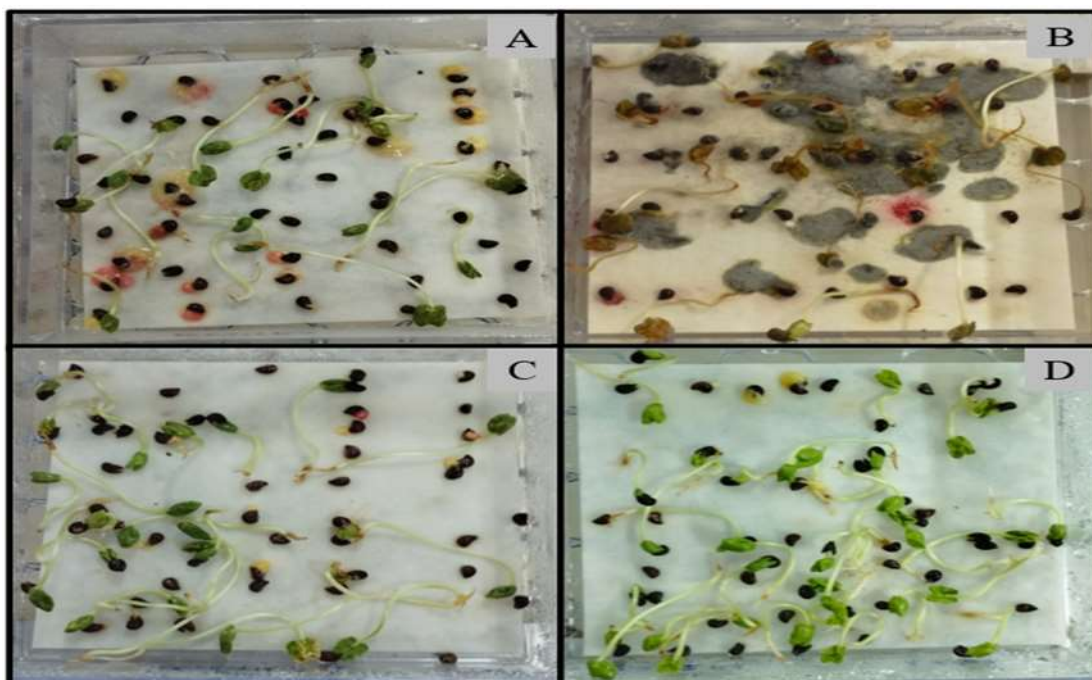


Figura 11 - A e B: Exemplos de sementes contaminadas durante a primeira leva do teste de germinação; C e D: Exemplos de sementes contaminadas durante a segunda leva do teste de germinação.



Figura 12 - Etapas do desenvolvimento da plântula durante a germinação de tipo epígea da semente de Malva (*Urena lobata* L.).

O teste de germinação foi dividido em duas fases, em razão do espaço limitado disponível na câmara de germinação utilizada. Foi verificada a ocorrência de maior

contaminação (Figura 13) e mortalidade na primeira fase do teste de germinação (Bloco 1 e 2), que foi realizada 1 mês antes da segunda fase (Bloco 3 e 4).

