

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS IBIRUBÁ**

LUCIANA VANESSA SANDERS

**O USO DA CALDA VIÇOSA NO CULTIVO ECOLÓGICO DE
REPOLHO**

Ibirubá, RS

2023

LUCIANA VANESSA SANDERS

**O USO DA CALDA VIÇOSA NO CULTIVO ECOLÓGICO DE
REPOLHO**

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado junto ao curso Bacharelado em
Agronomia do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul –
Campus Ibirubá, como requisito parcial da
obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Eduardo Matos Montezano

Co-orientadora: Raquel Lorensini Alberti

Ibirubá, RS

2023

O USO DA CALDA VIÇOSA NO CULTIVO ECOLÓGICO DE REPOLHO

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado junto ao curso Bacharelado em
Agronomia do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul –
Campus Ibirubá, como requisito parcial da
obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Eduardo Matos Montezano

Co-orientadora: Raquel Lorensini Alberti

Aprovado em 08 de dezembro de 2023.

Professor Eduardo Matos Montezano

Professora Ana Dionéia Wouters

Professora Raquel Lorensini Alberti

RESUMO

Trabalho de Conclusão de Curso
Curso de Agronomia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Ibirubá

O USO DA CALDA VIÇOSA NO CULTIVO ECOLÓGICO DE REPOLHO

AUTOR: LUCIANA VANESSA SANDERS
ORIENTADOR: EDUARDO MATOS MONTEZANO
Ibirubá/RS, 08 de dezembro de 2023

A demanda por alimentos orgânicos cresce de maneira significativa. Um sistema de base ecológica tem como objetivo a preservação do meio ambiente e da saúde humana, através de meios naturais que garantam a produtividade das culturas sem causar danos expressivos ao solo, à água e à qualidade dos alimentos. As brassicáceas constituem a família botânica que abrange o maior número de culturas oleráceas e o repolho se destaca como a brássica mais consumida no Brasil. Nos dias atuais, está havendo um crescimento na demanda por produtos ecológicos ou produzidos com insumos de baixo impacto ambiental, com isso está buscando-se desenvolver e difundir técnicas alternativas, principalmente no cultivo de hortaliças. Através dessas tecnologias pode-se proporcionar a diminuição nos custos e maior praticidade, além da adoção de insumos não poluentes e eficientes para viabilizar os cultivos sem o uso de agrotóxicos. Dentre essas tecnologias que podem ser utilizadas tem-se as caldas fitoprotetoras que são boas opções e tem se tornado uma alternativa muito útil no manejo dos cultivos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de repolho verde e roxo com o uso da calda viçosa. O experimento foi conduzido na área agrícola do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Campus Ibirubá, RS na área do Horto da Biodiversidade. A condução do experimento ocorreu entre os meses de maio a setembro de 2023. Foi utilizado um canteiro com dimensões de aproximadamente 1,10 metros x 16,0 metros. O preparo do canteiro foi realizado de forma tratorizada através de enxada rotativa e encanteradeira. As mudas utilizadas apresentavam boa uniformidade, aparente sanidade e tamanho ideal para realização do transplântio. O espaçamento adotado para o transplântio foi de 0,40 metros entre plantas. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (repolho verde e roxo/com e sem o uso de calda viçosa) e quatro repetições (cada uma correspondendo a duas plantas amostradas). Aos 15 dias foi realizada a primeira aplicação da calda viçosa, totalizando quatro aplicações durante o ciclo da cultura, sendo que as aplicações da calda viçosa foram seguidas de acordo com as recomendações técnicas de uso. As variáveis avaliadas foram compacidade da cabeça, peso da cabeça (kg), peso da planta inteira (kg) e diâmetro da cabeça (diâmetro transversal e diâmetro longitudinal, expresso em centímetros). Para comparar as médias das variáveis avaliadas, os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. De acordo com os resultados encontrados, para todas as variáveis avaliadas não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos e conclui-se que a aplicação da calda viçosa no cultivo ecológico de repolho verde e roxo não ocasionou efeito direto nas variáveis avaliadas.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* var. *capitata*. Hortaliça. Calda fitoprotetora. Agroecologia.

ABSTRACT

Completion of course work

Agronomy Course

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Ibirubá

USE OF VIÇOSA SYRUP IN ECOLOGICAL CABBAGE CULTIVATION

AUTHOR: LUCIANA VANESSA SANDERS
ADVISOR: EDUARDO MATOS MONTEZANO

Ibirubá/RS, December 08, 2023

The demand for organic food is growing significantly. An ecologically based system aims to preserve the environment and human health, through natural means that guarantee crop productivity without causing significant damage to soil, water and food quality. The brassicas constitute the botanical family that encompasses the largest number of oil crops and cabbage stands out as the most consumed brassica in Brazil. Nowadays, there is an increase in demand for ecological products or those produced with inputs with low environmental impact, which is why efforts are being made to develop and disseminate alternative techniques, especially in the cultivation of vegetables. These technologies can provide a reduction in costs and greater practicality, in addition to the adoption of non-polluting and efficient inputs to make crops viable without the use of pesticides. Among these technologies that can be used are phytoprotective sprays, which are good options and have become a very useful alternative in crop management. The objective of this work was to evaluate the production of green and purple cabbage using lush syrup. The experiment was conducted in the agricultural area of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Sul Campus Ibirubá, RS in the Horto da Biodiversidade area. The experiment was conducted between the months of May and September 2023. A construction site with dimensions of approximately 1.10 meters x 16.0 meters was used. The preparation of the site was carried out using a tractor using a rotary hoe and a tiller. The seedlings used had good uniformity, apparent health and ideal size for transplanting. The spacing adopted for transplanting was 0.40 meters between plants. The experimental design adopted was completely randomized with four treatments (green and purple cabbage/with and without the use of lush syrup) and four replications (each corresponding to two sampled plants). At 15 days, the first application of the lush mixture was carried out, totaling four applications during the crop cycle, with the applications of the lush mixture being followed in accordance with the technical recommendations for use. Variable PAs evaluated were head compactness, head weight (kg), whole plant weight (kg) and head diameter (transverse diameter and longitudinal diameter, expressed in centimeters). To compare the means of the variables evaluated, the data were subjected to analysis of variance and comparison of means using the Tukey test at 5% probability. According to the results found, for all the variables evaluated, no significant differences were observed between the treatments and it is concluded that the application of lush syrup in the ecological cultivation of green and purple cabbage did not cause a direct effect on the variables evaluated.

