

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS – *CAMPUS* BAMBUÍ
BACHARELADO EM AGRONOMIA

Maria Eduarda Rezende Botinha

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE BORO NA CULTURA DO
REPOLHO**

BambuÍ
2023

MARIA EDUARDA REZENDE BOTINHA

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE BORO NA CULTURA DO
REPOLHO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* Bambuí para obtenção do grau de bacharela em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Donizete
Gonçalves

Coorientadora: Dra. Sylmara Silva

Bambuí

2023

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

B749e Botinha, Maria Eduarda Rezende.
Efeito da aplicação de diferentes doses de boro na cultura do repolho. /
Maria Eduarda Rezende Botinha. – 2023.
36 f.; il.: color.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Donizete Gonçalves.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí,
MG, Curso Bacharelado em Agronomia, 2023.

1. Brássicas. 2. Ácido bórico. 3. Micronutrientes. I. Gonçalves,
Luciano Donizete. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 635.34



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Bambuí
Diretoria de Ensino
Departamento de Ciências Agrárias
Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Efeito da aplicação de diferentes doses de boro na cultura do repolho

Aluna: Maria Eduarda Rezende Botinha

Data de aprovação: 23/06/2023

Banca Examinadora:

- Orientador: Dr. Luciano Donizete Gonçalves - IFMG – *Campus Bambuí*
- Coorientadora: Dra. Sylmara Silva - COTRAM
- Membro: Me. Érika Soares Reis - IFMG – *Campus Bambuí*
- Membro: Dr. Marcelo Loran de Oliveira Freitas - IFMG *Campus Bambuí*

Bambuí, 23 de junho de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Luciano Donizete Gonçalves, Professor**, em 27/06/2023, às 07:01, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Erika Soares Reis, Professora**, em 27/06/2023, às 07:12, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Loran de Oliveira Freitas, Professor**, em 27/06/2023, às 14:50, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **SYLMARA SILVA, Usuário Externo**, em 27/06/2023, às 18:31, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **1594893** e o código CRC **4E16A5FD**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus o dom da vida e por me manter firme até aqui, não me deixando desistir e sempre me dando forças para conseguir alcançar meus objetivos.

Aos meus pais, Adriana Cristina Rezende Botinha e Carlos Roberto Botinha, por sempre estarem ao meu lado, me apoiando durante toda a minha trajetória, me dando todo o suporte necessário para a realização desse sonho.

Agradeço a todos os meus familiares que, de alguma forma, contribuíram para que eu alcançasse êxito nessa jornada; em especial, aos meus avôs, meus tios e tias e ao Sr. Ivolino, que foram peças fundamentais não só nesses anos de faculdade, mas também durante toda a minha existência.

Ao orientador, professor Dr. Luciano Donizete Gonçalves, por todo incentivo, dedicação, paciência e conhecimentos comigo compartilhados; registro aqui minha eterna gratidão.

À minha coorientadora, Dra. Sylmara Silva, por todo apoio, paciência e cooperação.

A todos os meus amigos, que me acompanharam desde o início dessa trajetória e me deram forças para seguir em frente; em especial, Lívia Pereira Batista e Ana Clara Nunes, que nunca mediram esforços para colaborarem com meu sucesso.

Ao meu amigo de sala, Leandro Francisco Elias, e aos membros do Grupo de Estudos em Olericultura - GEOLE – que, por diversas vezes, me auxiliaram durante a realização deste trabalho.

Sou extremamente grata a todos os professores por todo o conhecimento compartilhado; a todos os servidores do Instituto e aos técnicos de laboratório, que também fazem parte dessa conquista.

Por fim, meu agradecimento ao IFMG – *campus* Bambuí por todos os momentos vividos, amizades formadas e experiências compartilhadas.

RESUMO

BOTINHA. Maria Eduarda Rezende. **Efeito da aplicação de diferentes doses de boro na cultura do repolho.** Bambuí: IFMG Campus Bambuí, 2023.

O repolho *Brassica oleracea var. capitata*, da família Brassicaceae, é uma cultura de extrema importância, garantindo a segurança alimentar de muitas famílias brasileiras, devido à sua grande quantidade de nutrientes. Apresenta também um caráter social, em decorrência da oportunidade de mão de obra, sendo realizada, na maioria das vezes, por pequenos agricultores e pela agricultura familiar. Existe uma grande discrepância entre os níveis de produtividade obtidos nas diferentes regiões produtoras do Brasil. A incidência de defeitos interfere de forma direta e contínua na qualidade e na comercialização desta hortaliça. As brássicas possuem alta exigência em boro, e o suprimento deste micronutriente de maneira inadequada pode limitar a produção, bem como a comercialização. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de diferentes doses de boro na cultura do repolho. O experimento foi realizado na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, *Campus* Bambuí. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo que os tratamentos consistiram em cinco doses de boro (0;2;4;6; e 8 kg ha⁻¹), com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por quatro linhas de 1,6 m no espaçamento de 0,8 x 0,3 m. As seguintes avaliações foram realizadas: peso total, peso médio, peso comercial, diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, circunferência, número de folhas internas, número de folhas externas, compacidade, número de plantas com cabeça, número de plantas sem cabeça e amostra seca. Nas condições em que este experimento foi conduzido, não houve diferença estatística com a aplicação de diferentes doses de boro entre os tratamentos.

Palavras-chave: *Brassica oleracea var. capitata*; brássicas; micronutrientes; ácido bórico; produtividade.

ABSTRACT

BOTINHA. Maria Eduarda Rezende. **Effect of application of different doses of boro non cabbage crop.** Bambuí: IFMG Campus Bambuí, 2023.

