



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
CURSO DE AGRONOMIA

KARINA PANIZZI SORGATTO

CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SALSA
COM BIOESTIMULANTE VEGETAL A BASE DE
Ascophyllum nodosum

CHAPECÓ

2018

KARINA PANIZZI SORGATTO

**CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SALSA
COM BIOESTIMULANTE VEGETAL A BASE DE
*Ascophyllum nodosum***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Neumann Silva

CHAPECÓ

2018

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Sorgatto, Karina Panizzi
CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SALSA COM
BIOESTIMULANTE VEGETAL A BASE DE *Ascophyllum nodosum* /
Karina Panizzi Sorgatto. -- 2018.
161 f.:11.

Orientadora: Vanessa Neumann Silva .
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Chapecó, SC, 2018.

1. Salsa. 2. Alga marrom . 3. Embebição de sementes .
I. , Vanessa Neumann Silva, orient. II. Universidade
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

KARINA PANIZZI SORGATTO

CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SALSA
COM BIOESTIMULANTE VEGETAL A BASE DE

Ascophyllum nodosum

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de
Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como
requisito para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

12/06/2018

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Vanessa Neumann Silva – UFFS
Orientadora



Prof. Dr. Samuel Mariano Gislon da Silva – UFFS



Prof. Dr. Stumar Pedro Tironi – UFFS

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela vida, por todas as oportunidades concedidas e por sempre me acompanhar, me dar forças e iluminar meu caminho.

Aos meus pais Imério e Ladir, por todo apoio, incentivo e carinho recebido nesta caminhada e por sempre acreditarem em mim.

Ao meu irmão Felipe, pelo companheirismo, e por ter me acompanhando aos finais de semana à Universidade para as avaliações.

Aos meus padrinhos, Waldir e Ladis, por todo apoio recebido.

À minha avó Francisca, por ser meu exemplo de dedicação e fé. Por todo amor, colo e orações recebidas.

Enfim, a toda minha família que sempre me deram muito apoio e compreenderam a minha ausência.

À minha orientadora, professora Dra. Vanessa Neumann Silva, pela amizade, pelos ensinamentos, pela atenção e pela paciência, fundamentais para elaboração deste trabalho.

Ao Vinícius P., Eliziane S., Lucas M., Viviane M. e Camila C., pela amizade e ajuda prestada em momentos de apuro.

Aos professores do Curso de Agronomia, pelos ensinamentos e conhecimentos repassados, essenciais à minha formação acadêmica.

A Universidade Federal da Fronteira Sul, por me proporcionar o ensino superior público e gratuito de qualidade.

A Carine R., pela amizade especial.

Aos amigos da van da Cecília, pela parceria e amizade construída.

A todas as pessoas que de alguma forma fizeram parte do meu percurso eu agradeço com todo meu coração.

Muito obrigada!

“Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá.”

(Ayrton Senna)

RESUMO

Para o cultivo orgânico de hortaliças é fundamental a disponibilidade de técnicas de tratamento de sementes com produtos alternativos, contudo, poucos estudos foram realizados até o momento nesta temática. O condicionamento fisiológico é uma técnica que pode beneficiar a rapidez e a uniformidade na emergência de plântulas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do condicionamento fisiológico de sementes de salsa (*Petroselinum sativum*) com extrato de *Ascophyllum nodosum*, na germinação, crescimento de plântulas, plantas e produção de mudas. O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes e na Área Experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó-SC, em duas etapas. Na etapa inicial foi determinado o tempo e a temperatura ideal para o condicionamento fisiológico, utilizando-se: 20°C, 25°C e 30°C, com delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições. Foram utilizadas sementes de salsa, das cultivares Lisa e Crespa. Na segunda etapa foram testadas doses de *Ascophyllum nodosum*, em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5 (cultivares x doses), com quatro repetições. Realizou-se o condicionamento na temperatura de 20°C, com as doses de 0; 1; 2; 4 e 8 mL L⁻¹. Após o condicionamento, foram avaliados em laboratório: porcentagem de germinação, velocidade de protrusão de raiz primária, comprimento e massa seca de plântulas nas temperaturas de 20 e 30°C, e em casa de vegetação: emergência de plantas, altura de muda e número de folhas aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a semeadura (DAS); velocidade de emergência de plantas e comprimento de raízes (aos 35 DAS). O experimento em casa-de-vegetação foi realizado em delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 5 (cultivares x doses), com cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão (quando o teste F foi significativo), no programa Sisvar[®]. Observou-se diferença entre as cultivares em relação ao padrão de absorção de água e velocidade do processo de embebição, assim como em relação às diferentes temperaturas utilizadas no condicionamento. A temperatura ideal para o condicionamento fisiológico de sementes de salsa com *Ascophyllum nodosum* é de 20°C e o tempo necessário é de 100 horas. Em condição de temperatura ideal, a 20°C, o condicionamento fisiológico com *Ascophyllum Nodosum*, nas doses utilizadas nessa pesquisa, não propicia melhoria na capacidade de germinação e crescimento de plântulas/plantas de salsa. Em condição de estresse, a 30°C, as sementes de salsa apresentam terminação e o

condicionamento com *Ascophyllum nodosum*, nas doses utilizadas nessa pesquisa, não promove a superação da inibição. O condicionamento fisiológico de sementes com *Ascophyllum nodosum*, nas doses testadas nessa pesquisa, não promove ganhos na produção de mudas de salsa. Desta forma, o condicionamento fisiológico de sementes de salsa com *Ascophyllum nodosum* não é viável, com as doses utilizadas nessa pesquisa.