Key Words: *Brassica oleracea var. capitata*. Vegetables. Phytoprotective solution. Agroecology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Croqui da área experimental.....	14
Figura 2: Figura 2: Cobertura morta de capim elefante no canteiro.....	14
Figura 3: Sistema de irrigação por gotejamento.....	15
Figuras 4A e 4B: Ocorrência de pragas no repolho verde e roxo nas parcelas sem aplicação da calda viçosa aos 28 dias após o transplântio.....	20
Figuras 5A e 5B: Ocorrência de pragas no repolho verde e roxo aos 11 dias após o transplântio.....	20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 CULTURA DO REPOLHO.....	9
2.2. ADUBAÇÃO E NUTRIÇÃO DA CULTURA DO REPOLHO.....	9
2.3. CALDA VIÇOSA NO CULTIVO DE HORTALIÇAS.....	11
3. MATERIAL E MÉTODO	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÃO	21
6. REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos orgânicos cresce de maneira significativa. Um sistema de base ecológica tem como objetivo a preservação do meio ambiente e da saúde humana, através de meios naturais que garantam a produtividade das culturas sem causar danos expressivos ao solo, à água e à qualidade dos alimentos (ANDRADE; NUNES, 2001). Na busca de estratégias ecológicas de controle de pragas e doenças, estão os produtos biológicos ou naturais conhecidos como defensivos alternativos, que são produtos preparados de substâncias não prejudiciais, destinados a auxiliar no controle de pragas e doenças dos cultivos agrícolas (FERREIRA, 2014).

Os defensivos ecológicos são divididos em: fertiprotetores e os protetores (FERNANDES et al., 2006 *apud* SOUZA; SIMONETTI, 2017). Os fertiprotetores são produtos que fornecem nutrientes às plantas, influenciando positivamente no processo metabólico, além de contribuírem para o controle de pragas. incluem biofertilizantes líquidos, caldas (sulfocálcica, viçosa e bordalesa). Os protetores são os produtos que agem diretamente no controle dos fitoparasitas, como os agentes de biocontrole, os extratos vegetais, etc. (FERNANDES, et al., 2008; FERREIRA, 2014).

A utilização das caldas são boas fontes de alternativas na olericultura no fornecimento de micronutrientes e ao mesmo tempo como efeito protetor contra alguns patógenos. No caso das hortaliças, possuem grande capacidade de extração de nutrientes, e apresentam também, a sua conversão em pouco tempo (KIMOTO, 1993 *apud* MENDES et al., 2015). Como são hortaliças classificadas como de média exigência em boro (MARTENS; WESTERMANN, 1991 *apud*; BERGAMIN et al., 2005).

A calda viçosa em sua formulação consiste em boro, zinco, cálcio e magnésio, segundo Araújo et al. (2000) estes elementos podem ser substituídos ou adicionados outros, dependendo das necessidades nutricionais da cultura. A calda apresenta boa aderência nas folhas que contribui para o melhor aproveitamento dos nutrientes. O autor ressalta que com o uso desse preparado pode haver reflexo direto sobre a produtividade. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de repolho verde e roxo com o uso da calda viçosa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. CULTURA DO REPOLHO

As brassicáceas constituem a família botânica que abrange o maior número de culturas oleráceas (FILGUEIRA, 2000 *apud* AVALHAES, 2009). O repolho se destaca como a brássica mais consumida no Brasil (MORETTI, 2007). Tendo como local de origem o continente americano, e como outras espécies dessa família botânica originou-se da couve selvagem *Brassica oleracea* L. (SOUZA; RESENDE, 2014).

O repolho é considerada a hortaliça mais importante economicamente dentro da família das brássicas, sendo também fonte de sais minerais, principalmente cálcio e fósforo, e vitaminas A, B e C. Além disso, apresenta um baixo conteúdo de açúcares, sendo indicado para pessoas com diabetes. A sua composição nutricional altera conforme os fatores ambientais, irrigação, adubação, estágio de desenvolvimento na colheita, métodos de estocagem, processamento caseiro e industrial e cultivares (NUNES *et al.*, 1994).

Ao longo do tempo, foram obtidas cultivares adaptadas a temperaturas elevadas, ampliando conseqüentemente os períodos de plantio e de colheita. Assim, pela escolha criteriosa da cultivar, a época de plantio estende-se ao longo do ano, em diversas regiões produtoras. Conforme a coloração das folhas, pode ser classificado em dois grupos o verde e roxo (SOUZA; RESENDE, 2014) e terem a textura lisa ou crespa (LANA E TAVARES, 2010). É uma planta herbácea, com folhas arredondadas e cerosas, formando uma cabeça (FILGUEIRA, 2000 *apud* SILVA *et al.*, 2010).