The cabbage *Brassica oleracea* var. *capitata* of the Brassicaceae family, is an extremely important crop, ensuring the food security of many Brazilian families, due to its large amount of nutrients. It also has a social character, as a result of the opportunity for labor, being carried out most of the time by small farmers and family farming. There is a large discrepancy between the levels of productivity obtained in the different producing regions of Brazil. The incidence of defects interferes directly and continuously in the quality and commercialization of this vegetable. Brassicas have a high boron requirement, inadequately supplying this micronutrient can limit production as well as marketing. Thus, this work aimed to evaluate the effect of applying different doses of boron on the cabbage crop. The experiment was carried out in the experimental area of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais, Campus Bambuí. The experimental design used was randomized blocks, with treatments consisting of five doses of boron (0;2;4;6; and 8 kg ha⁻¹), with four replications. The plots consisted of four 1.6 m rows spaced 0.8 x 0.3 m. The following evaluations were carried out: total weight, average weight, commercial weight, longitudinal diameter, transversal diameter, circumference, number of internal leaves, number of external leaves, compactness, number of plants with head, number of plants without head and dry sample. Under the conditions in which this experiment was conducted, there was no statistical difference with the application of different doses of boron between treatments.

Keywords: *Brassica oleracea* var. *capitata*; brassicas; micronutrients; boric acid; productivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área em que o experimento foi implantado	15
Figura 2 – Semeadura em bandejas de polipropileno	16
Figura 3– Desbaste das mudas de repolho	16
Figura 4 – Mudas prontas para o transplântio	17
Figura 5 – Transplântio das mudas na área do experimento	17
Figura 6 - Pesagem das doses de boro.....	19
Figura 7 - Medições da área do experimento.....	19
Figura 8 – Notas de Compacidade, respectivamente: 1= compacidade fofa; 2= compacidade média; 3= compacidade firme.....	21
Figura 9 - Má formação da cabeça de repolho	26
Figura 10 - Cabeças de repolho bifurcadas em decorrência do ataque de pragas.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias observadas para Peso total, Peso médio e Peso comercial de repolho em função da aplicação de diferentes doses de boro.....	22
Tabela 2– Médias observadas para Diâmetro longitudinal, Diâmetro transversal e Circunferência de cabeças de repolho em função da aplicação de diferentes doses de boro.....	23
Tabela 3– Médias observadas para Número de folhas internas, Número de folhas externas e na Compacidade em função da aplicação de diferentes doses de boro.....	24
Tabela 4– Médias observadas para Número de plantas com cabeça e Número de plantas sem cabeça em função da aplicação de diferentes doses de boro.....	25
Tabela 5– Médias observadas para Amostra seca em função da aplicação de diferentes doses de Boro na cultura do repolho.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	10
2.1 Objetivo Geral	10
2.2 Objetivos Específicos	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1 Cultura do repolho	10
3.2 Nutrição e adubação do repolho	11
3.3 Função do boro na planta	12
3.4 Elemento boro em brássicas	12
3.5 Pragas e doenças em repolho	13
4 MATERIAL E MÉTODOS	14
4.1 Área do experimento	14
4.2 Variedade de repolho utilizada	15
4.3 Transplântio	17
4.4 Tratos culturais	18
4.5 Delineamento experimental e tratamentos	18
4.6 Avaliações	19
4.6.1 Peso Total, Peso Médio e Peso Comercial	20
4.6.2 Número de folhas externas	20
4.6.3 Número de folhas internas	20
4.6.4 Diâmetros transversal e longitudinal	20
4.6.5 Circunferência	20
4.6.6 Compacidade	20
4.6.7 Massa seca	21
4.6.8 Número de plantas com cabeça e número de plantas sem cabeça	21
4.7 Procedimento estatístico	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
APÊNDICES	31

1 INTRODUÇÃO

O repolho é uma hortaliça herbácea, do grupo das folhosas, pertencente à espécie botânica *Brassica oleracea* var. *capitata*, da família *Brassicaceae*. O clima adequado para o cultivo é o temperado e úmido. Podem apresentar coloração verde ou roxa e ter uma textura lisa ou crespa. As plantas que constituem essa família, em especial o repolho, compõem a dieta de muitas famílias brasileiras, garantindo a segurança alimentar delas, devido à grande quantidade de nutrientes, caracterizando-se como um alimento altamente versátil tanto para indústria quanto para a mesa, podendo ser consumido cozido, *in natura*, em conserva e desidratado (FILGUEIRA, 2012). Ademais, a cultura do repolho apresenta um caráter social, pertinente à grande oportunidade de mão de obra, sendo conduzida, na maioria das vezes, por pequenos agricultores.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2023), os quatro maiores produtores de repolho no Brasil, de abril de 2022 a abril de 2023, são Ibiúna, em São Paulo, com 29.190.085 kg de repolho comercializado; Piedade, em São Paulo, produzindo 18.844.505 kg; Carandaí, em Minas Gerais, com 14.818.351 kg; e São José dos Pinhais, no Paraná, com 13.605.538 kg. Observa-se, portanto, que existe grande discrepância entre os níveis de produtividade alcançados nas diferentes regiões produtoras do país. Além dos problemas relacionados à variação de produção entre os Estados produtores, a ocorrência de defeitos interfere diretamente na qualidade desta hortaliça e, conseqüentemente, na sua comercialização, podendo ser classificados em graves, variáveis e leves. Neste sentido, torna-se de grande importância a busca por práticas de manejo que contribuam para o aumento da produtividade e para a redução de defeitos.

Visando ao aumento da produtividade e da qualidade do repolho de maneira significativa, é necessária a adoção de medidas de controle dos fatores que limitam a produção. Dentre eles, destaca-se a disponibilidade nutricional, de forma que atenda às exigências da cultura.

O boro (B) é o micronutriente cuja carência tem sido constatada com maior frequência no campo, especialmente em brássicas (FILGUEIRA, 2000). A sua deficiência caracteriza-se por uma coloração escura na parte central do caule, cabeças menores e pouco compactadas, além da presença de partes escuras (FILGUEIRA, 1982). O boro atua na biossíntese da parede celular, contribuindo com o cálcio na deposição e formação de pectatos que formam parte dessas

estruturas e manutenção da integridade da membrana plasmática (SANTOS *et al.*, 1990 apud SILVA, 2014).