Palavras-chave: *Petroselinum sativum*. Alga marrom. Embebição de sementes.

ABSTRACT

The availability of seed treatment techniques with alternative products is fundamental for the organic vegetable cropping, however, few studies have been done so far on this subject. Seed priming is a technique that can benefit speed and uniformity of seedlings emergence. Therefore, the objective of this work was to evaluate the effect of physiological conditioning of parsley seeds (*Petroselinum sativum*) with *Ascophyllum nodosum* extract, on germination, seedling/plant growth and seedlings production. The experiment was carried out in the Seeds Laboratory and in the Experimental Area of *the Universidade Federal da Fronteira Sul*, Chapecó campus, in two stages. In the initial stage, the time and the ideal temperature for the physiological conditioning were determined, using: 20°C, 25°C and 30°C, with a completely randomized design, with 4 replicates. Parsley seeds of Lisa and Crespa cultivars were used. In the second stage, doses of *Ascophyllum nodosum* were tested in a completely randomized experimental design, in a 2 x 5 factorial scheme (cultivars x doses), with four replications. The conditioning was carried out at the temperature of 20 °C, at the rates of 0; 1; 2; 4 and 8 mL L⁻¹. After conditioning, germination percentage, primary root protrusion velocity, seedling length and dry mass at temperatures of 20 and 30 °C, were evaluated in the laboratory; and at green house were evaluated: plant emergence, seedling height and number of leaves at 7, 14, 21, 28 and 35 days after sowing (DAS), plant emergence velocity and root length (at 35 DAS). The greenhouse experiment was carried out in a completely randomized experimental design in a 2 x 5 factorial scheme (cultivars x doses), with five replications. The data were submitted to analysis of variance and regression (when the F test was significant), in the Sisvar® software. Differences were observed between the cultivars in relation to the water absorption pattern and the speed of the imbibition process, as well as in relation to the different temperatures used in seed conditioning. The ideal temperature for the physiological conditioning of parsley seeds with *Ascophyllum nodosum* is 20 °C and the time required is 100 hours. At ideal temperature conditions, at 20 °C, physiological conditioning with *Ascophyllum Nodosum* at the dose used in this research does not lead to an improvement in the germination and growth capacity of parsley seedlings /plants. Under stress conditions at 30 °C, parsley seeds are thermally inhibited, and conditioning with *Ascophyllum nodosum* at the doses used in this study does not promote overcoming inhibition. The physiological conditioning of seeds with *Ascophyllum nodosum* at the doses tested in this research does not promote gains in the production of seedlings. Thus, the physiological conditioning of parsley

seeds with *Ascophyllum nodosum* is not feasible with the doses used in this research.

Keywords: *Petroselinum sativum*. Brown seaweed. Seed imbibition.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Dados de temperatura (A) e umidade relativa (B) no período de realização do experimento em casa-de-vegetação. | 32 |
| Figura 2. Curva de embebição de sementes de salsa, cultivares Lisa (□) e Crespa (◆), em função da absorção de água, na temperatura de 20°C. | 36 |
| Figura 3. Curva de embebição de sementes de salsa, cultivares Lisa (□) e Crespa (◆), em função da absorção de água, na temperatura de 25°C. | 36 |
| Figura 4. Curva de embebição de sementes de salsa, cultivares Lisa (□) e Crespa (◆), em função da absorção de água, na temperatura de 30°C. | 37 |
| Figura 5. Curva de embebição de sementes de salsa, cultivares Lisa (□) e Crespa (◆), em função da absorção de solução de <i>A. nodosum</i> , na temperatura de 20°C. | 38 |
| Figura 6. Curva de embebição de sementes de salsa, cultivares Lisa (□) e Crespa (◆), em função da absorção da solução de <i>A. nodosum</i> , na temperatura de 25°C. | 38 |
| Figura 7. Curva de embebição de sementes de salsa, cultivares Lisa (□) e Crespa (◆), em função da absorção da solução de <i>A. nodosum</i> , na temperatura de 30°C. | 39 |
| Figura 8. Valores médios de germinação, a 20°C, de sementes de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□) condicionadas com diferentes doses de <i>A. nodosum</i> | 40 |
| Figura 9. Valores médios de velocidade de protrusão da raiz primária (VPRP), a 20°C, de sementes de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□) condicionadas com diferentes doses de <i>A. nodosum</i> | 41 |
| Figura 10. Valores médios de massa seca de raiz de plântulas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□) a 20°C, de sementes condicionadas com diferentes doses de <i>A. nodosum</i> | 42 |
| Figura 11. Valores médios de massa seca de parte aérea de plântulas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□) a 20°C, de sementes condicionadas com diferentes doses de <i>A. nodosum</i> | 43 |
| Figura 12. Valores médios de comprimento de raiz de plântulas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□) a 20°C, de sementes condicionadas com diferentes doses de <i>A. nodosum</i> | 43 |
| Figura 13. Valores médios de comprimento de parte aérea de plântulas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□) a 20°C, de sementes condicionadas com diferentes doses de <i>A. nodosum</i> | 45 |
| Figura 14. Valores médios de emergência de plantas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), | |

