



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS- CAMPUS IX
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONOMICA

GABRIEL MARQUES SANTOS MENDES

**ESTUDO DA VARIAÇÃO DE DOSES DO BLUM P, NA CULTURA DA COUVE-
FLOR E SEU IMPACTO NO SISTEMA RADICULAR**

BARREIRAS – BA

2023

GABRIEL MARQUES SANTOS MENDES (121820192)

**ESTUDO DA VARIAÇÃO DE DOSES DO BLUM P, NA CULTURA DA COUVE-
FLOR E SEU IMPACTO NO SISTEMA RADICULAR**

Monografia apresentada ao curso de bacharelado em Engenharia Agrônoma da Universidade do Estado da Bahia- UNEB- Campus IX, como requisito parcial para avaliação do Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônoma.

Orientadora: Dra. Leandra Brito de Oliveira.

BARREIRAS – BA

2023


GABRIEL MARQUES SANTOS MENDES (121820192)

**ESTUDO DA VARIAÇÃO DE DOSES DO BLUM P, NA CULTURA DA COUVE-
FLOR E SEU IMPACTO NO SISTEMA RADICULAR**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado ao curso de bacharelado em Engenharia Agrônômica da Universidade do Estado da Bahia- UNEB, como requisito parcial para aprovação na disciplina.

Orientadora: Dra. Leandra Brito de Oliveira.


Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 LEANDRA BRITO DE OLIVEIRA
Data: 17/12/2023 17:19:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Leandra Brito de Oliveira – Orientadora (UNEB)

Uldérico Rios Oliveira

Prof. Dr. Uldérico Rios Oliveira – Examinador interno (UNEB)

Documento assinado digitalmente
 RAFAEL COSTA GUIMARAES FARIAS
Data: 20/12/2023 20:43:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rafael Guimarães Farias – Examinador interno (UNEB)

Data de realização 25 / 06 / 2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por ter me concedido a oportunidade de vivenciar esses momentos, por ter me fortalecido nos momentos de desânimo e por ter sido meu companheiro constante ao longo de todas as situações que enfrentei na minha trajetória.

Quero expressar minha sincera gratidão à minha mãe, Gisele Marques Santos Mendes, que é inspiração para mim em todos os requisitos que uma pessoa deve ter, uma mulher forte e guerreira, que merece o mundo. Agradeço também à meu falecido pai, Rudival Sampaio Mendes, que foi o homem da minha vida e é a maior inspiração que posso ter, além de ser o meu eterno herói, sou muito feliz por ter tido um pai como esse, que fez de tudo por mim e me fez ser o que sou hoje. Sou grato à minha namorada, Maria Eduarda Cerqueira Alcantara dos Santos pela dedicação incansável na minha formação, por todo o apoio que me ofereceu e especialmente, por seu amor que me ajudou a superar muitos obstáculos. O amor de ambos, a orientação e apoio me transformaram na pessoa que sou hoje. Seus ensinamentos e carinho foram presentes inestimáveis e sempre soube que poderia contar com eles. Serei eternamente grato por ter tido essa família tão especial. Além de sempre me apoiarem em todos os meus objetivos e aspirações, sempre ao meu lado para me confortar e me orientar diante das adversidades, sempre me dando a motivação necessária para prosseguir.

Gostaria também de expressar minha sincera gratidão aos meus avôs, Elias Teixeira e Osvaldo Jose Mendes e a minha avó Maria Angela que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos da minha vida e me deram conselhos para me tornar um homem melhor.

Expresso total gratidão a minha madrinha Elisângela, que, apesar de distante, sempre me acolheu com muito amor, e mesmo distante sempre esteve presente na minha vida, principalmente nos momentos mais difíceis.

Gostaria de expressar minha sincera gratidão aos meus tios Delcio Gonçalves, Leandro Segatto, Hialle Romeu, Emerson Nogueira, Pablo que desempenharam importantes papéis importantes na minha vida. E também agradecer às minhas tias Graziela, Kalline, Tamires, Carla, Gal, por sempre cuidarem de mim como um filho.

Gostaria de deixar um agradecimento especial em memória de minha falecida avó Maria Augusta e minha falecida sogra Eliene Cerqueira que sempre me amaram

incondicionalmente. As memórias e o amor que compartilhamos ao longo dos anos continuam a inspirar minha jornada. As lembranças dos momentos preciosos que passamos juntos são tesouros que guardo no coração.

Agradecer também a minha comadre Eliete e meu compadre Welligton por estarem do meu lado e me incentivarem ainda mais na vida, e me darem um lindo afilhado chamando Bento, no qual tenho muito amor e carinho e claro minha sobrinha Ana Luz, que é uma alegria na minha vida e sempre irei amar.

Não posso deixar de agradecer à minha orientadora, professora Leandra Oliveira, que, além de ser uma excelente profissional, tornou-se uma conselheira e amiga valiosa. Ela me apoiou e orientou de forma paciente e incansável durante todo o processo de elaboração deste trabalho.