2.2. ADUBAÇÃO E NUTRIÇÃO DA CULTURA DO REPOLHO

Os solos tropicais apresentam uma baixa fertilidade, e ultimamente os micronutrientes têm sido mais estudados devido à necessidade de informações da sua relação com a produtividade das culturas. Os micronutrientes (boro, zinco, manganês, cobre, molibdênio entre outros) são considerados elementos importantes. Quando estão em equilíbrio no metabolismo da planta, aumentam sua resistência e defesa natural (EPSTEIN; EMANUEL; BLOOM; ARNOLD 2004 *apud* LIMA; NOGUEIRA, 2016).

Os micronutrientes, embora extraídos em quantidade menores, têm se tornado fator limitante do cultivo de algumas espécies em solos de baixa fertilidade. O boro é o micronutriente cuja carência tem sido constatada com maior frequência no cultivo das hortaliças (FILGUEIRA, 2007). A deficiência desse elemento nas brássicas (couve-flor, repolho e brócolis) resulta em coloração escura na parte central do caule, cabeças pequenas, pouco compactas e com partes escuras e, na couve-flor, a coloração bronzeada na inflorescência (FILGUEIRA, 1982 *apud* PIZETTA et al., 2005).

O boro (B) é essencial para o crescimento celular, principalmente nas partes jovens da planta, como gemas, meristemas apicais e estruturas reprodutivas, sendo essencial também para a estrutura e função da parede celular, pois estabiliza a rede péctica e regula o tamanho do poro da parede celular. As brássicas são classificadas como espécies de média exigência em boro (MARTENS; WESTERMANN, 1991 *apud* BERGAMIN *et al.*, 2005)

O efeito da deficiência de boro pode causar grandes danos, como cabeças pouco compactas (BERGAMIN *et al.*, 2005), podem sofrer surgimento de infecções por bactérias e fungos, acarretando comprometimento na produtividade, no crescimento, na qualidade do produto e causando diminuição do tamanho da cabeça (LIMA; NOGUEIRA, 2016).

O micronutriente zinco (Zn), apresenta baixa mobilidade no floema. (MARSCHNER, 1995 *apud* ROMUALDO, 2008). Os sintomas de deficiência estão associados, na maior parte dos casos, à distúrbios no metabolismo das auxinas, principalmente do ácido indolacético (AIA), fitormônio responsável pelo crescimento das plantas (VÁLIO, 1979 *apud* MENGEL; KIRKBY, 1987 *apud* ROMUALDO, 2008).

O cobre (Cu) tem a participação em inúmeros processos fisiológicos, como na síntese de proteínas, do metabolismo de carboidratos e fixação simbiótica de nitrogênio (KIRKBY; RÔMHELD, 2007 *apud* MARSCHNER, 2012 *apud* SCHMITT, 2018). Entretanto, em condições de excesso ou deficiência, pode causar distúrbios fisiológicos, afetando negativamente o crescimento e o desenvolvimento das plantas (YRUELA, 2005 *apud* SCHUMANN, 2018). Sua mobilidade no interior nas plantas é pequena, podendo ser translocado das folhas velhas para as novas (KABATAPENDIAS; PENDIAS, 2010 *apud* SCHMITT, 2018).

Segundo Carvalho *et al.* (2012), os produtos a base desse elemento agem, formando uma espécie de barreira protetiva na tentativa de evitar a penetração de fungos no tecido foliar, mediante a inibição da germinação dos seus esporos. No Japão, horticultores têm usado

compostos à base de cobre no controle da podridão negra em brássicas, principalmente em repolho e brócolis (NAGAI *et al.*, 2017; SCHMITT, 2018).

Os macronutrientes como o cálcio (Ca) e o magnésio (Mg) exercem importantes funções dentro da planta. O cálcio é o terceiro nutriente com maior extração da solução do solo, seguido por K (potássio) e N (nitrogênio) (FILGUEIRA, 2000 *apud* SILVA, 2021). O cálcio atua como uma espécie de cimentante intracelular e também proporciona firmeza aos tecidos vegetais, preservando a integridade funcional e estrutural dos sistemas de membranas (MARSCHNER 1995 *apud* POOVAIAH LEOPOLD, 1973 *apud* WINKLER KNOCHÉ, 2019 *apud* SILVA, 2021). No entanto, a taxa de redistribuição dentro da planta do cálcio é muito pequena devido sua concentração no floema ser muito baixa (FAQUIN, 2005).

A deficiência de cálcio pode ocasionar a diminuição significativa no número de folhas, na altura da planta e no diâmetro do caule, além da diminuição da produção de matéria seca da parte aérea e do sistema radicular (AVALHÃES *et al.*, 2009). Quando os níveis de cálcio estão adequados na planta, pode auxiliar na conservação do produto, além de preservar os níveis de vitamina C (BENDER, 2009; SILVA, 2021).

No caso do magnésio (Mg) as exigências das culturas são relativamente baixas. As deficiências têm ocorrido em solos ácidos, sendo agravados em culturas que recebem aplicações elevadas de potássio. Na planta, o potássio é considerado um nutriente móvel, portanto, os sintomas de deficiência ocorrem geralmente nas folhas mais velhas. A função mais conhecida do magnésio é a de fazer parte da composição da molécula da clorofila, na forma de porfirinas magnesianas. Outra função que esse elemento exerce é atuando como cofator de enzimas fosforilativas, formando uma ponte entre o pirofosfato do ATP ou ADP e ativação enzimática (FAQUIN, 2005).