| | |
|---|----|
| aos 14 (A) e 21 (B) DAS em função de doses de <i>A. nodosum</i> via condicionamento fisiológico de sementes..... | 48 |
| Figura 15. Valores médios de emergência de plantas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), aos 28 (A) e 35 (B) DAS em função de doses de <i>A. nodosum</i> via condicionamento fisiológico de sementes..... | 49 |
| Figura 16. Velocidade de emergência de plantas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), em função de doses de <i>A. nodosum</i> via condicionamento fisiológico de sementes..... | 50 |
| Figura 17. Número de folhas aos 14 DAS, de plantas de salsa, cultivar Lisa (□) em função de doses de <i>A. nodosum</i> , aplicadas via condicionamento de sementes..... | 51 |
| Figura 18. Número de folhas aos 28 DAS, de plantas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), em função de doses de <i>A. nodosum</i> , aplicadas via condicionamento de sementes. | 52 |
| Figura 19. Valores médios de altura de plantas de salsa aos 14 (A) e 21 (B) DAS, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), em função de doses de <i>A. nodosum</i> , aplicadas via condicionamento de sementes. | 53 |
| Figura 20. Valores médios de altura de plantas de salsa aos 28 (A) e 35 (B) DAS, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), em função de doses de <i>A. nodosum</i> , aplicadas via condicionamento de sementes. | 54 |
| Figura 21. Valores médios de comprimento de raiz de plantas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), em função de doses de <i>A. nodosum</i> , aplicadas via condicionamento de sementes. ... | 55 |

LISTA DE FOTOGRAFIAS

| | |
|---|----|
| Fotografia 1 - Sementes de salsa em processo de embebição sobre tela e papel “germitest” em caixa Gerbox..... | 26 |
| Fotografia 2 - Sementes de salsa iniciando a emissão da raiz primária sobre papel “germitest” previamente umedecido com água destilada em caixa Gerbox..... | 28 |
| Fotografia 3 - Câmara de germinação B.O.D. (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>) utilizada na realização dos testes de germinação em laboratório..... | 29 |
| Fotografia 4 - Avaliação do comprimento de plântulas com régua graduada em milímetros.. | 29 |
| Fotografia 5 - Balança de precisão utilizada para pesagem de massa seca de raiz e parte aérea de plântulas de salsa. | 30 |
| Fotografia 6 - Plantas de salsa em bandejas de poliestireno expandido com substrato comercial em casa de vegetação. | 31 |
| Fotografia 7 - Avaliação da altura de plantas de salsa com auxílio de régua graduada em milímetros..... | 33 |
| Fotografia 8 - Avaliação do comprimento de raiz com auxílio de régua graduada em milímetros..... | 34 |
| Fotografia 9 - Plantas de salsa cultivar Lisa aos 35 dias após semeadura em casa de vegetação, via condicionamento de sementes com o extrato <i>de A. nodosum</i> nas doses, testemunha (A), 1 mL L ⁻¹ (B), 2 mL L ⁻¹ (C), 4 mL L ⁻¹ (D) e 8 mL L ⁻¹ (E). | 57 |
| Fotografia 10 - Plantas de salsa cultivar Crespa aos 35 dias após semeadura em casa de vegetação, via condicionamento de sementes com o extrato <i>de A. nodosum</i> nas doses, testemunha (A), 1 mL L ⁻¹ (B), 2 mL L ⁻¹ (C), 4 mL L ⁻¹ (D) e 8 mL L ⁻¹ (E). | 57 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Descrição do produto comercial utilizado a base de <i>A. nodosum</i> | 27 |
| Tabela 2 - Valores médios de germinação (G), velocidade de protrusão da raiz primária (VPRP), massa seca de raiz (MSR), massa seca de parte aérea (MSPA), comprimento de raiz (CR) e comprimento de parte aérea (CPA) de plântulas de salsa, cultivares Lisa e Crespa na temperatura de 30°C. | 46 |
| Tabela 3 - Valores médios de número de folhas (NF), de plantas de salsa, aos 14 e 21 DAS, para as cultivares Crespa e Lisa em função do condicionamento de sementes com diferentes doses de <i>A. nodosum</i> | 51 |
| Tabela 4 - Valores médios de número de folhas (NF), de plantas de salsa, aos 35 DAS para as cultivares Crespa e Lisa em função do condicionamento de sementes com diferentes doses de <i>A. nodosum</i> | 52 |