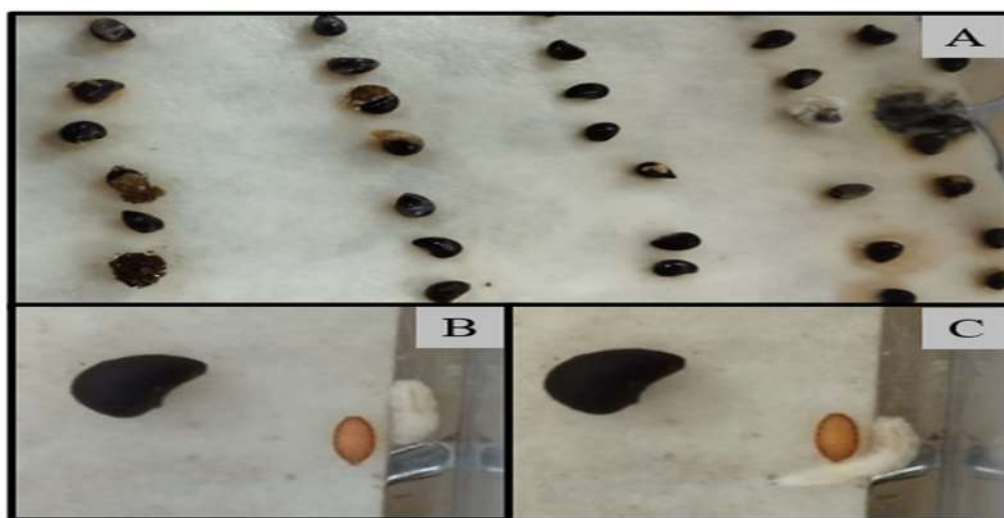


Figura 13 – A: Contaminação presente no teste de germinação; B e C: Presença de larvas no teste de germinação.

Mesmo com a variação causada pela contaminação, se plotado os valores de germinação de cada parcela e comparar com o resultado dos tratamentos do bloco 1 com o 2 e os resultados do bloco 3 com o 4 (Figura 14), percebe-se que ocorre uma certa variação em alguns tratamentos (1, 2, 3 e 4), que pode ser justificada pela alta variabilidade genética dessa espécie não domesticada (GOMES et al., 2019) e/ou possivelmente pela forma de superação da dormência. Na literatura, os autores optam por usar ácido sulfúrico como método padrão para superar a dormência da semente de malva, com resultados próximos a 100%, diferente do método recomendado pela RAS (FIGUEIREDO; POPINIGIS, 1979; HARRIS, 1981; AWAN, 2014; BRASIL, 2009).