O uso de doses adequadas de boro pode promover um aumento significativo na produtividade, além da menor ocorrência de defeitos. Por outro lado, a deficiência deste elemento pode resultar em cabeças menos compactas, conferindo menor qualidade ao produto e, conseqüentemente, menor rentabilidade na produção.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o efeito da aplicação de diferentes doses de boro na produção e qualidade da cultura do repolho.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o efeito de diferentes doses de boro na cultura do repolho sobre as características peso total, peso médio e peso comercial das cabeças e produtividade em repolho;
- Mensurar o efeito de diferentes doses de boro sobre as características diâmetro longitudinal, diâmetro transversal e circunferência de cabeças de repolho;
- Quantificar o efeito de diferentes doses de boro sobre a característica de número de folhas internas e número de folhas externas;
- Avaliar o efeito de diferentes doses de boro sobre a característica de compactidade;
- Examinar a incidência de defeitos em plantas de repolho sob o efeito de diferentes doses de boro.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Cultura do Repolho

O repolho (*Brassica oleracea var. capitata*) é uma hortaliça herbácea do grupo das folhosas, pertencente à família *Brassicaceae*, mesma família da couve-flor e brócolis. O clima adequado para o cultivo é o temperado e úmido. Podem ser verdes ou roxos e ter a textura lisa

ou crespa. O ciclo desta cultura, desde a semeadura até a colheita, varia de 60 a 100 dias, a depender da cultivar utilizada e da região em que for cultivada. Com o passar do tempo, foram desenvolvidas algumas cultivares adaptadas em temperaturas elevadas, expandindo, assim, os períodos de plantio, podendo então ser cultivado ao longo do ano (SILVA, 2014).

A escolha da cultivar é criteriosa e deve ser feita em função das condições climáticas do local de plantio. Existem alguns híbridos que são recomendados para o estado, de acordo com Paula (2007), como ‘Red Winner’ (inverno), ‘Red Dynasty’ (verão), ‘Fuyotokyo’ (ano todo), ‘Matsukase’ (ano todo), ‘Centauro’ (ano todo), ‘Roxo Super Red’ (ano todo).

A cultura do repolho, bem como as plantas que constituem essa família, apresentam um alto caráter social devido à oportunidade de mão de obra, sendo conduzida, na maioria das vezes, por pequenos agricultores. Ademais, o repolho é um alimento bastante versátil para a indústria e a mesa, podendo ser consumido cozido, *in natura*, em conserva e desidratado (FILGUEIRA, 2012). Além disso, compõe a dieta das famílias brasileiras, garantindo a segurança alimentar destas, por ter várias propriedades nutritivas e ser rico em diversas vitaminas, como C, B1B2 e sais minerais (LUZ *et al.*, 2002).

3.2 Nutrição e adubação do repolho

Para se desenvolver, as plantas necessitam de alguns fatores: radiação solar, água e os elementos de macronutrientes (C, H, O, N, S, P, Ca, K e Mg) e micronutrientes (B, Cu, Cl, Mn, Mo e Zn). Tais elementos provêm do solo e são de grande importância para as plantas, influenciando diretamente sua formação e desenvolvimento (OLIVEIRA, 2015).

Após a análise do solo, é necessário realizar uma adubação para suprir as faltas e deficiências encontradas. Segundo Ribeiro *et al.* (1999), a adubação mineral à base de nitrogênio, fósforo e potássio se dá pela disponibilidade de P ou de K - se for considerada baixa, a dose total de P₂O₅ é 400 kg/ha, K₂O 240 kg/ha e N 150 kg/ha. Se for considerada média, a dose total é P₂O₅ é 300 kg/ha, K₂O 180 kg/ha e N 150 kg/ha. Se a disponibilidade for avaliada como boa, as doses ficam como P₂O₅ 100 kg/ha, K₂O 100 kg/ha e N 150 kg/ha. Em casos em que a disponibilidade é muito boa, a dose total será P₂O₅ 50 kg/ha e de N 150 kg/ha. A aplicação total do fósforo deve ser realizada no sulco, em ocasião do transplântio das mudas. O restante deve ser aplicado de forma parcelada, em cobertura, aos 20, 40 e 60 dias do transplântio (RIBEIRO *et al.*, 1999). Já os micronutrientes também devem ser aplicados de acordo com sua disponibilidade, em especial o boro, sendo considerado muito baixo quando se tem uma disponibilidade menor ou igual a 0,15 mg/dm³ de boro disponível; baixo quando fica entre 0,16

e 0,35 mg/dm³; médio, de 0,36 a 0,60 mg/dm³; bom, 0,61 a 0,90 mg/dm³; alto quando é superior a 0,90 mg/dm³ (RIBEIRO *et al.*, 1999).

3.3 Funções do boro na planta

O boro é um micronutriente que apresenta muitas funções no metabolismo das plantas. Tem grande importância para o desenvolvimento vegetativo, pois participa do alongamento celular, formação de novos tecidos, constituição da parede celular e da integridade estrutural da membrana, além de participar da divisão celular (TAIZ *et al.*, 2017). Alguns nutrientes possuem baixa mobilidade quando estão no interior da planta, e o boro é um deles. Quando ocorre uma deficiência deste nutriente, a planta tende a apresentar necroses escuras em folhas novas, perda de dominância apical e, por consequência, superbrotação lateral (TAIZ *et al.*, 2017).

Os solos, muitas vezes, possuem uma quantidade de micronutrientes baixa, não sendo suficiente para suprir a necessidade de cada cultura. Desse modo, pode ser necessário adicionar esses nutrientes como fertilizantes, visando corrigir uma possível deficiência.

As raízes das plantas absorvem o boro na forma de ácido bórico (H₃BO₃) e o levam até a parte aérea. Na literatura, existem controvérsias a respeito da forma de absorção do boro pelo processo ativo ou passivo. Este elemento é transportado no xilema via corrente transpiratória; já no floema, é quase imóvel. De certa forma, não é totalmente redistribuído nas plantas, provocando sintomas de carência, primeiramente em regiões de crescimento e jovens. O boro deve ser fornecido, de preferência, pela via radicular (FAQUIN, 2005).

As plantas que estiverem com deficiência em boro vão apresentar uma ampla gama de sintomas, variando conforme a espécie e idade delas. De maneira geral, um dos principais sintomas é a necrose preta em folhas jovens e nas gemas terminais. Tal necrose ocorre na base da lâmina foliar; já a dominância apical pode ser desvencilhada, deixando a planta ramificada. As pontas terminais dos ramos ficam necróticos por causa da inibição da divisão celular (TAIZ *et al.*, 2017).