LISTA DE ABREVIATURAS

cm – Centímetro

g – Grama

h – Hora

L - Litro

m - Metro

mg – Miligrama

mL – Mililitro

mm – Milímetro

LISTA DE SIGLAS

B Boro

Ca Cálcio

Cu Cobre

DAS Dias Após a Semeadura

DIC Delineamento Inteiramente Casualizado

Fe Ferro

K Potássio

Mg Magnésio

Mn Manganês

N Nitrogênio

P Fósforo

S Enxofre

Zn Zinco

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 17 |
| 2 | OBJETIVOS | 19 |
| 2.1 | OBJETIVO GERAL | 19 |
| 2.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 19 |
| 3 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 20 |
| 3.1 | A CULTURA DA SALSA | 20 |
| 3.2 | O PROCESSO DE GERMINAÇÃO | 20 |
| 3.3 | CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO | 22 |
| 3.4 | <i>Ascophyllum nodosum</i> – (ALGA MARROM) | 23 |
| 4 | MATERIAL E MÉTODOS | 25 |
| 4.1 | PRIMEIRA ETAPA | 25 |
| 4.2 | SEGUNDA ETAPA | 26 |
| 4.2.1 | Testes em laboratório | 26 |
| 4.2.2 | Testes em casa de vegetação | 30 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 35 |
| 5.1 | CURVA DE EMBEBIÇÃO | 35 |
| 5.2 | TESTES DE LABORATÓRIO | 39 |
| 5.2.1 | Temperatura de 20°C | 39 |
| 5.2.2 | Temperatura de 30°C | 45 |
| 5.3 | TESTES REALIZADOS EM CASA DE VEGETAÇÃO | 47 |
| 6 | CONCLUSÕES | 58 |
| | REFERÊNCIAS | 59 |
| | APÊNDICE | 66 |

1 INTRODUÇÃO

A salsa (*Petroselinum sativum*) conhecida popularmente como salsinha, ou salsa-de-cheiro pertence à Família Apiaceae e tem origem no Sul da Europa e no Oriente Médio. É consumida em todo mundo, desde a antiguidade é usada como condimento e chegou ao Brasil junto com os colonizadores portugueses (PAULA JÚNIOR; VENZON, 2007).

Por apresentar germinação irregular e desuniforme, as sementes de salsa necessitam alcançar um nível adequado de hidratação que permite a reativação do metabolismo e crescimento do eixo embrionário, sendo que quanto maior a quantidade de água disponível, mais rápida será a absorção (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). O tempo de germinação da espécie é relativamente longo, levando aproximadamente 28 dias. Muitos estudos têm sido realizados com o objetivo de reduzir o tempo entre a semeadura e a emergência de plântulas (LOPES; CORRÊA; DIAS, 2005).

As sementes da maioria das espécies de Apiaceae têm diferentes graus de dormência, o que é um problema sério no cultivo destas plantas. Germinam em ambientes nativos e em condições laboratoriais ou de campo (RAISI; KALATA; DARBAN, 2013; ZARE et al., 2011; GUPA, 2003). A dormência de sementes de muitas espécies de Apiaceae é primária, interna do tipo fisiológica (AMOOAGHAIE, 2006). Dependendo da espécie, para quebrar a dormência fisiológica das sementes, elas devem ser estratificadas, expostas a temperaturas alternadas ou tratadas com nitrato de potássio ou ácido giberélico (RAISI; KALATA; DARBAN, 2013).

A germinação a campo da salsa é considerada longa, podendo levar mais de quatro semanas dependendo da temperatura e umidade do solo, justificando assim as técnicas que aceleram o processo germinativo (RODRIGUES et al., 2008).

Uma das tentativas mais recentes da pesquisa para proporcionar informações com maior segurança para os produtores de olerícolas e para obter produção desejada, refere-se ao condicionamento fisiológico de sementes, que consiste na pré-embebição, a qual permite a ocorrência das fases iniciais do processo germinativo. Desta forma, as plântulas emergiriam de forma mais rápida e uniforme após a semeadura (MARCOS FILHO; EIRA, 1990).

A etapa de hidratação ou embebição é o primeiro passo que ocorre na germinação e corresponde na absorção da água pela semente. A embebição causa um intumescimento, rompendo os envoltórios da semente, devido à pressão gerada pela entrada da água, esse rompimento propicia a emissão da raiz primária. A hidratação também ativa uma série de

enzimas (PES; ARENHARDT, 2015).