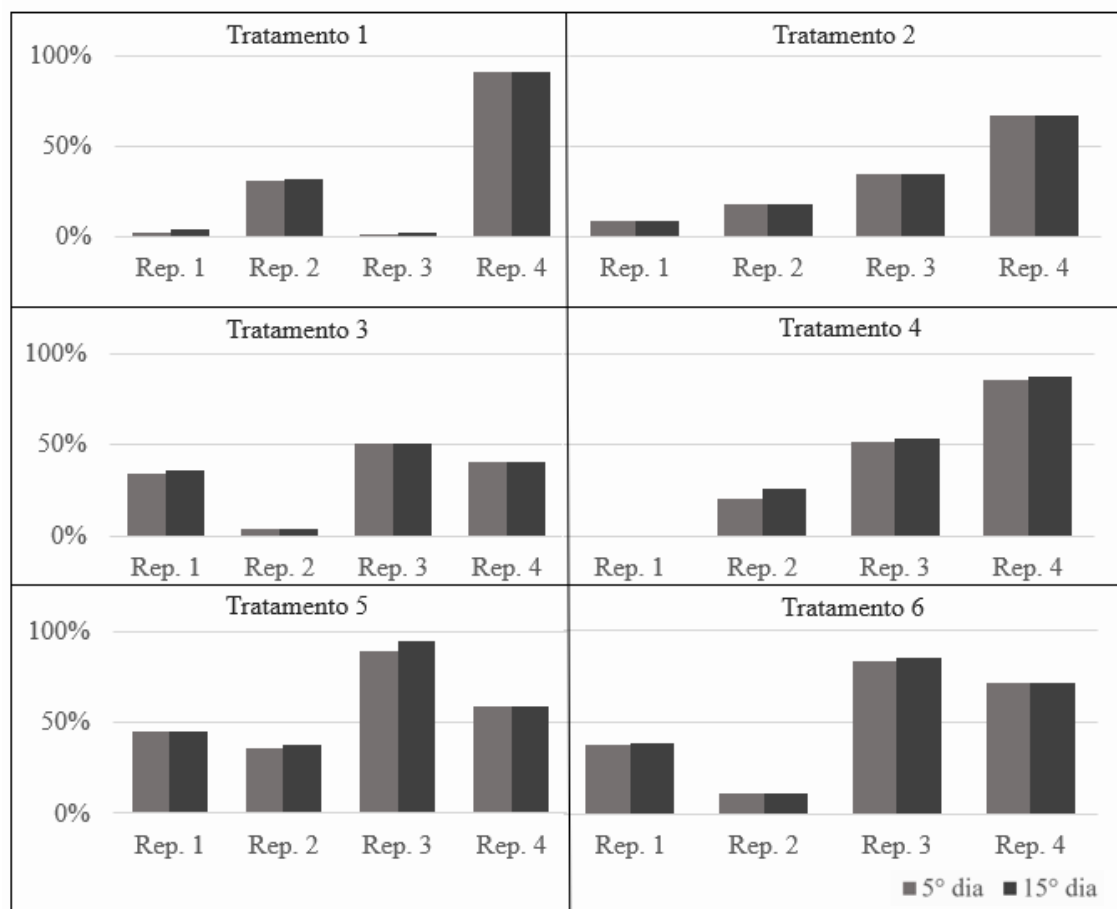


Figura 14 - Taxa de germinação da Malva (*Urena lobata* L.) nos seis tratamentos utilizados com suas respectivas repetições.

Observando o gráfico (Figura 14) também é visível a ocorrência de baixíssima variação entre a primeira e segunda contagem, corroborando com Figueiredo (1979) que verificou a duração da avaliação da germinação da malva, com objetivo de definir normas para o teste de germinação da cultura, afirmando que uma única avaliação aos 4, 5 ou 6 dias seria eficaz para o teste de germinação da semente.

Nenhum tratamento apresentou diferença significativa para as médias de peso de 1000 sementes, mostrando que não há influência da dose de adubação para esta característica. Quanto ao grau de umidade obteve-se média de 10,37%, não houve resultado significativo, indicando que a colheita o processamento e o armazenamento não influenciaram para o resultado dessa variável.

6. CONCLUSÕES

O estado do Amazonas além de ser o principal produtor de malva no país, tem destaque em produzir estudos voltados para compreender os aspectos agronômicos dessa cultura, há um aumento do volume de publicações entre 2015 e 2019. Observou-se também que ao publicar em periódicos indexados internacionalmente em inglês, os estudos têm reconhecimento internacional mais amplo e maior taxa de citação.

Na pesquisa em campo, observou-se que o florescimento iniciou dois meses antes do previsto. Foi observada a ocorrência de forma simultânea do florescimento da presença de frutos imaturos e frutos maduros. Aos 235 DAT havia a presença de flores e frutos imaturos em todos os tratamentos. A colheita foi realizada nove meses após o transplântio.

Em relação ao efeito da adubação química e seu parcelamento o tratamento T5 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O com a adubação de cobertura ao 5º mês, apresentou um desempenho positivo para produtividade de malva de frutos (semente + carrapicho) produzindo em média 90 g cova⁻¹ diferindo estatisticamente do T1 = sem adubação, T2 = calcário e T4 = 40 kg.ha⁻¹ de N, 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 80 kg.ha⁻¹ de K₂O.

Para a produtividade de sementes o tratamento T5 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O, com a adubação de cobertura ao 5º mês apresentou diferença significativa dos tratamentos T1 = sem adubação, T2 = calcário, T3 = 30 kg.ha⁻¹ de N, 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O e T4 = 40 kg.ha⁻¹ de N, 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, e 80 kg.ha⁻¹ de K₂O. Verificou-se que o T5 obteve rendimento de sementes de 1637,1 kg.ha⁻¹, possibilitando inferir que a aplicação da adubação próximo ao período de floração pode influenciar na produtividade. No entanto, é interessante que sejam realizados novos estudos relacionando adubação química com a produtividade de sementes de malva, incluindo aplicações de Boro (B) e cálcio (Ca).

Para o efeito da adubação química e seu parcelamento na qualidade das sementes os diferentes manejos de adubação química ou na cultura da malva, bem como o parcelamento das doses não influenciaram na qualidade física e fisiológica das sementes. É interessante que durante um teste de germinação de sementes de malva seja realizada a avaliação uma única vez ao 5º dia para se ter um resultado eficaz.

7. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, K. **AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS SETORIAIS PARA A CADEIA PRODUTIVA DE JUTA E MALVA NO ESTADO DO AMAZONAS**, INPA. Manaus, Dissertação, 2012.