3.4 Elemento boro em brássicas

As brássicas possuem alta capacidade de extrair nutrientes do solo, fornecendo-os em quantidades adequadas, precisando conhecer as exigências nutricionais de cada variedade botânica desta família (KIMOTO, 1993 apud SILVA, 2014).

O boro age na biossíntese da parede celular, ajudando o cálcio na deposição e formação de pectatos, estruturas que auxiliam na manutenção da integridade da membrana plasmática (SANTOS *et al.*, 1990, apud SILVA, 2014).

A aplicação do boro em brássicas, em especial no repolho, atua no crescimento e desenvolvimento da planta, participando dos processos metabólicos, auxiliando no crescimento e expansão celular e na incorporação do cálcio na parede celular pela biossíntese. Desta forma, o elemento proporciona que as cabeças do repolho fiquem compactadas, deixando o produto final com uma melhor qualidade para ser comercializado (ALVARES *et al.*, 1985, apud SILVA, 2014).

Segundo Campagnol (2009), a aplicação das doses de 4 e 8 kg⁻¹ de boro na cultura do brócolis aumentou o teor foliar da planta; entretanto, observou-se que o maior nível, nas áreas com 8 kg ha⁻¹, resultou em toxicidade nas plantas de brócolis. No trabalho de Silva *et al.* (2012), quando se avaliou diferentes doses de boro na cultura do repolho, obtiveram-se efeitos significativos para o teor de boro foliar e diâmetro da cabeça. Coutinho *et al.* (1999) observaram que a máxima produção de repolho foi encontrada com 4 kg ha⁻¹ de boro; porém, quando se aplicou 12 kg ha⁻¹, houve redução de produção.

3.5 Pragas e doenças em repolho

Dentre as principais pragas na cultura do repolho, destacam-se a lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*), traça das crucíferas (*Plutella maculipennis*), curuquerê-da-couve (*Ascia monustes orseis*), pulgão (*Brevicoryne brassicae*), mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e vaquinha (*Diabrotica speciosa*).

No caso do pulgão (*Brevicoryne brassicae*), os sintomas são o encarquilhamento e a clorose das folhas. A sucção da seiva nas plantas do repolho prejudica o seu crescimento, deforma tecidos, levando à má formação de cabeças e prejudicando o broto terminal da planta. Como um dano secundário, a planta responde ao ataque soltando um broto lateral, gerando a bifurcação da cabeça. Ademais, estes insetos eliminam, com suas fezes, um líquido adocicado sobre o qual crescem fungos de coloração escura, cujo sintoma é conhecido como fumagina. O ataque destes insetos compromete tanto a produtividade quanto a qualidade das cabeças (CATIE, 1990 apud MORAIS, 2010).

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*), é um inseto sugador, pequeno, com cerca de 1 mm de comprimento. Pode injetar toxinas e também favorecer o aparecimento de fumagina, prejudicando a atividade fotossintética da planta (EMBRAPA, 1981).

O curuquerê-da-couve (*Ascia monustes Orseis*), na sua fase adulta, é uma borboleta cujas asas possuem uma cor branco amarelado. A fêmea põe ovos na face interior das folhas, sendo que, após a eclosão, as lagartas iniciam o ataque às folhas, destruindo-as e prejudicando a cultura. Já a traça das crucíferas (*Plutella maculipennis*) é uma mariposa de coloração parda. A fêmea deposita ovos na face inferior das folhas, e estes, ao eclodirem, liberam lagartas que penetram no interior das folhas, alimentando-se do parênquima. Em seguida, abandonam a galeria e passam a se alimentar da epiderme folha, sendo que, por se alimentarem das partes externa e interna das folhas do repolho, este se torna inutilizado para consumo (GALLO *et al.*, 2002)

Dentre as principais doenças, destacam-se a podridão negra (*Xanthomonas campestris*) e a podridão mole (*Pectobacterium carotovorum*).

A podridão negra (*Xanthomonas campestris*) é uma doença bacteriana com sintomas mais aparentes nas folhas, onde ocorre a penetração da bactéria, provocando um amarelecimento em formato de “V”. Além disso, as folhas revelam predominantemente lesões alongadas, necróticas, com halos (MARINGONI *et al.*, 2016).

Já a podridão mole (*Pectobacterium carotovorum*) causa amolecimento dos tecidos, exsudação de odor fétido, manchas molhadas e aquosas nas folhas externas. Também é provocada por uma bactéria, e, quando são infectadas, as cabeças se decompõem rapidamente (POLTRONIERI *et al.*, 1990).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área do experimento

O experimento foi conduzido em campo aberto, na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, *Campus Bambuí* denominada “Vale das Cleuzas” (Figura 1). A área está localizada no município de Bambuí, em Minas Gerais, com 20°04’52” de latitude e 46°01’18” de longitude oeste, além da altitude média de 685 metros. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é definido como temperado úmido, com inverno seco.

Figura 1 - Área em que o experimento foi implantado



Fonte: Arquivo próprio (2023)

4.2 Variedade de repolho utilizada

A variedade de repolho utilizada foi o híbrido Boleroma, cuja principal característica é a precocidade. Possui alta resistência ao rachamento, podendo permanecer até 15 dias no campo sem rachar. As sementes foram doadas pela empresa Rijk Zwaan Brasil. A semeadura foi realizada no dia nove de janeiro de 2023, em bandejas de polipropileno com 128 células (Figura 2). As bandejas foram preenchidas com substrato organomineral e vermiculita, mantidas em casa de vegetação telada e com irrigação realizada diariamente. No dia dezenove de janeiro de 2023, executou-se o desbaste das mudas (Figura 3).

Figura 2 – Semeadura em bandejas de polipropileno



Fonte: Arquivo próprio (2023)

Figura 3– Desbaste das mudas de repolho



Fonte: Arquivo próprio (2023)

4.3 Transplântio

As mudas foram transplântadas manualmente no dia treze de fevereiro de 2023, quando as plantas apresentaram quatro folhas definitivas (Figuras 4 e 5). As diferentes doses de boro foram aplicadas no solo, de forma manual, após o transplântio das mudas, aos 15 dias e novamente aos 25 dias.