Recentemente algumas pesquisas tem apontado a possibilidade de realização do condicionamento com micronutrientes, reguladores de crescimento e bioestimulantes (PALLAORO et al., 2016; PAPARELLA et al., 2015; FAROOQ et al., 2012).

O uso de bioestimulantes a base de algas necessita ser estudado para aplicação na agricultura orgânica, considerando a sua liberação na utilização como corretivo de fertilidade do solo, pela Instrução Normativa do Ministério da Agricultura- IN-46/2011 (BRASIL, 2011), e por relatos variados na literatura de melhorias no desempenho de plantas com seu uso; contudo, até o presente momento se desconhece seus efeitos na técnica de tratamento de sementes, via condicionamento fisiológico. Vários trabalhos na literatura demonstram que produtos à base de *Ascophyllum nodosum*, apresentam importantes funções ao nível dos processos fisiológicos e bioquímicos, como o estímulo da divisão celular, controle e promoção do crescimento apical, melhoramento da elasticidade e plasticidade celular, e maior capacidade de resistência a diversos fatores abióticos (FERNANDES; SILVA, 2011).

Sementes de lavanda tratadas com extrato de *A. nodosum* apresentaram aumento significativo na taxa de germinação (DEMIRKAYA et al., 2017). Da mesma forma, em sementes de tomate orgânico o condicionamento com *A. nodosum* proporcionou incremento na germinação das sementes (SIVRITEPE; SIVRITEPE, 2016).

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito do condicionamento fisiológico de sementes de salsa em solução com produto a base do extrato de alga *A. nodosum* na germinação, crescimento de plântulas e produção de mudas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito do condicionamento fisiológico de sementes de salsa (*Petroselinum sativum*) com produto a base de extrato de alga *A. nodosum*.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Avaliar a viabilidade do condicionamento fisiológico com *A. nodosum* para sementes de salsa;

b) Verificar o tempo necessário para o condicionamento fisiológico de sementes de salsa com *A. nodosum*;

c) Identificar a melhor dose de produto a base de extrato de alga *A. nodosum* para o condicionamento de sementes de salsa;

d) Caracterizar o efeito do condicionamento fisiológico de sementes de salsa com *A. nodosum*, na germinação de sementes e crescimento de plântulas de salsa em condição ideal (20°C) e sob estresse (30°C) de temperatura;

e) Caracterizar o efeito do condicionamento fisiológico de sementes de salsa com *A. nodosum* na produção de mudas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A CULTURA DA SALSA

A salsa é uma planta perene, herbácea que pode atingir de 0,6 a 1m de altura, apresenta raiz pivotante profunda, caule estriado, oco, cilíndrico, ereto, pouco ramificado, verde claro e rico em canais oleíferos. As folhas são compostas por folíolos triangulares, serrilhados e largos, com aroma forte e agradável. As flores são pequenas e hermafroditas. Os frutos são secos, globosos, esquizocárpicos, abrindo-se em dois aquênios, nos quais as sementes são representadas (PAULA JÚNIOR; VENZON, 2007).

É considerada como condimento muito apreciado pela população brasileira, rica em vitaminas C e E, β -caroteno, tiamina, riboflavina e minerais orgânicos, possui odor agradável, principalmente quando utilizada na forma fresca (ÁLVARES, 2006), além de conter ferro, cálcio, fósforo, potássio, proteínas e elevada percentagem de provitamina A (PAULA JÚNIOR; VENZON, 2007).

A comercialização da salsa está frequentemente associada à cebolinha (*Allium schoenoprasum*), cujo conjunto é conhecido como “cheiro-verde” (KASSOMA, 2009). Como é cultivada por pequenos produtores e é colhida em cortes sucessivos, torna-se difícil calcular a área plantada com salsa ou o volume colhido (PAULA JÚNIOR; VENZON, 2007).

A primeira colheita é feita entre 50 e 90 dias após a sementeira, quando as plantas atingirem cerca de 15-20 centímetros de altura, sendo os pecíolos cortados logo acima da superfície do solo, deixando-se as folhas menores. O rebrotamento é aproveitado em novos cortes (HEREDIA, 2003).

3.2 O PROCESSO DE GERMINAÇÃO

Germinação é um processo complexo durante o qual a semente deve rapidamente reorganizar-se fisicamente, do processo de secagem ocorrido na maturação, retomar a atividade metabólica, para completar os eventos celulares que permitem a protrusão do embrião, e que preparam para o subsequente crescimento da plântula (NONOGAKI, BASSEL, BEWLEY, 2010).

O processo germinativo envolve processos fisiológicos, iniciando com a embebição da semente até a emergência da plântula. A embebição é também um processo físico, relacionado

basicamente às propriedades coloidais dos seus constituintes e às diferenças de potencial hídrico entre a semente e o meio externo (CARDOSO, 2004).