ARAÚJO, K.; PEREIRA, H. Políticas públicas e as fibras naturais: a experiência recente da cadeia produtiva da malva e juta amazônica. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 60, n. 1, p. 60-69, 2017.

ARAÚJO, K.; PEREIRA, H.; CASTRO, A. Produção de sementes de Malva (*Urena lobata* L.) de base agroecológica: uma experiência de intercooperação entre Amazonas e Pará–Brasil. In: **V Congresso Latinoamericano de Agroecología-SOCLA** (7 al 9 de octubre de 2015, La Plata). 2015.

ARNON, D. I.; STOUT, P. R. The essentiality of certain elements in minute quantity for plants with special reference to copper. **Plant physiology**, v. 14, n. 2, p. 371, 1939.

AWAN, T. H.; CHAUHAN, B. S.; CRUZ, P. C. Sta. Influence of environmental factors on the germination of *Urena lobata* L. and its response to herbicides. **PLoS One**, v. 9, n. 3, p. e90305, 2014.

AZAM, M.; QADRI, R.; KHAN, M. I.; KHAN, M.; AKHTAR, N.; KHAN, N. H.; AYYUB, C. M. 61. Impact of fertilizer combinations on malformation physiology of mango panicles (*Mangifera indica* L.) cv. Dusheri. **Pure and Applied Biology (PAB)**, v. 9, n. 1, p. 626-634, 2020.

BACAXIXI, P.; RODRIGUES, L. R.; BUENO, C. E.M. S.; RICARDO, H. A.; EPIPHANIO, P. D.; SILVA, D. P.; BARROS, B. M. C.; SILVA, T. F. Teste de germinação de girassol *Helianthus annuus* L. **Revista científica eletrônica de agronomia**, v. 10, n. 20, p. 1-5, 2011.

BARBOSA, T. M. B.; SANTOS, J. Z. L.; TUCCI, C. A. F.; DA SILVA, S. V.; CARDOSO, A. A. D. S.; & PEREIRA, B. F. F. Phosphorus sources: effects on growth and phosphorus fractions of Curauá (*Ananas erectifolius* LB Smith). **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 46, n. 10, p. 1200-1211, 2015.

BARREIRO NETO, J.; SOUZA J. G. de; SOBRINHO, R. B.; VIEIRA R. M. Arquitetura da planta e queda de botões, flores e frutos, em algodoeiro herbáceo tolerante à seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 18, n. 10, p. 1.085 - 1.088. 1983.

BENTES, J. G. **Influência do espaçamento na produtividade de sementes de malva (*Urena lobata* L.) em terra firme no Amazonas**, 70 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical -. PPGATR), Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2015.

BENTES, J. G.; PEREIRA, H. S.; MENDES, A. M. S.; CASTRO, A. P.; CUNHA, A. L. B. Espaçamento para produção de sementes de malva (*Urena lobata* L.) em terra firme na região de Manaus-AM. **Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences / Revista de Ciências Agrárias**, v. 60, p. 141-146, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. **Regras para análise de sementes**. 2009.

CANTARELLI, E. B., COSTA, E. C., PEZZUTTI, R., & DA SILVA OLIVEIRA, L. Quantificação das perdas no desenvolvimento de *Pinus taeda* após o ataque de formigas cortadeiras. **Ciência Florestal**, v. 18, n. 1, p. 39-45, 2008.

CARVALHO, M. D., & FERREIRA, G. B. **Calagem e adubação do algodoeiro no cerrado**. 2006.

CASSUNDÉ, F. R. S. A.; MENDONÇA, J. R. C.; BARBOSA, M. A. C. O desenvolvimento de competências eletrônicas docentes para EAD: um estudo em uma universidade federal. **Revista Gestão Universitária Na América Latina - GUAL**, v. 9, n. 4, p. 70–91, 2016, edição especial. Disponível em: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5007/1983-4535.2016v9n4p70>. Acesso em: 06 de set. 2024.

CASTRO, A.P. D. **Análise sistêmica da cultura de malva: Um estudo comparativo nas comunidades Nossa Senhora das Graças e Monte Sião no município de Manacapuru**, 117p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2015.