2.3. CALDA VIÇOSA NO CULTIVO DE HORTALIÇAS

Nos dias atuais, está havendo um crescimento na demanda por produtos ecológicos ou produzidos com insumos de baixo impacto ambiental, com isso está buscando-se desenvolver e difundir técnicas alternativas, principalmente no cultivo de hortaliças. Através dessas tecnologias pode-se proporcionar a diminuição nos custos e maior praticidade, além da adoção de insumos não poluentes e eficientes para viabilizar os cultivos sem o uso de agrotóxicos. Dentre essas tecnologias que podem ser utilizadas tem-se as caldas fitoprotetoras

que são boas opções e tem se tornado uma alternativa muito útil no manejo dos cultivos (RODRIGUES, 2020), porém ainda há poucos estudos ligados à influência dessas caldas nas plantas (BORTOLETTO, 2018).

A calda fitoprotetora como a calda viçosa, pode ser empregada para o controle de doenças fúngicas e nutrição das plantas. Na sua composição contém micronutrientes (boro, zinco) e macronutrientes (cálcio e magnésio). A calda viçosa é indicada para o controle preventivo de doenças fúngicas como ferrugem, olho pardo, pinta preta, cercosporiose e requeima. (MEIRA; LEITE, 2017). A calda viçosa foi desenvolvida pela Universidade Federal de Viçosa (MG) em 1975, a partir da calda bordalesa, visando determinar o efeito total de inibição sobre a germinação dos uredósporos de *Hemileia vastatrix*, agente causador da ferrugem do cafeeiro (SARTORI; VENTURIN, 2016).

A calda viçosa é uma suspensão coloidal que apresenta coloração azul celeste, composta de sulfato de cobre, sulfato de zinco, sulfato de magnésio, ácido bórico e cal virgem. Os nutrientes podem ser substituídos ou mesmo adicionados outros, dependendo das necessidades nutricionais de cada espécie. A calda apresenta boa aderência às folhas e boa cobertura foliar, que acaba contribuindo no melhor aproveitamento dos nutrientes (CRUZ FILHO; CHAVES, 1985 *apud* ARAÚJO *et al.*, 2000). Essas características da calda fazem com que os nutrientes sejam liberados lentamente, proporcionando um processo de absorção contínuo pelas folhas (CRUZ FILHO; CHAVES, 1985 *apud* MURTA, 2000).

A aplicação da calda viçosa deve ser feita com intervalo a cada 15 dias e a calda deve ser feita no mesmo dia que se pretende aplicar. O período de aplicação do produto recomendado é geralmente em horários amenos ou pela manhã ou à tarde, pois sob temperaturas elevadas pode acarretar a queima do tecido das plantas. Algumas plantas como as espécies da família das cucurbitáceas (abóboras, melão, pepino, melancia) e plantas em florescimento são sensíveis à aplicação, sendo recomendável adotar uma concentração de 0,25% da calda já pronta em água, como por exemplo em 10 litros de água deve-se colocar 25 ml do preparado (MEIRA; LEITE, 2017). Por ser uma calda de solução ácida é necessário o monitoramento do pH, que deve ficar em torno 7,0 a 7,5, usando cal hidratada para controlá-la. (SARTORI; VENTURIN, 2016).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área agrícola do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Campus Ibirubá, RS (latitude 28.653849, longitude 53.111878), mais especificamente na área do Horto da Biodiversidade localizado próximo ao lado do depósito de insumos do Campus. O solo da área experimental é caracterizado como Latossolo Vermelho e com clima, segundo classificação de Köppen, Cfa, ou seja, subtropical com chuvas no ano inteiro e verões quentes (MORENO, 1961). A condução do experimento ocorreu entre os meses de maio a setembro de 2023.

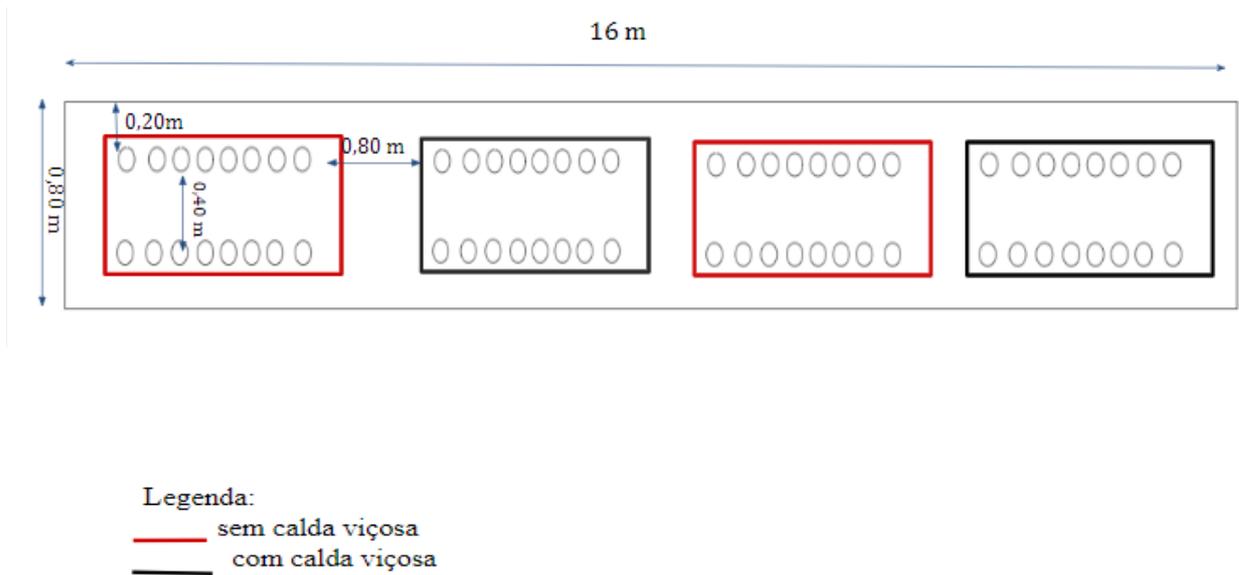
Foi utilizado um canteiro com dimensões de aproximadamente 1,10 metros x 16,0 metros. O preparo do canteiro foi realizado de forma tratorizada através de enxada rotativa e encanteiradeira.