O processo de absorção de água pelas sementes constitui um padrão trifásico de hidratação. A fase I se caracteriza pela rápida transferência de água do substrato para a semente, graças à diferença acentuada entre os potenciais hídricos. As reduções drásticas da velocidade de hidratação e da intensidade de respiração caracterizam a fase II, a qual constitui-se por atividades do processo bioquímico preparatório, sendo necessária para a síntese de enzimas, de DNA e de RNA-m, exauridos durante a fase I. Na fase III torna-se visível a retomada de crescimento do embrião, é identificado pela protrusão da raiz primária (MARCOS FILHO, 2005).

A absorção de água reidrata os tecidos, intensificando a respiração e todas as outras atividades metabólicas, que fornecem energia e nutrientes necessários para a retomada do crescimento do eixo embrionário. A absorção de água também aumenta o volume da semente, resultante da entrada de água em seu interior provocando o rompimento do tegumento facilitando a emergência do eixo embrionário do interior da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Segundo Kato et al. (1978), as sementes de salsa possuem um inibidor de germinação, o hereclanol, um tipo de cumarina (composto fenólico). Durante a fase I, na germinação de trigo duro, a cumarina inibe a captação de água e de retenção de eletrólitos, assim como o consumo de oxigênio. Posteriormente, a cumarina retarda a reativação de peroxidases, aumenta a atividade do superóxido dismutase, diminui as atividades de enzimas marcadoras selecionadas para reabsorção metabólica e reprime a transcrição de chaperonas moleculares envolvidos em vias secretoras. A reidratação de sementes insuficiente e /ou tardia causada pela cumarina pode retardar a estabilização da membrana ou diminuir o consumo de oxigênio respiratório, ambos propícios à superprodução de espécies de oxigênio reativas (ABENAVOLI et al., 2006).

A distribuição específica de furanocumarinas nos tecidos foi estudada em Apiaceae (NITAO; ZANGERL, 1987) e Rutaceae (MILESI et al., 2001). Obviamente, estes compostos acumulam-se nas células assim como na superfície das plantas. A acentuada acumulação em sementes e órgãos reprodutores coincide com a teoria de defesa, que prevê que os compostos de defesa são principalmente atribuídos aos órgãos que desempenham um papel-chave na aptidão da planta (MCKEY, 1979).

3.3 CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO

Marcos Filho (1986) propôs o uso da expressão “condicionamento fisiológico” por esta ser ampla e relacionada aos efeitos visados pelo tratamento, considerando as características físicas, químicas e outras, causadoras de alterações fisiológicas nas sementes. Ao contrário, por exemplo, de “condicionamento osmótico” que fica restrito apenas ao potencial osmótico do substrato.

O condicionamento fisiológico consiste na embebição de sementes em substrato contendo soluções com substâncias promotoras de crescimento (ROSSETO et al., 2000), fornecendo água às sementes para que as mesmas iniciem as primeiras etapas do processo de germinação. Isto é, as sementes completariam as fases I e II da embebição, que são preparatórias para a germinação, sem, no entanto, avançarem para a fase III, caracterizada pelo alongamento celular e protrusão da raiz primária (SANTOS et al., 2008).

Dessa maneira, ativam-se a digestão das reservas e a sua translocação e assimilação, para que as sementes alcancem estado metabólico relativamente uniforme quando o acesso à água é interrompido. A semeadura em campo pode ser realizada logo após o tratamento da semente, ou a mesma pode ser seca e armazenada até o momento oportuno para a instalação da cultura (MARCOS FILHO, 2005).

Com a função de preparar as sementes para a semeadura, a reidratação das sementes através da pré-embebição em água, desencadeia os processos bioquímicos reativando a atividade metabólica (LIMA et al., 2013). O processo de germinação inicia e acelera a medida que as sementes são postas para embeber água (SANTOS, 2007).

Dentre os diferentes tipos de tratamentos de sementes de hortaliças e flores o condicionamento fisiológico vem sendo utilizado com o objetivo de melhorar a velocidade de germinação (NASCIMENTO, 1998).

No condicionamento de sementes ocorre o processo de mobilização de reservas, ativação e síntese de algumas enzimas e início e aumento da síntese de DNA e RNA, disponibilizando as sementes os precursores utilizados na síntese de macromoléculas. Essa síntese está relacionada à remoção de agentes inibidores (Ácido Abscísico) ou promotores (Ácido Giberélico) da germinação. O condicionamento fisiológico reduz a produção de Ácido Abscísico, sendo assim favorável (JELLER; PEREZ, 2003).

Na literatura já são encontrados resultados satisfatórios do uso da técnica de condicionamento fisiológico para sementes de várias espécies de hortaliças, como: beterraba

(DOTTO; SILVA, 2017), couve-flor (HASSINI et al., 2016), pimentão (SILVA et al., 2015), cenoura (DELIAN; LAGUNOVSKI-LUCHIAN, 2015), entre outras.