CASTRO, A. P. D.; GOMES, L. M.; LOBATO, A. C. N.; BRITO, A. C. D. ESTRATÉGIA PARA DINAMIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE JUTA E MALVA NO ESTADO DO AMAZONAS. **Terceira Margem Amazônia**, v. 3, n. 10, 2018.

COELHO, C. F. **Isolamento e identificação de fungos endofíticos da malva**. 43 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus 2017.

DIAS, M. C.; XAVIER, J. J. B. N.; BARRETO, J. F. **Recomendação técnica para malva**. Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, 2008. (Comunicado Técnico, 66).

DUBREUIL, V.; FANTE, K. P.; PLANCHON, O.; NETO, J. L. S. A. Os tipos de climas anuais no Brasil: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. **Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia**, n. 37, 2018.

EPSTEIN, E. Silicon. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, Palo Alto, v. 50, p. 641-664, 1999.

ERNANI, P. R.; BAYER, C.; ALMEIDA, J. A. D.; CASSOL, P. C. Mobilidade vertical de cátions influenciada pelo método de aplicação de cloreto de potássio em solos com carga variável. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 393-401, 2007.

FAWUSI, M. O. A. Influence of plant density and time of fertilizer application on growth characteristics, nutrient uptake and yield of tomato. **Scientia Horticulturae**, v. 7, n. 4, p. 329-337, 1977.

FEBRATEX. **Conheça a situação do Brasil no setor de fibras têxteis**. Disponível em: <<https://fcem.com.br/noticias/situacao-do-brasil-no-setor-de-fibras-texteis/#:~:text=Mercado%20das%20fibras%20t%C3%AAxteis%20no%20Brasil&text=O20>>

Brasil%20%C3%A9%20o%20quarto,sua%20produ%C3%A7%C3%A3o%20ao%20mercado%20externo>. Acesso em: 16 set. 2022.

FERREIRA, A. da S. **Fios dourados dos trópicos: Culturas, histórias, singularidades e possibilidades (juta e malva - Brasil e Índia)**. 416f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Campinas, SP: [s.n.], 2016.

FERREIRA, A. da S. **Trabalhadores da malva: (re) produção material e simbólica da vida no baixo rio Solimões**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação Sociedade e Cultura na Amazônia /UFAM. Manaus, 2009.

FERREIRA, A. da S.; DE OLIVEIRA LEÃO, A. D. O. A EXPERIÊNCIA DE MECANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE MALVA NO NORDESTE PARAENSE. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 1, n. 1, 2017.

FERREIRA, A. da S.; DE OLIVEIRA LEÃO, A. D. O.; ARAÚJO, K. D. S. Tecnologias sociais utilizadas na produção de sementes de malva no Estado do Pará. **Inclusão Social**, [S. l.], v. 7, n. 2, 2017. Disponível em: <https://revista.ibict.br/inclusao/article/view/1867>. Acesso em: 6 set. 2024.

FERREIRA, A. da S.; HOMMA, A. K. O. ESTADO E MERCADO: RAZÕES PARA O DECLÍNIO DAS CULTURAS DE JUTA E MALVA NA AMAZÔNIA. **Somanlu: Revista de Estudos Amazônicos**, v. 1, n. 1, p. 176-192, 2020.

FERREIRA, A. da S.; WITKOSKI, A. C.; MENEGALDO, L. R. Fibras vegetais de juta e/ou de malva: matéria prima do futuro? In: I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA, 2010. Manaus. **Anais...** Manaus: UFAM, 2010. p. 2-9.

FERREIRA, C. C.; PEREIRA, H. D. S.; DE CASTRO, A. P.; NETO, P. D.; COELHO, K. W. Isolation and identification of endophytic fungi of *Urena lobata* L. cultivated in Amazon. **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. 10, 2018.

FIGUEIRÊDO, F. J. C.; FRAZÃO, D. A. C.; CARVALHO, J. E. U. **Efeito do espaçamento e da densidade de plantio sobre a produtividade de sementes de malva**. EMBRAPA-CPATU. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1980. (Pesquisa em andamento, 8).