Tenho profunda gratidão pela presença de meus primos, Thiago e Hialleson Ramon, Dionathan, Iago, Nicolle, Mariana, Alice, Bernardo, João Victor Mariano, que foram grandes parceiros e sempre estiveram ao meu lado.

Por fim, mas igualmente relevante, expresso meu reconhecimento aos meus colegas de curso, Marcelo Vieira, Joao Luis, Armando, Ricardo, Lincoln, Alvaro e Vinicius, que inicialmente me apoiaram na minha jornada acadêmica.

RESUMO

As avaliações feitas foram capazes de produzir informações consistentes, em que envolveram, processos de característica morfológica. O objetivo deste trabalho é analisar os efeitos da aplicação de diferentes doses do fertilizante Blum P da Samo Fertilizantes no desenvolvimento e saúde do sistema radicular de plantas, visando compreender as relações entre os 5 tratamentos do produto, onde cada um possui 8 repetições, e as variáveis que serão comparadas. Para a análise foi observado o crescimento da cultura de couve-flor sob os diferentes níveis: 1, 2, 3, 4 e 5. Em que considerou as variáveis morfológicas, altura das plantas, comprimento das raízes, massa seca da parte aérea, massa seca das raízes e diâmetro das plantas. Os resultados revelaram variações significativas nas características morfológicas das plantas de couve-flor em resposta aos diferentes tratamentos. Notavelmente, o tratamento com Dose 2 resultou em um aumento substancial na massa seca das raízes, destacando-se em relação às outras doses. Por outro lado, a Dose 5 produziu plantas significativamente mais baixas, com um comprimento de raiz notavelmente menor. É importante ressaltar que, na Dose 2, o diâmetro médio das plantas foi representado como 0,1416 indicando uma diferença estatisticamente significativa em relação às outras doses. Esses resultados fornecem evidências convincentes de que a escolha da dose de tratamento exerce um impacto substancial nas características morfológicas da cultura de couve-flor, o que pode ser valioso para otimizar o cultivo desta hortaliça.

Palavras-chave: Couve-flor, tratamento, morfologia.

ABSTRACT

The evaluations carried out were capable of producing consistent information, which involved morphological characteristic processes. The objective of this work is to analyze the effects of applying different doses of Blum P fertilizer from Samo Fertilizers on the development and health of the plant root system, aiming to understand the relationships between the 5 treatments of the product, where each one has 8 repetitions, and the variables that will be compared. For the analysis, the growth of the cauliflower crop was observed at different levels: 1, 2, 3, 4 and 5. In which it considered the morphological variables, plant height, root length, dry mass of the aerial part, mass root dryness and plant diameter. The results revealed significant variations in the morphological characteristics of cauliflower plants in response to different treatments. Notably, treatment with Dose 2 resulted in a substantial increase in root dry mass, standing out compared to other doses. On the other hand, Dose 5 produced significantly shorter plants, with a notably shorter root length. It is important to highlight that, in Dose 2, the average diameter of the plants was represented as 0.1416, indicating a statistically significant difference in relation to the other doses. These results provide convincing evidence that the choice of treatment dose has a substantial impact on the morphological characteristics of cauliflower crops, which may be valuable for optimizing the cultivation of this vegetable.

Keywords: Cauliflower, treatment, morphology.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVO.....	Erro! Indicador não definido.
3. REFERENCIAL TEÓRICO	13
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4.1 LOCALIZAÇÃO (CIDADE/UES/AREA EXPERIMENTAL)	17
4.2 CARACTERIZAÇÃO (CLIMA/SUBSTRATO):	17
4.3 IMPLANTAÇÃO/DESCRIÇÃO	17
4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

A horticultura emerge como um setor de crescente relevância no cenário brasileiro desde o início do século XXI, desempenhando um papel significativo na economia nacional ao movimentar bilhões de reais anualmente e criar empregos em escala massiva. É notável que cerca de 60% desse notável desempenho seja impulsionado pela agricultura familiar, realizada em propriedades com até 10 hectares de extensão. A couve-flor (*Brassica oleracea*) integra a família *Brassicaceae*, anteriormente denominada *Cruciferaedas*. Este vegetal é notório por conter aproximadamente 93% de água, apresentar uma riqueza de antioxidantes e vitaminas (especialmente a vitamina A), além de ser baixo em calorias e ser uma fonte de fibras essenciais. Além disso, beneficia a saúde cardiovascular, óssea e cerebral (KOGLER, 2022).

A família *Brassicaceae*, por sua vez, compreende cerca de 3500 espécies distribuídas em aproximadamente 350 gêneros. Dentro deste vasto espectro, diversas espécies ostentam um valor econômico e agrônômico considerável, incluindo hortaliças e culturas oleaginosas (RAZA, 2020). Ademais, as hortaliças pertencentes à família *Brassicaceae* tendem a prosperar em climas mais amenos, com temperaturas ótimas situadas entre 16° C e 18° C., entretanto, cultivares adaptadas a regiões mais quentes também se tornaram disponíveis. Os números revelam um crescimento notável na produção dessas hortaliças no Brasil, que registrou a produção de 336.195 toneladas dessas espécies em 2017 (IBGE 2020).