Figura 4 – Mudas prontas para o transplântio



Fonte: Arquivo próprio (2023)

Figura 5 – Transplântio das mudas na área do experimento



Fonte: Arquivo próprio (2023)

4.4 Tratos culturais

Durante a execução do experimento, buscou-se efetuar os tratos culturais de acordo com as recomendações normais para a cultura. A adubação de plantio ocorreu de forma manual, utilizando-se 140 kg ha^{-1} de nitrogênio, empregando como fonte a ureia (RIBEIRO *et al.*, 1999).

O monitoramento e o controle de plantas invasoras foram realizados semanalmente e com capina manual, bem como os tratos fitossanitários e culturais foram os normalmente recomendados para a cultura.

O controle das pragas foi realizado assim que se identificou a presença destas, evitando, assim, maiores danos. Para o controle do pulgão (*Brevicoryne brassicae*), traça das crucíferas (*Plutella xylostella*), lagarta-mede-palmo (*Trichoplusia ni*) e lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*), foram utilizados produtos com o princípio ativo abamectina, neonicotinoide e deltametrina, com a dosagem de 30 ml/100 litros de água, com aplicação via bomba costal (AGROFIT, 2023). A irrigação foi realizada por meio do sistema convencional de aspersão.

4.5 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por cinco doses de boro (0; 2; 4; 6 e 8 kg ha^{-1}), utilizando-se como fonte o ácido bórico com 17% de B, e a pesagem foi feita por meio de uma balança de precisão (Figura 6). As parcelas foram constituídas por quatro linhas de 1,6 m dispostas no espaçamento de $0,8 \times 0,30 \text{ m}$, totalizando 16 plantas por parcela (Figura 7).

Figura 6 – Pesagem das doses de boro



Fonte: Arquivo próprio (2023)

Figura 7 – Medição da área do experimento



Fonte: Arquivo próprio (2023)

4.6 Avaliações

As avaliações iniciaram-se assim que as plantas de repolho foram colhidas, com 73 dias após o transplante. No dia 27 de abril de 2023, foram efetuadas as avaliações descritas na sequência.

4.6.1 Peso Total, Peso Médio e Peso Comercial

Realizou-se a medição do peso total das cabeças de repolho; em seguida, a média, para a obtenção do peso médio; e a medição do peso das cabeças comerciais do repolho, excluindo-se aquelas que não atingiram padrão para comercialização. Para a pesagem, utilizou-se uma balança de precisão.

4.6.2 Número de folhas externas

Efetuuou-se a contagem das folhas não comerciais, as quais se encontravam abertas ao redor da cabeça de repolho.

4.6.3 Número de folhas internas

Realizou-se a contagem das folhas internas, realizando-se a retirada, de forma gradativa, contando até a última folha.

4.6.4 Diâmetros transversal e longitudinal

Com o auxílio de um paquímetro, foi realizada a mensuração dos diâmetros transversal e longitudinal das cabeças de repolho.

4.6.5 Circunferência

As circunferências das cabeças do repolho foram mensuradas com o auxílio de uma fita métrica.

4.6.6 Compacidade

A compacidade foi determinada por meio de notas (1 a 3), conforme proposto por Muniz (1988), que se classificam como: 1 = compacidade fofa; 2= compacidade média; 3= compacidade firme (Figura 8). As notas foram dadas por dois avaliadores e, ao final, efetuou-se uma média.

Figura 8 – Notas de Compacidade, respectivamente: 1= compacidade fofa; 2= compacidade média; 3= compacidade firme.



Fonte: Arquivo próprio (2023)

4.6.7 Massa seca

Realizou-se a pesagem de 150 g da massa fresca das folhas internas que foram colocadas para secagem em estufa de circulação forçada, com temperatura de 65°C, até atingirem peso constante. Em seguida, procedeu-se à pesagem para determinar a massa seca final.

Para realizar esta avaliação, foram amostradas 2 plantas aleatoriamente dentro de cada tratamento.

4.6.8 Número de plantas com cabeça e número de plantas sem cabeça

Realizou-se a contagem do número de plantas que apresentaram cabeça e o número de plantas que não formaram as cabeças.

4.7 Procedimento estatístico

Os dados foram submetidos à análise de variância pela plataforma de Software Estatístico SISVAR, versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise estatística realizada, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos avaliados para nenhuma das características analisadas (Apêndices A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K e L).

É importante destacar que, durante a realização do experimento, ocorreu um alto índice de infestação de pragas, tendo em vista que a área utilizada para o experimento é nova para cultivo e estava com a disponibilidade de boro no solo muito baixa, segundo recomendação de Ribeiro *et al.* (1999). Estes ataques de pragas promovem grande variação no potencial produtivo das plantas e podem ter interferido na não significância dos dados, bem como no alto valor dos coeficientes de variação observados.

O coeficiente de variação é constituído por uma estimativa do erro experimental em relação à média geral do experimento, indicando a variabilidade de um conjunto de dados. De acordo com Pimentel-Gomes (2009), em experimentos de campo com culturas agrícolas, os coeficientes de variação são considerados baixos quando são inferiores a 10%; médios, quando estão entre 10 e 20%; altos, entre 20 e 30%; e muito altos, quando são superiores a 30%. Considera-se então que, quanto menor a estimativa do coeficiente de variação, maior será a precisão do experimento, e, quanto maior a precisão, maior a qualidade experimental e menos as diferenças estimativas de médias serão significativas. Uma vez que indica a variação de um conjunto de dados, os altos coeficientes obtidos neste trabalho podem ser um reflexo da variabilidade promovida pelo intenso ataque de pragas.

Na Tabela 1, estão dispostas as médias observadas para as características: Peso total (PT), Peso médio (PM) e Peso comercial (PC) de repolho em função da aplicação de diferentes doses de Boro.