As mudas utilizadas foram adquiridas na Agropecuária Feil, Ibirubá-RS, conforme a disponibilidade da empresa. As mudas apresentavam boa uniformidade, aparente sanidade e tamanho ideal para realização do transplântio.

O espaçamento adotado para o transplântio foi de 0,40 metros entre plantas, com afastamento das bordaduras do canteiro de aproximadamente 0,20 metros e a distância entre cada parcela/tratamento foi de 0,80 metros (Figura 1). Em cada parcela foi implantada 16 mudas totalizando 32 mudas de repolho roxo e 32 mudas de repolho branco

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (repolho verde e roxo/com e sem o uso de calda viçosa) e quatro repetições (cada uma correspondendo a duas plantas amostradas).

Figura 1: Croqui da área experimental.



Fonte: Elaborado por Sanders, 2023.

A adubação de base adotada no plantio foi de aproximadamente 20,0 litros/m² de composto orgânico produzido na própria instituição e 200 gramas/m² de pó de rocha. Além disso, foi colocado em cobertura/palhada, uma camada de capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*) picado como cobertura morta para atuar como barreira física e contribuir no controle da vegetação espontânea (Figura 2).

Figura 2: Cobertura morta de capim elefante no canteiro.



Fonte: Elaborado por Sanders, 2023.

Na adubação de cobertura foram feitas três aplicações de biofertilizante líquido à base de esterco bovino, soro de leite e melado, enriquecido com sais fertilizantes na dosagem 10,0 ml para 1,0 litro de água, aplicado via foliar. Logo após os 11 dias do transplântio foi necessário realizar o controle de pragas com uso do extrato pirolenhoso, na dosagem 10,0 ml para 1,0 litro de água, aplicado via foliar. Era necessário aguardar 15 dias para aplicar a calda viçosa, afim de evitar injúrias. Aos 15 dias foi realizada a primeira aplicação da calda viçosa, totalizando quatro aplicações durante o ciclo da cultura. As aplicações da calda viçosa foram seguidas de acordo com as recomendações de Meira e Leite (2017) com intervalos quinzenais, a partir das 17 horas da tarde.

A calda consiste primeiramente no preparo do leite de cal, consiste na mistura de 5g de cal virgem em 500 ml de água. De acordo com Meira e Leite (2017) volumes maiores de calda é necessário coar com pano para evitar entupimento dos picos dos equipamentos. Em outro recipiente com água (500 ml) foi diluído 5g de sulfato de cobre, 8g de sulfato de magnésio, 2g de sulfato de zinco e 2g de ácido bórico. Na última etapa é necessário colocar o segundo preparado no leite de cal, pois caso contrário pode perder sua ação e eficiência.

Nos canteiros foi instalado um sistema de irrigação localizada, com duas linhas de mangueiras de gotejamento e emissores com espaçamento de 0,30 metros entre eles (Figura 3). O molhamento do canteiro foi realizado de acordo com as necessidades das plantas, determinado de forma empírica, através da observação visual das plantas e do solo.

Figura 3: Sistema de irrigação por gotejamento.



Fonte: Elaborada por Sanders, 2023.

No decorrer do experimento foi realizada aos 11 e 28 dias após o transplante das mudas, a contagem populacional de plantas. A colheita teve início aos 132 dias após o plantio e foram colhidas plantas inteiras (folhas externas mais a cabeça). Posteriormente, foi realizada a pesagem da planta inteira logo depois, a retirada das folhas externas e realizadas as medições necessárias.

Para efeito da avaliação foram realizadas observações ao longo do cultivo e coletados os dados após a colheita. Foram avaliadas as seguintes variáveis: compactidade da cabeça, avaliadas por notas (1 = fofa; 2 = média e 3 = firme), conforme descrito por Léo (2000), peso da cabeça (kg), peso da planta inteira (kg) e diâmetro da cabeça (diâmetro transversal e diâmetro longitudinal, expresso em centímetros). Para comparar as médias das variáveis avaliadas, os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela pode-se observar que para todas as variáveis avaliadas não houveram diferenças estatísticas entre elas. Embora os resultados referentes ao peso total da planta e peso comercial da cabeça, permitem identificar valores superiores para as plantas de repolho verde cultivado com o uso de calda viçosa e valores inferiores para as plantas de repolho roxo sem o uso de calda viçosa. Cabendo destacar que os valores encontrados para a variável peso comercial da cabeça atenderam os valores geralmente desejados para o padrão de um produto a ser comercializado, que varia entre 1,0 à 2,0 kg. Segundo Filgueira (2007) a preferência da maioria dos consumidores é por repolhos de coloração clara, globular-achatados, pesando de 1,5 a 2,0 kg. Já Vidigal e Pereira (2019) destacam que a cabeça de repolho mais valorizada geralmente pesa entre 1,0 e 1,2 kg.