À mesa das famílias brasileiras, a couve-flor conquista espaço gradativamente, atingindo uma produção de aproximadamente 30 toneladas por hectare. Esse cenário de ascensão gera uma demanda por inovações tecnológicas, sobretudo aquelas de natureza agroecológica, visando a preservação de recursos renováveis, incluindo água e solo. É fundamental salientar que práticas agrícolas sustentáveis a longo prazo oferecem benefícios como o aumento da produtividade, com destaque para o uso de adubos orgânicos em meio a essas atividades sustentáveis (ANJO, 2020)

A couve-flor é caracteristicamente associada às estações do outono e inverno, dado seu requisito de temperaturas mais baixas para o desenvolvimento das cabeças. Contudo, é importante ressaltar que a cultura não tolera geadas, embora híbridos mais resistentes a temperaturas elevadas tenham surgido devido a avanços genéticos recentes. O solo ideal para o couve-flor são solos argilosos com teor orgânico

adequado e boa drenagem. Ademais possui uma sensibilidade à acidez e ao alumínio, sendo então necessário a calagem. Além disso, macronutrientes como nitrogênio e potássio desempenham um papel crucial na obtenção de altas produtividades (OLIVEIRA, 2019).

Diversos fatores exercem influência sobre a qualidade e o rendimento da produção de plantas da família *Brassicaceae*, abrangendo questões sazonais, flutuações climáticas, deficiências nutricionais, monocultura, uso excessivo de produtos agroquímicos, escassez de recursos hídricos, pragas e, sobretudo, doenças de origem biótica. Estas últimas englobam patologias causadas por fungos, oomicetos, protozoários, bactérias, vírus e nematoides (DRISCOLL, 2020).

O objetivo deste trabalho é investigar os efeitos da aplicação de diferentes doses do fertilizante Blum P da Samo Fertilizantes no desenvolvimento da plântula e do sistema radicular de plantas, buscando compreender as relações entre as concentrações do produto e as respostas fisiológicas das raízes, a fim de otimizar a aplicação desse fertilizante para o crescimento vegetal sustentável.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A couve-flor tem suas raízes na região costeira do Mediterrâneo, o que a torna sensível às baixas temperaturas. Inicialmente, seu cultivo estava limitado a áreas com climas mais amenos. No entanto, existem registros que remontam à antiguidade, indicando que essa hortaliça já era cultivada no Oriente Médio, com sua expansão global ocorrendo apenas no século XII. No Brasil, a couve-flor foi introduzida por imigrantes, e os principais estados produtores incluem São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul (IBGE, 2017).

A couve-flor faz parte do reino Plantae, da divisão *Magnoliophyta*, da classe *Magnoliopsida*, da ordem *Brassicales*, da família *Brassicaceae*, do gênero *Brassica* e da espécie *Brassica oleracea*. Ela representa uma variante botânica da couve silvestre (*Brassica oleracea* var. *silvestris*) (MELO, 2017). O cultivo da couve-flor é classificado como alógamo, bienal e não dependente do fotoperíodo. Para transitar do estágio vegetativo para o produtivo, requer um período de frio. Suas folhas são elípticas, de formato alongado, e as raízes se encontram a uma profundidade de 20 a 30 cm (SERUDO, 2014).

A parte comestível da couve-flor consiste em uma inflorescência imatura que cresce sobre um pequeno caule, podendo apresentar colorações branca, creme e amarela. A polinização é realizada por insetos (entomófila). A flor da couve-flor é hermafrodita, com quatro sépalas, quatro pétalas e seis estames. As anteras estão receptivas somente quando a flor se abre. O fruto é uma síliqua, contendo de 10 a 30 sementes, sob condições apropriadas de desenvolvimento (CLAÚDIO, 2013).

O crescimento e desenvolvimento da couve-flor podem ser divididos em quatro estágios em condições ideais: no primeiro estágio (0 a 30 dias), ocorre o crescimento inicial após a emergência dos primórdios foliares, até a emissão de 5 a 7 folhas definitivas; no segundo estágio (30 a 60 dias), há a expansão das folhas externas; no terceiro estágio (60 a 90 dias), ocorre a diferenciação e o desenvolvimento das flores e folhas externas; e no quarto estágio (90 a 120 dias), ocorre o desenvolvimento da inflorescência. O comprimento dos estágios fenológicos pode variar de acordo com as características específicas de cada cultivar e também em resposta às condições ambientais de cultivo (SERUDO, 2014).

A couve-flor, originalmente uma espécie de clima temperado, inicialmente enfrentou limitações em relação às condições climáticas. No entanto, nos últimos

anos, tem se adaptado em regiões de clima tropical devido aos avanços no melhoramento genético, resultando no desenvolvimento de híbridos que toleram temperaturas mais elevadas, suportando até mesmo condições acima de 30°C. Isso ampliou as áreas e períodos de cultivo (OLIVEIRA, 2018).