Tabela 1 – Médias observadas para Peso total, Peso médio e Peso comercial de repolho em função da aplicação de diferentes doses de boro

Doses (kg/ha)	Peso Total (kg)	Peso Médio (kg)	Peso Comercial (kg)
0	1,5147	0,3556	0,9520
2	1,6092	0,3800	1,2757
4	1,6860	0,4392	1,4637
6	1,9197	0,4798	1,7560
8	1,5822	0,3833	0,9950

Como pode ser observado, não foi constatada diferença significativa para as características de Peso total, Peso médio e Peso comercial. Os valores encontrados neste trabalho para a característica de peso total variaram de 1,5147 a 1,9197; já para o peso médio, de 0,3556 a 0,4798; e, para a característica de peso comercial, variaram de 0,9520 a 1,7560.

Apesar de o peso da cabeça ser um dado significativo do potencial produtivo da planta, deve-se considerar a preferência do consumidor por cabeças que pesam na faixa de 1,0 a 1,5 kg (LEDO, 2000). Em função das doses de boro, Silva (2012) observou que os dados se ajustaram a uma regressão quadrática, com um ponto máximo da dose de 7,0 kg ha⁻¹.

Na Tabela 2, estão apresentadas as médias observadas referentes às características Diâmetro longitudinal (DL), Diâmetro transversal (DT) e Circunferência (CI) de cabeças de repolho em função da aplicação de diferentes doses de boro.

Tabela 2– Médias observadas para Diâmetro longitudinal, Diâmetro transversal e Circunferência de cabeças de repolho em função da aplicação de diferentes doses de boro.

Doses (kg/ha)	Diâmetro Longitudinal (cm)	Diâmetro Transversal (cm)	Circunferência (cm)
0	10,9039	9,7718	2,3916
2	10,1964	10,2307	2,6075
4	10,9435	11,3891	2,5812
6	11,5035	12,3511	3,2975
8	9,5865	9,3188	2,2467

Como disposto na tabela acima, não foi constatada diferença significativa para as características diâmetro longitudinal, diâmetro transversal e circunferência. Os valores encontrados para diâmetro longitudinal, neste trabalho, variaram de 9,5865 a 11,5035; para o diâmetro transversal, houve variação de 9,3188 a 12,3511; e, para a circunferência, de 2,2467 a 3,2975.

No presente trabalho, não foi observada diferença significativa para as características diâmetro longitudinal, diâmetro transversal e circunferência. Entretanto, Silva (2014) detectou efeito significativo das doses de boro para os valores do diâmetro de cabeça do

repolho, e tais valores se ajustaram a uma regressão quadrática com o ponto máximo de 6,8 kg ha de boro.

A aplicação de diferentes doses de boro tem uma influência linear no diâmetro de cabeça (SILVA, 2012). Verificaram-se resultados semelhantes na literatura encontrada em Pizetta *et al.*, 2005.

Segundo Alves (2021), à medida que se aumentam as doses de boro, próximo ao valor de 4,5 kg ha⁻¹, ocorre um aumento da circunferência em comparação ao tratamento de testemunha, sem nenhuma dose de boro. Contudo, observou-se uma redução da circunferência com a aplicação de 8 kg ha de boro, evidenciando que níveis excessivos deste micronutriente provocam uma redução na qualidade das cabeças de repolho.

Na Tabela 3, estão dispostas as médias observadas para as características Número de folhas internas (FI), Número de folhas externas (FE) e Compacidade (CO) em cabeças de repolho em função da aplicação de diferentes doses de boro.

Tabela 3– Médias observadas para Número de folhas internas, Número de folhas externas e na Compacidade em função da aplicação de diferentes doses de boro

Doses (kg/ha)	Número de folhas internas	Número de folhas externas	Compacidade
0	35,7080	10,5625	2,5437
2	37,9625	12,2082	2,5075
4	38,6665	12,5207	2,1500
6	40,6875	12,2500	2,50
8	35,2707	10,4075	2,050

Não foi observada diferença significativa para o Número de folhas internas, Número de folhas externas e Compacidade. Os valores encontrados para folhas internas, neste trabalho, variaram de 35,2707 a 40,6875; para o número de folhas externas, de 10,4075 a 12,5207; e para a compacidade, variou entre 2,050 e 2,5437.

A aplicação de boro influencia de forma linear o número de folhas internas, ajustando-se a uma regressão linear positiva, segundo Silva (2012). O efeito de diferentes doses de boro na produtividade e no desenvolvimento na cultura do repolho, em relação ao número de folhas internas, revelou efeitos significativos, com um ajuste dos dados em

uma regressão quadrática com a dose máxima de 6,1 kg ha⁻¹ (SILVA *et al.*, 2012 apud ALVES, 2021).

De acordo com Pizetta, (2005), não se observou diferença significativa no número de folhas externas com a aplicação de boro em plantas de repolho. Em relação à compacidade, a aplicação de diferentes doses de boro apresentou dados significativos, segundo Silva (2014). Quando utilizadas as doses de boro de 6 a 8 kg ha⁻¹, verificou-se menor número de cabeças do tipo 1 (compacidade fofa) e um maior índice do tipo 2 (compacidade média), que se deu com 8 kg ha⁻¹ em relação ao tratamento sem boro (PIZETTA *et al.*, 2005).

A Tabela 4 apresenta as médias observadas para o Número de plantas com cabeça (CC) e Número de plantas sem cabeça (SC) em função da aplicação de diferentes doses de boro. Apesar de não se esperar que as diferentes doses de boro interferissem na formação ou não de cabeça, esta avaliação foi realizada com o intuito de caracterizar o experimento, principalmente em relação ao danos ocorridos pelo ataque de pragas, uma vez que um dos danos observados foi a não formação de cabeças em algumas plantas.

Tabela 4– Médias observadas para Número de plantas com cabeça e Número de plantas sem cabeça em função da aplicação de diferentes doses de boro.

Doses (kg/ha)	Número de plantas com cabeça (%)	Número de plantas sem cabeça (%)
0	68,78	18,75
2	93,75	6,25
4	93,75	0
6	100	0
8	75	18,75

Não foi constatada diferença significativa para as características Número de plantas com cabeça e Número de plantas sem cabeça, como exposto na tabela. Os valores encontrados para número de plantas com cabeça, neste trabalho, variaram de 2,75 a 4; já para o número de plantas sem cabeça, variaram de 0 a 0,75.