De acordo com Nick e Borém (2022) a preferência regional em função do tamanho das cabeças de repolho, é um aspecto que deve ser levado em conta. Na região do sudeste brasileiro a preferência é por cabeças variando em torno de 1,0 a 2,5 kg. Em contrapartida, na região sul do Brasil, a preferência é por cabeças maiores, variando de 2,5 a 4,0 kg (NICK; BORÉM, 2022). Conforme Vidigal e Pereira (2019) as cabeças de repolho podem ser selecionadas em função do tamanho e qualidade da cabeça, podendo serem classificadas em seis classes que variam conforme o peso da cabeça, de 1 a 6. De acordo com os resultados encontrados, o repolho verde com e sem calda viçosa seria classificado como tipo 6 ($\geq 2.000\text{g}$), o repolho roxo com calda viçosa classificado como tipo 5 ($\geq 1.500\text{g}$ e $< 2.000\text{g}$) e o repolho roxo sem calda viçosa como tipo 4 ($\geq 1.000\text{g}$ e $< 1.500\text{g}$).

Independentemente do tamanho, as cabeças de repolho devem ser compactas e apresentar coração reduzido (meristema apical protegido pelas folhas imbricadas, localizado no interior da cabeça do repolho) (NICK; BORÉM, 2022). Nos resultados encontrados, para a variável referente a análise da compacidade da cabeça, em todos tratamentos, observou-se uma compacidade firme (nota 3) para as cabeças amostradas. Segundo Vidigal e Pereira (2019) a compacidade da cabeça pode ser verificada quando a última folha que envolve a cabeça apresenta-se com o bordo virado, devendo a cabeça apresentar alta resistência à pressão feita com os dedos.

Para as variáveis diâmetro longitudinal e transversal das cabeças também não foram observadas diferenças significativas entre as plantas amostradas nos diferentes tratamentos.

Tabela 1: Peso total da planta, peso comercial da cabeça, diâmetro longitudinal da cabeça, diâmetro transversal da cabeça e compacidade da cabeça de repolho verde e roxo cultivado em sistema de base ecológica com uso de calda viçosa. Ibirubá - RS, 2023.

Tratamentos	Peso total (kg)	Peso comercial (kg)	Diâmetro longitudinal (cm)	Diâmetro transversal (cm)	Compacidade
Repolho verde com calda viçosa	3,42 a	2,15 a	49,92 a	58,08 a	3
Repolho verde sem calda viçosa	2,86 a	2,02 a	55,77 a	58,11 a	3
Repolho roxo com calda viçosa	2,67 a	1,95 a	56,42 a	57,11 a	3
Repolho roxo sem calda viçosa	1,88 a	1,37 a	47,15 a	45,46 a	3

Nota: Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não se diferenciam entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerando que a calda viçosa é uma fonte de boro para as plantas de repolho cultivadas, pode-se supor que o uso da calda poderia influenciar nas variáveis peso das cabeças e diâmetro das cabeças. Em estudos realizados por Pizzeta *et al.*, (2005) com adubação de boro em solo arenoso no cultivo de brássicas observaram que o diâmetro e o peso das cabeças de repolho aumentaram linearmente com as doses de boro. Embora na pesquisa realizada não observou-se diferenças para essas variáveis, mesmo quando o nutriente boro foi disponibilizado via aplicação da calda viçosa. Pode-se supor que as quantidades de boro fornecidas via calda viçosa tenham sido muito pequenas, a ponto de não interferir nessas variáveis. Destacando-se ainda que o fornecimento desse nutriente às plantas, através da calda viçosa, foi via aplicação foliar. Da mesma forma Carneiro *et al.*, (1995) observaram em suas pesquisas diferenças significativas para peso da cabeça, altura de cabeça e relação peso/diâmetro da cabeça de repolho, com diferentes doses de boro via adubação com Bórax.

Na Tabela 2 destaca-se a contagem da população de plantas aos 11 e aos 28 dias após o plantio das mudas de repolho, podendo-se observar que para as plantas de repolho verde cultivado sem o uso de calda viçosa, houve uma redução em torno de 50% de plantas

perdidas, em relação ao número inicial de mudas transplantadas. Fato esse, que pode-se supor, através das observações visuais realizadas que o uso da calda viçosa, como agente fitoprotetor atuou sobre a ocorrência de pragas e eventuais condições adversas. Tendo em vista, que nessas plantas observou-se a ocorrência de pragas com muito mais intensidade. Embora, isso não tenha sido observado nas plantas de repolho roxo cultivado sem o uso da calda viçosa. Fazendo-nos também supor que há uma variabilidade genotípica e fenotípica entre as cultivares de repolho verde e roxo, em relação a uma resistência natural à determinadas pragas.

Tabela 2: Contagem da população de plantas aos 11 a 28 dias após o transplântio das mudas do repolho verde e roxo cultivado em sistema de base ecológica com uso de calda viçosa. Ibirubá - RS, 2023.

Tratamentos	Primeira contagem aos 11 dias	Segunda contagem aos 28 dias
Repolho verde com calda viçosa	16 plantas	16 plantas
Repolho verde sem calda viçosa	14 plantas	8 plantas
Repolho roxo com calda viçosa	15 plantas	14 plantas
Repolho roxo sem calda viçosa	16 plantas	15 plantas

Pois após a segunda aplicação da calda viçosa nas plantas (aos 35 dias após o transplântio) pode-se observar a ocorrência de pragas somente nas parcelas sem o uso da calda viçosa. Já aos 11 dias e 28 dias após o transplântio, era possível observar danos ocasionados pelas pragas em ambos tipos de repolho (verde e roxo), conforme demonstrado nas Figuras 4A, 4B, 5A e 5B.