De forma geral, a cultura da couve-flor prospera em solos com pH entre 6,0 e 6,8, preferencialmente com textura argilosa, ricos em matéria orgânica e com boa drenagem. Além disso, essa cultura é altamente sensível à escassez de água, tornando essencial o monitoramento e controle da irrigação ao longo de seu ciclo para evitar danos substanciais (KLOGER, 2022).

A produção de hortaliças desempenha um papel de destaque na economia brasileira. Nos dias atuais, a adoção de sistemas alternativos, como o plantio direto, o cultivo mínimo e o cultivo orgânico, está ganhando espaço na produção de hortaliças, devido à crescente demanda dos consumidores por produtos cultivados de forma sustentável, levando em consideração questões sociais e ambientais. Isso está influenciando significativamente as práticas de cultivo e comercialização dessas hortaliças. Na agricultura atual, há uma busca por novas formas de cultivo que reduzam os custos iniciais e minimizem os impactos ambientais e do solo, promovendo um manejo conservacionista e um uso racional de insumos, como fertilizantes e agrotóxicos (ANDRIOLO, 2020)

Entre as hortaliças mais cultivadas e consumidas, destaca-se a couve-flor (*Brassica oleracea var botrytis*), que é uma das principais brássicas cultivadas no Brasil, especialmente entre os agricultores familiares devido à sua rentabilidade, embora exija mão-de-obra considerável, principalmente durante a colheita. No entanto, o sucesso do cultivo depende de diversos fatores, incluindo a escolha do cultivar adequado às condições edafoclimáticas da região de cultivo (EMBRAPA, 2023).

A couve-flor é uma hortaliça que apresenta desafios quanto à conservação pós-colheita em temperatura ambiente, devido à transpiração intensa e ao processo respiratório. Isso pode levar a alterações na coloração da inflorescência. Estudos demonstram que a embalagem em filme plástico perfurado (polietileno ou PVC) reduz a perda de água e aumenta a durabilidade do produto, graças à diminuição da taxa respiratória. A comercialização de inflorescências de couve-flor em balcões refrigerados e/ou armazenados a baixas temperaturas (entre 0°C e 5°C) com alta

umidade relativa (85% a 98% UR) é uma das técnicas mais eficazes para prolongar sua vida útil (ALMEIDA, 2020).

Embora o Brasil não esteja entre os maiores produtores mundiais de couve-flor, o país possui uma produção considerável, especialmente nas regiões Sudeste e Sul, onde é mais cultivada. De acordo com o último censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a produção nacional de couve-flor atinge 140.067 toneladas, distribuídas em mais de 19.646 estabelecimentos agropecuários. São Paulo lidera como o principal estado produtor, com cerca de 36.338 toneladas, seguido pelo Rio de Janeiro com 36.219 toneladas e pelo Paraná com 17.182 toneladas. O estado de Goiás, ocupando a 9ª posição, contribui com uma produção de aproximadamente 2.159 toneladas. Todas as espécies da família Brassicaceae têm uma distribuição global, desempenhando um papel significativo nas melhorias das dietas e na prevenção de doenças, incluindo a couve-flor (IBGE, 2017).

Entre as hortaliças mais cultivadas e consumidas encontra-se a couve-flor (*Brassica oleracea* var *botrytis*), uma das principais brássicas cultivadas no Brasil, especialmente pelos agricultores familiares, devido à sua rentabilidade e alto custo de mão-de-obra, principalmente durante a colheita. No entanto, o sucesso no cultivo da couve-flor depende de diversos fatores, como a escolha da variedade adequada para as condições edafoclimáticas da região onde será cultivada. O cultivar Sharon tem se mostrado bastante promissor no cultivo no Cerrado, com uma produtividade surpreendente de até 30,6 toneladas por hectare. Outro fator crucial para alcançar altas produtividades é o manejo adequado da adubação, dando destaque e potencializando o uso dos métodos de adubação orgânica e mineral. Sob o ponto de vista nutricional, a couve-flor é uma hortaliça rica em minerais como cálcio e fósforo, além de conter quantidades apreciáveis de vitamina C, sendo livre de gorduras e colesterol, com baixos teores de sódio e calorias (DA SILVA CURVELO, 2019).

Entre os agroquímicos mais utilizados em culturas de grande porte, diversos apresentam efeitos fisiológicos. Isso inclui tanto as estrobilurinas e anilidas, pertencentes a um grupo químico específico, quanto os produtos à base de fitohormônios. Esses produtos têm a capacidade de promover um aumento na fotossíntese líquida, uma vez que temporariamente reduzem a respiração das plantas. Tal efeito resulta em uma menor perda de carbono e uma maior geração de energia para a planta. Assim sendo, há um aumento na produtividade, além do

desenvolvimento de folhas com uma tonalidade mais verde e um maior teor de clorofila, assim como uma redução no processo de senescência (MONTEIRO, 2017).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO (CIDADE/UES/AREA EXPERIMENTAL)

Os experimentos ocorreram na área de produção de hortaliças da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus IX, localizada no município de Barreiras, Bahia, nas coordenadas geográficas Latitude 13°51'21" S; Longitude 45°2'14" W; e a uma altitude de 454 metros, durante o período de 29/08 a 07/10/2023.