Durante a realização deste trabalho, houve a incidência de diversas pragas no experimento implantado. Encontraram-se pulgões, mosca-branca, lagartas, grilos e formigas. Possivelmente, isto pode ter influenciado no desenvolvimento das cabeças de

repolho, por exemplo, a sucção da seiva por pulgões provoca a má formação de cabeças (CATIE, 1990, apud MORAIS, 2010). Os danos causados pelas lagartas desfolhadoras ocorrem no ápice, induzindo o crescimento lateral e a formação de falsas cabeças, conforme ilustrado nas Figuras 9 e 10 (RAZURI *et al.*, 1974, apud HOLTZ *et al.*, 2015).

Figura 09 – Má formação da cabeça de repolho



Fonte: Arquivo próprio (2023)

Figura 10 – Cabeças de repolho bifurcadas em decorrência do ataque de pragas



Fonte: Arquivo próprio (2023)

A Tabela 5 apresenta as médias observadas para a característica Amostra seca das folhas internas (AS), em função da aplicação de diferentes doses de boro.

Tabela 5– Médias observadas para Amostra seca em função da aplicação de diferentes doses de Boro na cultura do repolho.

Doses (kg/ha)	Amostra seca
0	10,304
2	10,920
4	10,248
6	9,938
8	10,891

Não foi constatada diferença significativa para a avaliação da amostra seca. Os valores encontrados para tal característica variaram de 9,938 a 10,920. No trabalho de Silva (2014), também não foi detectada diferença significativa para avaliação desta característica.

A amostragem de matéria seca consiste na pesagem das folhas internas e, em seguida, na secagem destas até atingirem peso constante. Refere-se à quantidade de matéria vegetal após a perda de água. De acordo com TAIZ *et al.* (2017), o boro desempenha função no alongamento celular, nas respostas hormonais e função da membrana da planta. A amostra seca tem por objetivo indicar informações sobre o crescimento das plantas, o desempenho da cultura e possíveis problemas ou deficiências nutricionais.

6 CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi realizado, não houve variação estatística na aplicação de diferentes doses de boro na cultura do repolho, dentro dos parâmetros avaliados (peso total, peso médio, peso comercial, número de folhas externas, número de folhas internas, diâmetros transversal e longitudinal, circunferência, compacidade, massa seca, número de plantas com cabeça e sem cabeça). Recomenda-se, contudo, a realização de novos experimentos, sob novas condições, para confirmação da resposta da cultura à adubação com boro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: < https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons >. Acesso em 28/05/2023.

ALVES, Adriana Ursulino *et al.* Produção de repolho sob influência de boro. **Nativa**, v. 9, n. 2, p. 142-146, 2021. .

Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/9121>. Acesso em: 13 de maio de 2023.

CAMPAGNOL, Rafael *et al.* Boro e nitrogênio na incidência de hastes ocas e no rendimento de brócolis. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1477-1485, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000600004>. Acesso em: 13 de maio de 2023.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Portal de informações Agropecuárias. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/mercado-atacadista-hortigranjeiro.html>. Acesso em: 24/05/2023.

COUTINHO, E. L. M. *et al.* Efeitos da calagem e da adubação com boro na produção e no estado nutricional das plantas de repolho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília. *Anais...* Brasília: SBCS, 1999. CD.

EMBRAPA. Sistema de produção para a cultura do repolho. Boletim, 362. 28 p. Florestal – MG, Brasil. 1981.

FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas**. Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” (Especialização) a Distância: Solos e Meio Ambiente - Universidade Federal de Lavras – UFLA. Lavras, 2005.

FERREIRA, D.F. SisVar® (Software estatístico): Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 5.6, Lavras: DEX/UFLA, 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. **Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Novo manual de olericultura. 3. ed. Viçosa-MG: UFV, 2012. 421 p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda., 1982. v. 2, 357 p.

FILGUEIRA FAR. 2000. **Novo Manual de Olericultura**. Viçosa: UFV. 402p.

GALLO, Domingos *et.al.* **Entomologia agrícola** 3.ed. Piracicaba, SP: Agronômica Ceres, 2002. 920p.

HOLTZ, Anderson Mathias *et al.* **Pragas das brássicas**. 1º edição. ed. Colatina: Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2015. 230 p. ISBN 978-85-64937-07-9.

JUNIOR, Arionaldo de Sá. **Aplicação da classificação de Köppen para o zoneamento climático do estado de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, p. 101. 2009

- LÉDO, Francisco J. da S.; SOUSA, João A. de; SILVA, Marcos R. da. Avaliação de cultivares e híbridos de repolho no Estado do Acre. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 138-140, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/Xr84YGbCt8GZnykXFBBszcN/abstract/?lang=pt> Acesso em: 13 de maio de 2023
- LUZ, F. J. F.; SABOYA, R. C. C.; PEREIRA, P. R. V. S. **O cultivo do repolho em Roraima**. Boa Vista-RO: Embrapa Roraima, 2002. 17 p. (Circular técnica, 7).
- MARINGONI, A.C. *et al.* Sintomas atípicos de podridão negra em folha de repolho. **Summa Phytopathologica**, v. 42, n. 2, p. 185-185, abr. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sp/a/C4FrTtkVktHGGDh9FcXwkvq/?lang=pt>. Acesso em: 13 de maio de 2023.
- MORAIS, Elisângela Gomes Fidelis de. Fatores determinantes do ataque dos pulgões *Brevicoryne brassicae*, *Lipaphis erysimi* e *Myzus persicae* em repolho. 2010. 103 f. Tese (Doutorado em Ciência entomológica; Tecnologia entomológica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.
- MUNIZ, J. O. L. **Avaliação de cultivares e híbridos de repolho**. Horticultura Brasileira, Brasília-DF, v. 6, n. 1, p. 14-15, 1988
- OLIVEIRA, Luiz. **Elementos Minerais Essências e Benéficos**: a. Universidade Federal de Lavras Departamento de Biologia – DBI / UFLA, 15 abr. 2015. Disponível em: <http://www.ledson.ufla.br/nutricao-e-metabolismo-mineral/elementos-minerais-essencias/>. Acesso em: 3 junho de 2023.
- PAULA JÚNIOR, T. J. de; VENZON, M. (Coord). 101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte-MG: EPAMIG, 2007. p. 655-674
- PIMENTEL-GOMES, F. Curso de estatística experimental. 15. ed., Piracicaba: Fealq, 2009, 451 p
- PIZETTA, Luiz Carlos *et al.* Resposta de brócolis, couve-flor e repolho à adubação com boro em solo arenoso. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p. 51-56, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/jTHKTyTmp4M4T6tyZfDVp3f/abstract/?lang=pt> Acesso em 15 de maio de 2023.
- POLTRONIERI, M. C.; KATO, M. do S. A.; POLTRONIERI, L. S. **Repolho para o município de Altamira**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1990. 4 p. il. (EMBRAPA-CPATU. Recomendações básicas, 17).
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**. Viçosa-MG: UFV, 1999. 359 p.
- SILVA, Luciana Maria *et al.* Aplicação de ácido bórico sobre as características produtivas do repolho em diferentes épocas. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 1, n. 2, p. 26-34, 2014. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/228>. Acesso em 15 de maio de 2023.