3.4 *Ascophyllum nodosum* – (ALGA MARROM)

A alga marinha *A. nodosum* pertence à divisão Phaeophyta, da família Fucaceae, encontrada exclusivamente em águas temperadas do hemisfério Norte, principalmente na costa do Canadá (RODRIGUES, 2008). É uma alga perene, de coloração marrom, crescimento lento, podendo viver até 15 anos. Possui talos que podem atingir cerca de 60 centímetros de comprimento (FERNANDES; SILVA, 2011).

É uma fonte natural de macro e micronutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Fe, Mn, Cu e Zn), aminoácidos (alanina, ácido aspártico e glutâmico, glicina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, tirosina, triptofano e valina), citocininas, auxinas, e ácido abscísico, substâncias que afetam o metabolismo celular das plantas e conduzem ao aumento do crescimento, bem como ao incremento da produtividade (TEIXEIRA, 2015).

Atualmente são vários os fertilizantes líquidos que contêm na sua composição extratos de *A. nodosum*, devido a esta alga ser a que apresenta melhores resultados como bioestimulante vegetal (SILVA, 2015).

É possível que o uso de bioestimulantes possa reverter os efeitos das cumarinas. Produtos obtidos a partir do extrato da alga *A. nodosum*, tem sido utilizados como bioestimulantes em diversas culturas. O extrato de alga é uma fonte natural de citocininas, classe de hormônios vegetais que promovem a divisão celular e retardam a senescência. No Brasil, o uso do extrato de alga na agricultura é regulamentado pelo Decreto nº 4.954 enquadrado como agente complexante em formulações de fertilizantes para aplicação foliar e fertirrigação (MÓGOR et al., 2008).

Os bioestimulantes derivados do extrato de *A. nodosum* são constituídos por citocininas, auxinas, giberelinas, betaínas e alginatos (RAYORATH et al., 2008a).

Em sementes de cevada o extrato da alga marrom favorece a germinação induzindo a amilase independente de giberelina, que é responsável pela utilização da energia armazenada no endosperma amiláceo, auxiliando a germinação e o desenvolvimento do eixo embrionário (RAYORATH et al., 2008a). Dall Igna e Marchioro (2010) demonstraram que o tratamento de sementes com extrato de algas proporcionou ganhos significativos em produtividade de grãos na cultura do trigo.

A aplicação de extratos de algas em cultivos traz alguns efeitos positivos, como o aumento do sistema radicular, melhoria na germinação de sementes e estabelecimento de plântulas, melhoria na absorção e mobilização de nutrientes e aumento de produtividade (SHARMA et al., 2014).

A Instrução Normativa nº 046 de 06 de outubro de 2011 autoriza o uso de algas marinhas em sistemas orgânicos de produção, desde que, proveniente de extração legal (BRASIL, 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizado no Laboratório de Sementes e Grãos e na Área Experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó-SC, em duas etapas. Na etapa inicial foi determinado o tempo e a temperatura ideal para o condicionamento fisiológico; na segunda etapa, foram testadas doses do composto para o condicionamento, avaliando-se o efeito na germinação, vigor de sementes e produção de mudas.

4.1 PRIMEIRA ETAPA

Foram utilizadas sementes de salsa (*Petroselinum sativum*) das cultivares Crespa e Lisa. Foram realizadas as curvas de embebição para definição do período de condicionamento com metodologia adaptada de Rodrigues et al. (2008) e de Ferreira et al. (2013), conforme descrição na sequência.

Curvas de embebição: 4 repetições de 0,5 gramas de sementes, para cada cultivar, separadamente, as quais foram colocadas para embeber água e solução de *A. nodosum* (4 ml L⁻¹) em caixa plástica do tipo gerbox (Fotografia 1), sobre tela metálica, entre duas folhas de papel germitest previamente umedecido (2,5 vezes o seu peso) nas temperaturas de 20°C, 25°C e 30°C, em câmara de germinação até a protrusão da raiz primária. Para determinação da quantidade de água/solução absorvida, as sementes foram retiradas do gerbox e secas com auxílio de papel toalha e pesadas em balança digital com precisão de 0,001 gramas, após a pesagem as sementes eram colocadas novamente na caixa gerbox. Foi adicionado 40 ml de água destilada/solução no fundo da caixa gerbox para que se mantivesse a umidade do papel germitest. As avaliações foram em intervalos de 60 minutos nas primeiras 12 horas, a cada 3 horas a partir de 12 até 36 horas, a cada 6 horas a partir das 36 horas até 60 horas e a cada 24 horas a partir deste ponto. Quando ocorreu a protrusão da raiz primária o processo foi interrompido e anotado o período correspondente.

Fotografia 1 - Sementes de salsa em processo de embebição sobre tela e papel “germitest” em caixa Gerbox.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Posteriormente, foi realizada análise dos resultados obtidos nas curvas de hidratação e determinado o período e a temperatura adequados para o condicionamento fisiológico, o qual deve ser anterior a protrusão da raiz primária (BEWLEY et al., 2013).