3.2 CARACTERIZAÇÃO (CLIMA/SUBSTRATO):

O município de Barreiras é caracterizado por um clima tropical subúmido com chuvas de verão e um período claro de inverno seco. Segundo a classificação de Köppen, o clima da cidade de Barreiras é classificado como Aw (Clima tropical de savana), que é Cerrado típico com invernos secos e temperaturas médias acima de 22°C nos meses mais frios. Já o substrato que foi utilizado é o Bioplant Plus desinfestado para pesquisa é um produto desenvolvido para produção de mudas, com Turfa de Sphagnum e Fibra de Côco, isento de plantas daninhas e fungos patogênicos, e registrado como substrato agrícola no Ministério da Agricultura (MAPA).

3.3 IMPLANTAÇÃO/DESCRIÇÃO:

A cultura de couve-flor foi semeada em 29 de agosto (Figura 1, a). Utilizou-se tubetes contendo 2 sementes cada, com substrato para facilitar as análises posteriores. Fez-se a marcação para diferenciar as dosagens do produto. Foram feitas 5 fileiras para o produto Blum P (Sua formula é NPK 8-46-8 + 0,05% 0,02% B, 0,05% Cu, 0,05% Mn, 0,01% Zn, 0,02% Mo, sendo um produto solido totalmente solúvel e quelatizado), no entanto, as doses do produto variaram, sendo diluídas em 500ml de água.

A primeira fileira recebeu 1 grama do produto, a segunda fileira recebeu 2 gramas, a terceira fileira recebeu 3 gramas, a quarta fileira recebeu 4 gramas e a quinta fileira recebeu 5 gramas. A primeira aplicação do Blum P, que foi feita por meio de uma seringa de 5 ml, em que cada repetição foi colocada 5 ml da dosagem marcada no tubete, sendo realizada após 7 dias da semeadura, e posteriormente

aplicada 1 vez na semana, além disso foi feita aplicação de água todos os dias com outra seringa de 10ml, imediatamente dando início às práticas de manejo. As sementes de couve-flor foram adquiridas da marca FELTRIN (Figura 1, b).

Figura 1 (a; b): a: Foto em que mostro como foi feito o processo de semeadura da couve-flor; b: Imagem da marca da semente utilizada para realização da semeadura.



Fonte: (GABRIEL MARQUES, 2023)

Na minuciosa medição de doses variando entre 1, 2, 3, 4 e 5 gramas do fito hormônio Blum P para a cultura da couve-flor, a precisão do procedimento foi mantida por meio da utilização de instrumentos especializados (Figura 2, a). A balança analítica, em conjunto com um prato de pesagem e uma pinça para manipulação do produto, desempenhou um papel crucial na garantia da exatidão das medidas (Figura 2, b). Além disso, as amostras foram acondicionadas em garrafas plásticas de 500 ml para a preparação da solução diluída do fito hormônio, contribuindo para um manuseio livre de contaminações.

Figura 2 (a; b): a: Produto Blum P, que foi utilizado para se fazer as dosagens diluídas em água; b: Balança analítica, que mediu as dosagens utilizadas.



Fonte: (GABRIEL MARQUES, 2023)

Durante a etapa de secagem das amostras de couve-flor, sacos de papel foram empregados como meio. Para fins de distinção entre grupos controle e amostras submetidas ao tratamento com o fito hormônio, foi atribuída uma codificação numérica de 1 a 8, acompanhada de indicações adicionais de "R" para raízes e "PA" para a parte aérea em cada grupo avaliado. Essa estratégia desempenhou um papel fundamental na manutenção da precisão e confiabilidade dos resultados experimentais.

Figura 3 (a; b; c): a: Práticas de medição da raiz da plântula; b: Medição do diâmetro do caule da plântula; c: Balança analítica com maior grau de exatidão para pesagem da massa seca.

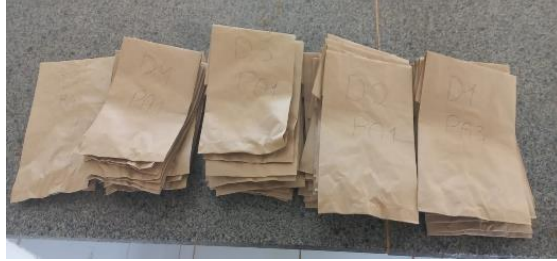


Fonte: (GABRIEL MARQUES, 2023)

A escolha dos sacos de papel como meio de secagem, a identificação minuciosa das amostras e a utilização de balanças analíticas de alta sensibilidade são

elementos fundamentais do método empregado, visando garantir a validade e a confiabilidade dos resultados analíticos específicos para a cultura da couve-flor.