Figuras 4A e 4B: Ocorrência de pragas no repolho verde e roxo nas parcelas sem aplicação da calda viçosa aos 28 dias após o transplântio.



Fonte: Elaboradas por Sanders, 2023.

Figuras 5A e 5B: Ocorrência de pragas no repolho verde e roxo aos 11 dias após o transplântio.



Fonte: Elaboradas por Sanders, 2023.

Segundo Penteado (2010) a calda viçosa tem múltiplos efeitos sobre as plantas, tais como tratamento preventivo contra doenças fúngicas, nutriente foliar e até ação repelente sobre certas pragas.

5. CONCLUSÃO

A aplicação da calda viçosa no cultivo ecológico de repolho verde e roxo não ocasionou efeito direto nas variáveis avaliadas.

Pode-se supor que o uso da calda viçosa no cultivo ecológico de repolho verde e roxo contribui como agente fitoprotetor das plantas, com relação à ocorrência de pragas.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. N. T.; NUNES, M. U. C. **Produtos alternativos para controle de doenças e pragas em agricultura orgânica.** Embrapa. Sergipe, 2001. Disponível em: (<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/64520/1/CPATC-DOCUMENTOS-28-PRODUTOS-ALTERNATIVOS-PARA-CONTROLE-DE-DOENCAS-E-PRAGAS-EM-AGRICULTURA-ORGANI.pdf>>). Acesso em: 12. 05.23

ARAÚJO, G. A. A.; SANTOS, G. P.; ZAMBOLIM, L.; PEREIRA, P., P. R. G. Calda viçosa na nutrição e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*). Departamento de Fitotecnia, Campus da Universidade Federal de Viçosa. **Acta Scientiarum**, 2000. Disponível em: (<<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/2882/1976>>) Acesso em 12.05.23

AVALHÃES, C. C; PRADO, R. M.; ROMUALDO, R. M; ROZANE, D. E; CORREIA, M. A. R. Omissão de macronutriente no crescimento e no estado nutricional de plantas de repolho cultivadas em solução nutritiva. Departamento de Solos e Adubos, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus Jaboticabal. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 25, n. 5, p. 21-28, 2009 Disponível em: (<<https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6977/4622>>) Acesso em:12.05.23

BERGAMIN, L. G.; CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; BARBOSA, J. C. Produção de repolho em função da aplicação de boro associada a adubo orgânico. **Revista Horticultura Brasileira**. 2005 Disponível em: (<<https://www.scielo.br/j/hb/a/v7JzVXLcXXWVX88WG9pNTKy/abstract/?lang=pt>>). Acesso: 29.04.23

BORTOLETTO, J. M. **Ocorrência de insetos em área de abobrinha com uso de produtos fitossanitários.** Orientadora Vanessa Andaló Mendes de Carvalho. 2018. TCC (Graduação em Agronomia) - Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2018. Disponível em: (<<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23732/3/OcorrenciaInsetos%c3%81rea.pdf>>). Acesso em 12.05.23

CARVALHO, V. L.; CUNHA, R.L.; SILVA, N. R. N. Alternativas de controle de doenças do cafeeiro. **Coffee Science, Lavras**, v. 7, n. 1, p. 42-49, jan./abr. 2012. Disponível em: (<<http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/7886/Coffee>>

%20Science_v7_n1_p42-49_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>). Acesso: 29.04.23

FAQUIN, V. **Nutrição de plantas**. Editora Centro de Editoração/FAEPE. Lavras, 2005
Disponível em: (<https://dcs.ufla.br/images/imagens_dcs/pdf/Prof_Faquin/Nutricao%20mineral%20de%20plantas.pdf>). Acesso: 27.04.23

FERREIRA, F. V. **Caldas alternativas no controle de mancha-de-estenfilio (*Stemphylium solani*) em tomateiro, sob manejo orgânico na baixada Fluminense, RJ**. Orientadora Margarida Goréte Ferreira do Carmo. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Instituto de Agronomia Mestre em Ciências, no Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, Seropédica, 2014. Disponível em: (<<https://cursos.ufrj.br/posgraduacao/ppgao/files/2016/04/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Fab%ADola-Vieira-Ferreira.pdf>>). Acesso em: 13.05.23

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Editora UFV. 3ª ed. Viçosa, 2007. 208-209 p.

FREITA, L. M.; JUNQUEIRA, A. M. R.; SANTOS, M. C. Influência da adubação com nitrogênio, potássio e silício no ataque de traça-das-crucíferas e na produção do repolho. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia, v.9, n.17; p. 2013 Disponível em: (< <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/INFLUENCIA%20DA%20ADUBACAO.pdf>>) Acesso em:16.05.23

LANA, M. M.; TAVARES, S. A. **50 hortaliças como comprar, conservar e consumir**. Embrapa. Brasília, 2010. Disponível em: (<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/854775>>). Acesso em: 01.05.23

LÉDO, F. J. S.; SOUZA, J. A.; SILVA, M. R. Avaliação de cultivares e híbridos de repolho no Estado do Acre. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, n.2, p.138-140, 2000. Disponível em: (<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112313/1/12489.pdf>>). Acesso: 29.04.23

LIMA, A.C.; NOGUEIRA, L.C.A. Absorção e mobilidade do boro na cultura de repolho (*Brassica oleracea var. capitata*). **Revista científica eletrônica de ciências aplicadas da FAIT**. n.2 .nov, 2016. Disponível em: (<http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/ogi4II93kMflApL_2020-7-29-16-49-45.pdf>) Acesso em:16.05.23