FIGUEIRÊDO, F. J. C.; POPINIGIS, F. Duração do teste de germinação de sementes de malva. 1980a.

FIGUEIRÊDO, F. J. C.; POPINIGIS, F. Temperatura de germinação para sementes de malva. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 2, n. 2, p. 9-22, 1980b.

FIGUEIRÊDO, F. J. C.; POPINIGIS, F. Superação da dormência de sementes de malva. 1979.

FRAXE, T. D. J. P.; DA SILVA FERREIRA, A. Nova técnica para extração de fibras de juta e malva em processo a seco no Estado do Amazonas: o resgate da utopia. **Inclusão Social**, v. 12, n. 1, 2018.

FREITAS, I. B. C.; COSTA, A. L. V.; FERREIRA, C. C.; LOBATO, A. C. N.; SANTOS, S. S.; CASTRO, A. P. Fertilization with laying hen manure and economic analysis in caesar weed (*Urena lobata* L.) seed production in Amazonas, Brazil. **Journal of Agricultural Science**, v. 14, n. 9, 2022.

FRYE, I.A.A; KAIRUZ, I.A.G; FEDERACIÓN NACIONAL DE ALGODOEIROS. Manejo de suelos y uso de fertilizantes. FEDERACIÓN NACIONAL DE ALGODOEIROS. **Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia**. Bogotá: Guadalupe, p. 133-202, 1990.

GOMES, L. M. **Avaliação da coleção de germoplasma de malva ex situ em área de terra firme para a produção de sementes no Amazonas**. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

GOMES, L. M.; CASTRO, A. P.; FRAXE, T. J.; COSTA NETO, P. Q.; MENDES, A. M. S.; VALENTE, M. S. P.; FERREIRA, C. C.; PEREIRA, M. L. A. Genetic divergence in *Urena lobata* L. accessions to quantitative traits. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, n. 11, 2019.

GRANT, C. A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; & SHEPPARD, S. C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações agronômicas**, v. 95, n. 5, p. 1-5, 2001.

HANSEL, F. B.; RODRIGUES, M.; ZABINI, A. V.; ZAVASCHI, E.; LAZZARINI, P.; MURATE, R.; SYLVESTRE, T. B.; ATAÍDE, A. B. S.; BONINI, F. G. Nutrição mineral como aliada das plantas na tolerância a estresses ambientais. **Informações Agronômicas NPCT**, v. 1, p. 10-24, 2021.

HARRIS, P. J. C.; BREWAH, Y. Seed production of *Urena lobata* in Sierra Leone: effect of sowing date. **Tropical agriculture**, 1986a.

HARRIS, P. J. C. Effect of row spacing on growth, fibre yield and fruit yield of *Urena lobata* in Sierra Leone. **Jute Development Journal**, v. 1, 1986b.

HARRIS, P. J. C. Seed viability, dormancy, and field emergence of *Urena lobata* L. in Sierra Leone. 1981a.

HARRIS, P. J. C. Value of laboratory germination and viability tests in predicting field emergence of *Urena lobata* L. **Field Crops Research**, v. 4, p. 237-245, 1981b.

HUNTER, J. D. Matplotlib: A 2D Graphics Environment. **Computing in Science & Engineering**, v. 9, n. 3, p. 90-95, 2007. <https://doi.org/10.1109/MCSE.2007.55>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal 2019**. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457> >. Acesso em: 9 jun 2023.

IDAM - Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas. **Relatório de atividades IDAM 2020**. Manaus: Departamento de Planejamento, 2021. 134 p.

ITIS. Integrated Taxonomic Information System. *Urena lobata* L. Disponível em: <https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=21759#null>. Acesso em: Acesso em 28 dez. 2022.

JUILLET, A. A study on the germination of *Urena lobata*. French, Journal article, Vol. 7, No. 5 **Agron. trop.** 1952.

KALEEM, A. Effects of depth of sowing on germination and seedling emergence of Congo jute, *Urena lobata*. 1987.