Figura 4: Sacos de papel utilizados para secagem



Fonte: (GABRIEL MARQUES, 2023)

Posteriormente, as amostras foram submetidas a um processo de secagem em estufa a uma temperatura constante de 65°C por um período de 24 horas (Imagem 7). A pesagem da matéria seca foi realizada com extrema precisão, fazendo uso de uma balança analítica. Essa abordagem permitiu uma avaliação precisa do impacto dos produtos investigados no peso da matéria seca das plantas de couve-flor, fornecendo os dados essenciais para a pesquisa.

Figura 5: Estufa onde foi feita a secagem das plântulas.



Fonte: (GABRIEL MARQUES, 2023)

4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento empregou o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com oito repetições de 16 sementes por linha, divididas em 16 sementes para cada uma das 5 doses usadas na cultura de couve. Uma análise de variância (ANOVA) (MOURA, 2017), para a Primeira Contagem da População de Plantas (PC). Posteriormente, empregou-se o teste de regressão para avaliar as diferenças entre o desenvolvimento das plantas em diversas características visuais, incluindo altura da planta, comprimento da raiz, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e diâmetro, realizando esse teste nas cinco doses distintas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras apresentam dados relativos ao crescimento da cultura de couve-flor sob diferentes tratamentos (Dose 1, Dose 2, Dose 3, Dose 4 e Dose 5) durante o período de 29/08 a 06/10/23. As variáveis morfológicas medidas incluem altura das plantas, comprimento das raízes, massa seca da parte aérea (Massa PA), massa seca das raízes (Massa R) e diâmetro das plantas.

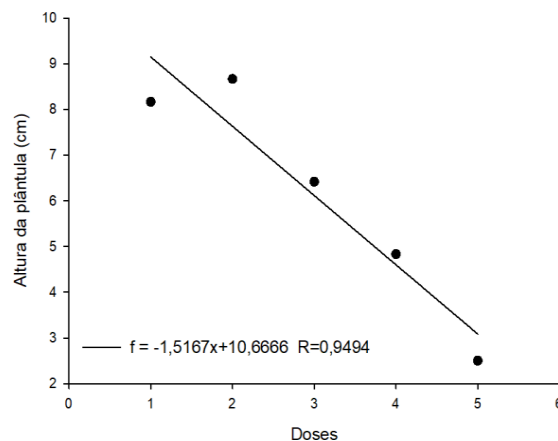
Esses dados indicam que as diferentes doses de tratamento têm um impacto significativo nas características morfológicas das plantas de couve-flor. Por exemplo, a Dose 2 levou a uma massa seca das raízes consideravelmente maior em comparação com outras doses, enquanto a Dose 5 resultou em plantas significativamente mais baixas e com menor comprimento de raiz. A letra "a" ao lado do valor do diâmetro na Dose 2 indica uma diferença estatisticamente significativa em relação às outras doses, o que sugere que o diâmetro das plantas na Dose 2 é estatisticamente diferente.

A Figura 1 a seguir apresenta a altura da plântula (cm): A altura média das plantas para cada dose varia. As maiores alturas são observadas nas Dose 1 (8,1666 cm) e Dose 2 (8,6666 cm), enquanto a menor altura é encontrada na Dose 5 (2,5 cm).

Medias observadas:

1. 8,1666 cm
2. 8,6666 cm
3. 6,4166 cm
4. 4,8333 cm
5. 2,5 cm

Figura 6: Altura da plântula



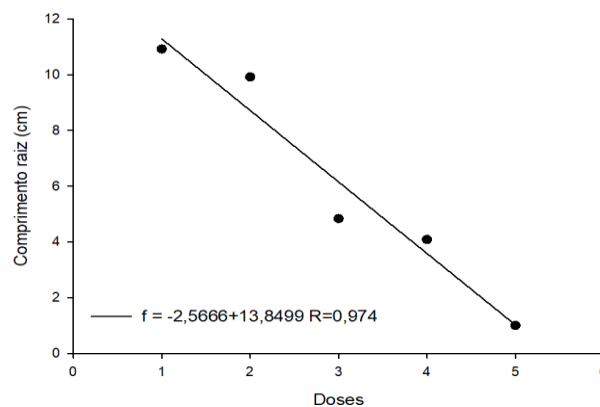
Fonte: (GABRIEL MARQUES, 2023)

A Figura 2 a seguir mostra o comprimento da raiz (cm): O comprimento médio das raízes também varia entre as doses. As maiores raízes são observadas na Dose 1 (10,9166 cm) e Dose 2 (9,9166 cm), enquanto as menores raízes são encontradas na Dose 5 (1 cm).