- MEIRA, A. L.; LEITE, C. D. **Calda Viçosa**. Coordenação de Agroecologia - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2017 Disponível em: (<<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-sanidade-vegetal/7-calda-vicosa.pdf>>). Acesso em: 13.05.23
- MENDES, R. T.; BENTO, R. U.; SILVA, J. A. G.; CRISPIM, L. B. R.; VITOR, J. C. ; PELÁ, A. **Aplicação foliar de boro na cultura do brócolos**. XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. 2015. Disponível em: (<<https://eventosolos.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/1438.pdf>>). Acesso em: 15.05.23
- MORENO, J. A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da agricultura, Diretoria de Terras e Colonização, Secção de Geografia, 46p. 1961.
- MURTA, F. R. S. **Influência da calada viçosa em molibidênio em ensaios de competição entre cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris L.*)**. Orientador Clibas Vieira, 2000. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2000. Disponível em: (<<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/10154/1/texto%20completo.pdf>>). Acesso em 12.05.23
- NICK, C.; BORÉM, A. **Brássicas: do plantio à colheita**. Viçosa, UFV, 2022. 251p.
- NUNES, M.U.C., OLIVEIRA, J.B., FAZOLIN, M. **Cultivo de repolho (*Brassica oleracea var. capitata*) no Acre**. Embrapa. Acre. 1994. Disponível em: (<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163303/1/968.pdf>>) Acesso em: 01.05.23
- PENTEADO, S.R. **Defensivos alternativos e naturais: para uma agricultura saudável**. Campinas, Edição do Autor, 2010. 176p.
- PIZETTA, L.C.; FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. BARBOSA, J.C. Resposta de brócolis, couve-flor e repolho à adubação com boro em solo arenoso. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v.23, n.1, p.51-56, jan.-mar. 2005. Disponível em: (<<https://www.scielo.br/j/hb/a/jTHKTyTmp4M4T6tyZfDVp3f/?format=pdf&lang=pt>>) Acesso em: 12.05.23
- RODRIGUES, E.C **Uso e contaminação microbiológica de caldas alternativas utilizadas por agricultores familiares da microrregião de viçosa - MG**. Minas Gerais, 2020 Disponível em: (<<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/28295/1/texto%20completo.pdf>>) Acesso em: 12.05.23

ROMUALDO, L.M. **Modos de aplicação de zinco no crescimento inicial de plantas de milho e de sorgo em casa de vegetação.** Orientador William Natale. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Julio De Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias E Veterinárias Câmpus de Jaboticabal, Mestre em Produção Vegetal, São Paulo, 2008 Disponível em: (<<https://www.fcav.unesp.br/Home/download/pgtrabs/pv/m/3183.pdf>>) Acesso em:18.05.23

SARTORI, V.C., VENTURIN, L. **Tecnologias alternativas para o fortalecimento da agricultura familiar na Serra Gaúcha.** Educ. Caxias do Sul, 2016. Disponível em: (<https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/Tecnologia_alternativa_agr_familiar_8_2016.pdf>) Acesso em: 13.05.23

SCHIMITT, O. J. **Cobre em solos cultivados com hortaliças no Rio Grande do Sul e efeitos de concentrações em plantas de beterraba e repolho.** Orientador Jerônimo Luiz Andriolo. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: (<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15626/TES_PPGAGRONOMIA_2018_SCHMITT_%20ODAIR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>). Acesso: 29.04.23

SCHUMANN, I. S. **Controle da podridão negra do repolho com o uso de fertilizante foliar à base de cobre.** Orientador Nadson de Carvalho Pontes. Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Mestrado Profissional em Olericultura, Goiânia, 2018. Disponível em: (<https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_9/2021-09-11-10-36-01Ivonei%20Sergio%20Schumann%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>). Acesso: 29.04.23

SILVA, A.S, COSTA, C.C., FERREIRA, E.F, MONTEIRO, R.F., BARBOSA, J.W.S. Estudo do cultivo consorciado de repolho com beterraba e cenoura no município de Pombal – PB **.Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável grupo verde de agricultura alternativa**,v.5, n.5, p. 197 - 203 dez. de 2010. Disponível em: (<<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7465370.pdf>>) Acesso em: 14.05.23

SILVA, D. L. **Relação do cálcio e do silício na produção de matéria seca e na qualidade de plantas de repolho e de rúcula.** Orientador Renato de Melo Prado. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista - Unesp Câmpus de Jaboticabal Mestre em

Agronomia, Produção Vegetal, São Paulo, 2021. Disponível em: (<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/204118/silva_dl_me_jabo.pdf?sequence=7&isAllowed=y>). Acesso: 27.04.23

SOUZA, E.C.D., SIMONETTI, E.R.S. **Agricultura orgânica: o uso do biofertilizante líquido agrobio pesagro-rio.** II Congresso Internacional das Ciências Agrárias - COINTER PDVAgro 2017 Disponível em: (<<https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2018/02/AGRICULTURA-ORG%C3%82NICA-O-USO-DO-BIOFERTILIZANTE-L%C3%8DQUIDO-AGROBIO-PESAGRO-RIO-1.pdf>>) Acesso em: 14.05.23

SOUZA, J. L.; RESENDE, R. **Manual de horticultura orgânica.** Aprenda Fácil. 3ª ed. Viçosa, 2014. 156-157p.

VIDIGAL, S.M.; PEREIRA, P.R.G. Cultivo de brássicas. In: FONTES, P.C.R.; NICK, C. **Olericultura: teoria e prática.** Viçosa, UFV, 2019. 479-498p.