KANEKO, F. H.; LEAL, A. J. F.; DIAS, A. R.; ANSELMO, J. L.; BUZETTI, S.; DAL BEM, E. A.; Gitti, C. D.; Nascimento, V. Resposta do algodoeiro em cultivo adensado a doses de nitrogênio, fósforo e potássio. **Agrarian**, v. 7, n. 25, p. 382-389, 2014.

LOPES, G. E. M.; VIEIRA, H. D.; JASMIM, J. M.; SHIMOYA, A.; MARCIANO, C. R. Casca do fruto da mamoneira como substrato para as plantas. **Revista Ceres**, v. 58, p. 350-358, 2011.

MACIEL, A.C. **Tendências do cultivo da Malva (*Urena lobata* L.) por agricultores familiares em Manacapuru – AM**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Brasil. 2015.

MACIEL, A. C., FRAXE, T. D. J. P., & DE CASTRO, A. P. Agricultura familiar e o cultivo da malva na Amazônia. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 5, 2019.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Câmaras Setoriais de Fibras Naturais – CSFN. **Gargalos da cultura do sisal, malva, piaçava, coco, seda e bambu**. XXI Reunião Ordinária. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/fibras-naturais/2019/21a-ro/diagnostico-setor-fibras_20-marco-2019_final-convertido.pdf>. Acesso em: 01 set. 2022.

MARTÍN-MARTÍN A.; ORDUNA-MALEA, E.; THELWALL, M.; LÓPEZ-CÓZAR, E. D. Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. **Journal of informetrics**, v. 12, n. 4, p. 1160-1177, 2018.

MATTIONI, N. M.; SCHUCH, L. O. B.; VILLELA, F. A. Variabilidade espacial da produtividade e da qualidade das sementes de soja em um campo de produção. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, p. 608-615, 2011.

MATTIONI, F.; ALBUQUERQUE, M. C. D. F., MARCOS-FILHO, J., & GUIMARÃES, S.C. Vigor de sementes e desempenho agrônomo de plantas de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, p. 108-116, 2012.

MOREIRA, S. E. **Estudo contábil para inserção tecnológica na produção de fibras a partir da Malva e Juta na comunidade Bom Jesus do Baixo Solimões**. 91p. Dissertação de mestrado, Faculdade de Estudos Sociais / Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 2008.

MOREIRA, S. E., DE LIMA, M. S., RIVAS, A. A., HARA, F. A., & CARMO FILHO, M. M. Gestão dos Custos de Produção vinculados a Inserção Tecnológica na Produção de Fibras Vegetais de Malva e Juta. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2010.

MORELLATO, L. P. C., LEITÃO FILHO, H. F.; RODRIGUES, R. R.; JOLY, C. A. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista brasileira de Biologia**, v. 50, n. 1, p. 149-62, 1990.

OLIVEIRA NETO, J. G.; MAGALHÃES, W. B.; ARAÚJO, A. E.; BARRETO, L. L.; SILVA, J. H. C. S. Crescimento e composição foliar de cultivares de café (*Coffea arabica* L.) em sistema agroflorestal na microrregião do Brejo Paraibano. **Nativa**, 10(3), 312-318, 2022.

PAIVA, A. M. de. **Agricultura camponesa e desenvolvimento rural: Um estudo sobre a organização da produção de Juta e Malva na várzea do município de Manacapuru**. 129p. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 2009.

PASSINI, M. Translation and Visibility in scientific communication in multilingual context. **Web of Knowledge| A Look into the Past, Embracing the Future**, p. 125, 2018.

R CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing [Internet]. Vienna: R Foundation for Statistical Computing; 2021 [citado 06 set 2024]. Disponível em: <http://www.R-project.org>.

RIBEIRO, A. C. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª **Aproximação**. Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais.1999.

RIBEIRO, G. T.; WOESSNER, R. A. Efeito de diferentes níveis de desfolha artificial, para avaliação de danos causados por saúvas (*Atta* spp.), em árvores de *Gmelina arborea* Linné e de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr. & Golf. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 9, n. 2, p. 261-272, 1980.

ROSOLEM, C. A.; ECHER, F. R.; LISBOA, I. P.; BARBOSA, T. S. Acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio pelo algodoeiro sob irrigação cultivado em sistemas convencional e adensado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, p. 457-466, 2012.