SILVA, Katiane S. *et al.* Produtividade e desenvolvimento de cultivares de repolho em função de doses de boro. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 520-525, 2012. Disponível em: https://www.lareferencia.info/vufind/Record/BR_992b860b73b01fc02738b2064deb85d1
Acesso em 15 de maio de 2023.

TAIZ, Lincoln *et al.* **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal** 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888

APÊNDICES

Apêndice A: Análise de variância para a característica Peso Total em uma cultivar de repolho submetida a diferentes doses de boro

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	0.391342	0.097835	0.184	0.9425
Bloco	3	6.927687	2.309229	4.333	0.0275
Erro	12	6.395562	0.532964		
Total	19	13.714591			
Corrigido					
CV (%)	43,92				
Média geral	1.6624000				

Apêndice B: Análise de variância para a característica de Peso Médio em uma cultivar de repolho submetida a diferentes doses de boro

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	0.041081	0.010270	0.478	0.7513
Bloco	3	0.335643	0.111881	5.211	0.0156
Erro	12	0.257648	0.021471		
Total	19				
Corrigido					
CV (%)	35,95				
Média Geral	0.4076275				

Apêndice C: Análise de variância para a característica de Peso Comercial em uma cultivar de repolho submetida a diferentes doses de boro

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	1.795224	0.448806	1.106	0.3980
Bloco	3	4.058634	1.352878	3.334	0.0562
Erro	12	4.869500	0.405792		

Total	19	10.723357
Corrigido		
CV (%)	49,44	
Média	1.2885000	
Geral		

Apêndice D: Análise de variância para a característica Diâmetro Longitudinal em uma cultivar de repolho submetida a diferentes doses de boro

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	885.233836	221.308459	0.632	0.6493
Bloco	3	1391.049377	463.683126	1.324	0.3124
Erro	12	4203.746537	350.312211		
Total	19	6480.029749			
Corrigido					
CV (%)	17,61				
Média	106.2680700				
Geral					

Apêndice E: Análise de variância para a característica de Diâmetro Transversal em uma cultivar de repolho submetida a diferentes doses de boro

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	2460.768859	615.192215	1.687	0.2172
Bloco	3	1108.402615	369.467538	1.013	0.4207
Erro	12	4374.721958	364.560163		
Total	19	7943.893432			
Corrigido					
CV (%)	17,99				
Média	106.1233000				
Geral					

Apêndice F: Análise de variância para a característica de Circunferência em uma cultivar de repolho submetida a diferentes doses de boro

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
----	----	----	----	----	-------

Tratamento	4	260.800729	65.200182	1.455	0.2761
Bloco	3	1813.894787	604.631596	13.489	0.0004
Erro	12	537.881080	44.823423		
Total	19	2612.576596			
Corrigido					
CV (%)	25,51				
Média	26.2493000				
Geral					

Apêndice G: Análise de variância para a característica de Número de folhas internas em uma cultivar de repolho submetida a diferentes doses de boro

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	79.156479	19.789120	0.478	0.7516
Bloco	3	237.939516	79.313172	1.915	0.1810
Erro	12	497.000124	41.416677		
Total	19	814.096119			
Corrigido					
CV (%)	17,09				
Média	37.6590500				
Geral					

Apêndice H: Análise de variância para a característica de Número de folhas externas em uma cultivar de repolho submetida a diferentes doses de boro

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	16.552764	4.138191	0.946	0.4706
Bloco	3	21.287815	7.095938	1.623	0.2360
Erro	12	52.468819	4.372402		
Total	19	90.309397			
Corrigido					
CV (%)	18,04				
Média	11.5898000				
Geral					

Apêndice I: Análise de variância para a característica de Compacidade em uma cultivar de repolho submetida a diferentes doses de boro

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	0.859380	0.214845	1.062	0.4167
Bloco	3	0.138224	0.046075	0.228	0.8753
Erro	12	2.426820	0.202235		
Total	19	3.424424			
Corrigido					
CV (%)	19,13				
Média Geral	2.3502500				

Apêndice J: Análise de variância para a característica de Número de plantas com cabeça em uma cultivar de repolho submetida a diferentes doses de boro

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	4.7000	1.17500	1.831	0.1877
Bloco	3	0.5500	0.18333	0.286	0.8348
Erro	12	7.7000	0.64166		
Total	19	12.95000			
Corrigido					
CV (%)	23,22				
Média Geral	3.450000				

Apêndice K: Análise de variância para a característica de Número de plantas sem cabeça em uma cultivar de repolho submetida a diferentes doses de boro

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	2.3000	0.5750	1.131	0.3876
Bloco	3	0.1500	0.0500	0.098	0.9595
Erro	12	6.1000	0.5083		
Total	19	8.5500			
Corrigido					
CV (%)	203.71				
Média Geral	0.35000				

Apêndice L: Análise de variância para a característica de Amostra seca em uma cultivar de repolho submetida a diferentes doses de boro

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	2.958836	0.739709	0.306	0.8685
Bloco	3	3.247735	1.082578	0.448	0.7234
Erro	12	29.012862	2.417739		
Total	19	35.219433			
Corrigido					
CV (%)	14,86				
Média Geral	10.460				