Medias observadas:

1. 10,9166 cm
2. 9,9166 cm
3. 4,8333 cm
4. 4,0833 cm
5. 1 cm

Figura 7: Comprimento da raiz



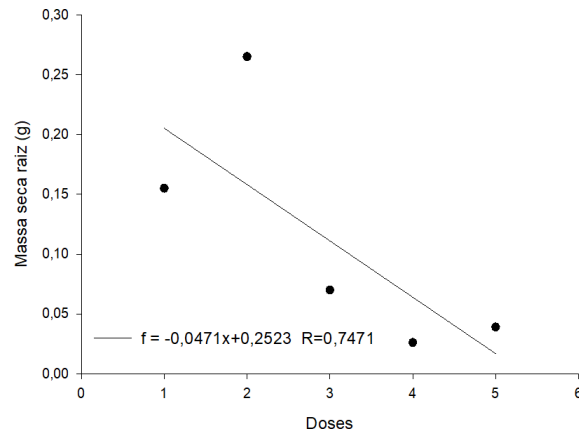
Fonte: (GABRIEL MARQUES, 2023)

A Figura 3 a seguir mostra a massa da Raiz (g): A massa média das raízes também varia consideravelmente entre as doses. A maior massa de raiz é observada na Dose 2 (0,265 g), e a menor massa de raiz é encontrada na Dose 4 (0,026 g).

Medias observadas:

1. 0,155 g
2. 0,265 g
3. 0,07 g
4. 0,0263 g
5. 0,039 g

Figura 8: Massa seca raiz



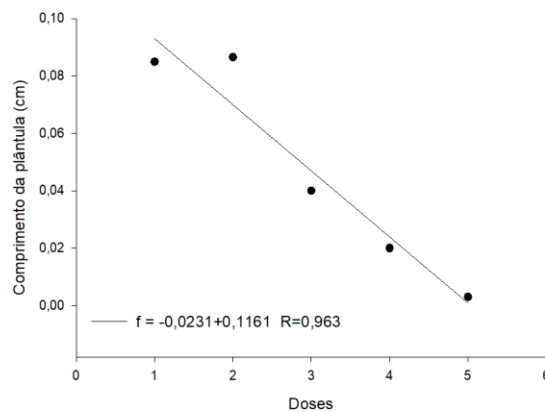
Fonte: (GABRIEL MARQUES, 2023)

A Figura 4 a seguir exibe a massa da Parte Aérea (g): A massa média da parte aérea das plantas varia significativamente entre as doses. A maior massa da parte aérea é observada na Dose 2 (0,0866 g), e a menor massa da parte aérea é encontrada na Dose 5 (0,003 g).

Medias observadas:

1. 0,085 cm
2. 0,0866 cm
3. 0,04 cm
4. 0,0276 cm
5. 0,003 cm

Figura 9: Massa seca plântula



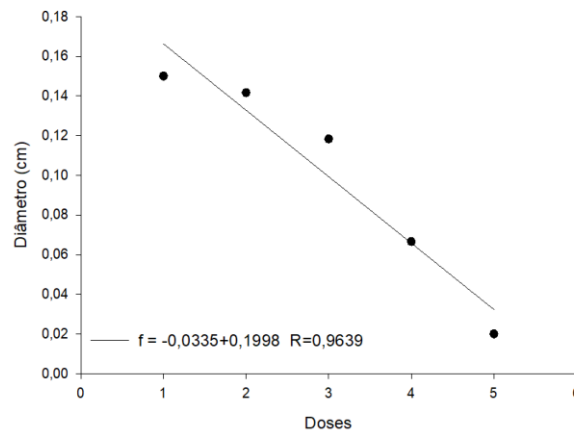
Fonte: (GABRIEL MARQUES, 2023)

A Figura 5 a seguir demonstra o diâmetro (cm): O diâmetro médio das plantas, medido em centímetros, varia entre as doses. O maior diâmetro é encontrado na Dose 1 (0,15 cm), e o menor diâmetro está na Dose 5 (0,02 cm).

Medias observadas:

1. 0,15 cm
2. 0,1416 cm
3. 0,1183 cm
4. 0,0666 cm
5. 0,02 cm

Figura 10: Diâmetro médio das plantas



Fonte: (GABRIEL MARQUES, 2023)

Ao longo da parte prática do trabalho foi observado, mudanças morfológicas, diferente das esperadas, principalmente depois da dosagem 3, onde apresentou uma concentração maior do produto. Foi observado que a partir do tratamento três as plantas começaram a sentir mais efeitos negativos, além de se desenvolverem em um ritmo menor comparadas as dosagens 1 e 2. Como, queimação nas partes foliares da plantula e secamento, trazendo um declínio no seu desenvolvimento e com resultados negativos.

Tabela 1: Medias adquiridas pelo teste de regressão.