SCHWAB, G. J.; MULLINS, G. L.; BURMESTER, C. H. Growth and nutrient uptake by cotton roots under field conditions. **Communications in soil science and plant analysis**, v. 31, n. 1-2, p. 149-164, 2000.

SIBAHÍ, R. English triumphalism in academic writing: the price of global visibility. **Arab World English Journal (AWEJ)**, v. 6, n. 3, p. 205-218, 2015.

SILVA, L. B. MARTINS, C. C., MACHADO, C. G., NAKAGAWA J. Estádios de colheita e repouso pós-colheita dos frutos na qualidade de sementes de mamoneira. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 50–59, 2009.

SILVA, G. M. M. D. **Subjetividade e trabalho com juta e malva: um estudo em Manacapuru/AM**. 116f. Dissertação (Mestrado em psicologia: processos psicológicos e saúde). 2019.

SILVA, N. M. et al. Modo e época de aplicação de fosfatos na produção e outras características do algodoeiro. *Bragantia*, Campinas, v. 49, n. 1, p. 157-170, 1990.

SILVA, J. F. **Malva: Informações básicas para seu cultivo**. UEPAE de Belém: Belém, PA, 8p. 1989.

SILVA, J. R. D. **Efeito da poda na arquitetura da planta, produtividade e qualidade de sementes de malva (*Urena lobata* L.)**. 49 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2023.

SOARES, G. T. **Sustentabilidade Socioambiental: um estudo de caso na cooperativa de fibras vegetais, malva e juta, de Manacapuru no Amazonas**. 2015. 110 f. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.

SOUTO, J. S.; de OLIVEIRA, F. T.; GOMES, M. M. S.; do NASCIMENTO, J. P.; & Souto, P. C. Efeito da aplicação de fósforo no desenvolvimento de plantas de feijão guandu: *Cajanus cajan* L. Millsp. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 1, p. 22, 2009.

SOUZA, H. H. **Ambiente e sociedade: a cadeia produtiva da malva (*Urena lobata* L.) no médio Solimões: uma alternativa sustentável?**. 2012. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.

SOUZA, J. C.; CAVALCANTE, A. M. L. N.; GONÇALVES, G. S.; ALBERTINO S. M. F.; SILVA J. F. Da. Screening e dose-resposta de herbicidas à malva e juta. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 13, n. 3, p. 258-263, 2014.

VIÉGAS, I. D. J. M.; DE NAZARE PAES DA SILVA, R.; SEABRA SILVA, D. A.; DE OLIVEIRA NETO, C. F.; DA CONCEIÇÃO, H. E. O.; DA SILVA MASCARENHAS, G.; DA SILVA, R. T. T. L. Mineral composition and visual symptoms of nutrients deficiencies in Curaua plants (*Ananas comosus* 'var.' *erectifolius*). **Australian Journal of Crop Science**, v. 8, n. 5, p. 747-753, 2014.

VIÉGAS, I. D. J. M.; DE OLIVEIRA PIMENTEL, M. J.; GALVÃO, J. R.; SILVA, D. A. S.; DE OLIVEIRA FERREIRA, E. V.; DA SILVA JUNIOR, M. L.; DE LIMA, S. K. D. S. Adubação mineral na fase produtiva da palma óleo (*Elaeis guineenses* jacq) cultivado na região Amazônica. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 6, p. 274-286, 2019.

WANG, J.; FERRELL, J.; MACDONALD, G.; SELLERS, B. Factors affecting seed germination of cadillo (*Urena lobata*). **Weed Science**, v. 57, n. 1, p. 31-35, 2009.

WFO. The World Flora Online. *Urena lobata* L. Disponível em: <<http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000417231>>. Acesso em 28 dez. 2022.

YE, T.; Li, Y.; Zhang, J.; Hou, W.; Zhou, W.; Lu, J.; Xing, Y. & Li, X. Nitrogen, phosphorus, and potassium fertilization affects the flowering time of rice (*Oryza sativa* L.). **Global Ecology and Conservation**, v. 20, p. e00753, 2019.