TRATAMENTOS	Altura da plântula	Comprimento da raiz	Massa seca da raiz	Massa seca da plântula	Diâmetro do caule
DOSE 1	8,1666 cm	10,9166 cm	0,155 g	0,085 g	0,1500 cm

DOSE 2	8,6666 cm	9,9166 cm	0,265 g	0,0866 g	0,1416 cm
DOSE 3	6,4166 cm	4,8333 cm	0,0700 g	0,0400 g	0,1163 cm
DOSE 4	4,8333 cm	4,0833 cm	0,0263 g	0,0276 g	0,0666 cm
DOSE 5	2,500 cm	1,0000 cm	0,0390 g	0,003 g	0,0200 cm

Os resultados adquiridos, mostraram que as diferentes doses do produto Blum P aplicadas nas plantas de couve-flor, trouxe mudanças nas características morfológicas em seus respectivos tratamentos. Em que cada dose teve um efeito diferente nas variáveis estudadas das plantas, e foi possível identificar quais doses tiveram um impacto mais significativo em cada uma. Na Dosagem 1 e 2 os resultados mostraram um aumento na altura, na massa seca da parte aérea e da raiz, e um diâmetro ligeiramente maior em comparação com as outras doses, que devido ao aumento da concentração, começou a ter um declínio em seu desenvolvimento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação das cinco doses aplicadas no cultivo da couve revelou variações notáveis no desenvolvimento das características radiculares e visuais. A dose 1, que é a recomendação padrão, destacou-se com eficaz, porém foi observado que a dosagem 2 teve melhores resultados, e quanto mais aumentava a dose mais ocorria uma diminuição na qualidade. No entanto, à medida que as doses aumentaram, as variações nas outras características, como diâmetro do caule e altura da parte aérea, começaram a se manifestar de forma menos expressiva. Com isso, pode-se afirmar que as dosagens 1 e 2, podem ser usadas, pois trazem um crescimento maior para a planta, além disso foi observado e analisado que as dosagens acima de 2, diminuem o seu crescimento e podem chegar até a trazer queimaduras as folhas, não sendo recomendadas, e provando que o produto já testado está correto quanto as suas recomendações.

REFERÊNCIAS

- ANJO, Douglas Faria Corrêa. **Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular**. *Jornal vascular brasileiro*, v. 3, n. 2, p. 145-154, 2020.
- ALMEIDA, EDMILSON IGOR BERNARDO et al. **Perdas pós-colheita de frutas e hortaliças no Maranhão: estimativas, causas, impactos e soluções**. São Luís: EDUFMA, 2020
- ANDRIOLO, Jerônimo Luiz. *Olericultura geral. Fundação de Apoio a Tecnologia e Ciencia*-Editora UFSM, 2020.
- DA SILVA CURVELO, Carmen Rosa et al. Desempenho agrônômico da couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) em função da adubação silicatada. *Revista de Agricultura Neotropical*, v. 6, n. 1, p. 87-91, 2019.
- DRISCOLL, A. O. **Diseases of vegetable brassicas**. Kenilworth: AHDB Horticulture, 2020.
- HORTALIÇAS, EMBRAPA. **Cultivares da Embrapa Hortaliças:(1981-2023)**. 2023.
- IBGE. Tabela 6953: **número de estabelecimentos agropecuários**. 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6953#resultado>. Acesso em 08 agosto, 2022.
- KOGLER, Daiane Letícia; DA SILVEIRA, Tatiani Reis; BOEMO, Lenise. **AVALIAÇÃO DO USO DE DIFERENTES ADUBAÇÕES NA CULTURA DA COUVE-FLOR (*Brassica oleracea*)**. Mostra Interativa da Produção Estudantil em Educação Científica e Tecnológica, 2022.
- MELO, R. A. C. et al. **Caracterização e diagnóstico da cadeia produtiva de brássicas nas principais regiões produtoras brasileiras** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2017. 100p. (Documentos, 157).
- MONTEIRO, Gean Charles. *Influência da aplicação de agroquímicos de alteração fisiológica no desenvolvimento, produção e pós-colheita da cultura de couve-flor*. 2017.

OLIVEIRA, A. M. **Identificação e caracterização de dois isolados de cole latent virus que infectam brássicas**. 2019. 83 f. (Dissertação de Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio). Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Instituto Biológico, São Paulo. Disponível em: <http://repositoriobiologico.com.br/jspui/bitstream/123456789/105/1/Agatha%20Mota%20de%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 09 de agosto de 2023.

OLIVEIRA, F. et al. **Desempenho de híbridos de couve-flor nas condições da baixada fluminense- RJ**. Revista brasileira de agropecuária sustentável, São Paulo, v.8, n.1, mar. 2018, p.30-36.

RAZA, A.; HAFEEZ, M. B.; ZAHRA, N.; SHAUKAT, K.; UMBREEN, S.; TABASSUM, J.; CHARAGH, S.; KHAN, R. S. A, HASANUZZAMAN, M. The plant family Brassicaceae: **introduction, biology, and importance**. In: **HASANUZZARMAN, M. The plant Family Brassicaceae: biology and physiological responses to environmental stresses**. Singapore: Springer, 2020. p. 1-43.

SERUDO, R. N. **Avaliação do desempenho de couve flor de verão para o cultivo no município de Manaus-Amazonas**. 2014. 51 f. Dissertação (Mestrado) – INPA, Manaus, 2014.