4.2 SEGUNDA ETAPA

4.2.1 Testes em laboratório

Na segunda etapa foram testadas as doses de um composto a base de *A. nodosum* para o condicionamento fisiológico. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2 x 5 (cultivares x doses), com quatro repetições.

Realizou-se o condicionamento na temperatura de 20°C por 100 horas (definidos na etapa anterior), avaliando-se as doses 0; 1; 2; 4 e 8 mL de *A. nodosum* L⁻¹ água (GEHLING, et al. 2015), conforme metodologia descrita na etapa da curva de embebição, a descrição do

produto comercial utilizado pode ser observada na tabela 1. Após o condicionamento, as sementes foram avaliadas quanto: porcentagem de germinação, velocidade de protrusão de raiz, comprimento de plântulas e massa seca de plântulas em laboratório.

Tabela 1 – Descrição do produto comercial utilizado a base de *A. nodosum*.

| FICHA TÉCNICA DO PRODUTO | |
|---------------------------------|--|
| Ingredientes | Extrato de Algas, Ácido Bórico, Agente Alcalinizante e água. |
| Apresentação | Suspensão Homogênea. |
| Fórmula | Proprietária. Certificada para produção orgânica pela ECOCERT. |
| pH (a 1%) | 7,5 – 7,8 |
| Solubilidade em Água | 100 % |
| Boro (B) | 0,86 % |
| Carbono Orgânico Total | 3,2 % |
| Índice Salino | 8 |
| Densidade | 1,1 |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Teste de germinação: O teste de germinação foi realizado utilizando-se quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento, em caixa gerbox, sobre substrato de papel para germinação (“germitest”), previamente umedecido com água destilada e mantido em germinador as temperaturas de 20°C e 30°C (Fotografias 2 e 3). A porcentagem de germinação foi avaliada no 10º dia (primeira contagem) e 28º dia (porcentagem final) após a semeadura de acordo com os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Fotografia 2 - Sementes de salsa iniciando a emissão da raiz primária sobre papel “germitest” previamente umedecido com água destilada em caixa Gerbox.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Velocidade de protrusão da raiz primária: a velocidade de protrusão primária foi determinada em conjunto com o teste de germinação, com contagens diárias, à mesma hora, contabilizando-se as sementes com protrusão de 2 mm de raiz primária de acordo com metodologia proposta por Matthews e Powell (2011).

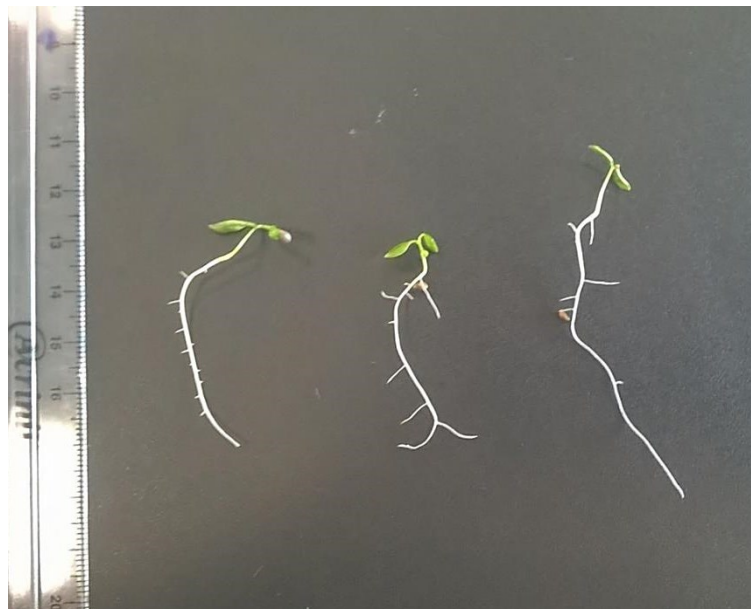
Comprimento de plântulas: O comprimento de plântulas foi determinado ao final do teste de germinação, com 20 plântulas por unidade experimental, a partir das quais foi determinado o comprimento da raiz (Fotografia 4) e da parte aérea, realizada com régua graduada em milímetros (NAKAGAWA, 1999).

Fotografia 3 - Câmara de germinação B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*) utilizada na realização dos testes de germinação em laboratório.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Fotografia 4 - Avaliação do comprimento de plântulas com régua graduada em milímetros.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Massa seca de plântulas: as mesmas plantas utilizadas para avaliar o comprimento

foram separadas em raiz e parte aérea e submetidas à secagem em estufa de circulação de ar forçado, regulada a 65°C até que obtiverem peso constante, sendo posteriormente pesadas em balança de precisão (fotografia 5) (NAKAGAWA, 1999).

Fotografia 5 - Balança de precisão utilizada para pesagem de massa seca de raiz e parte aérea de plântulas de salsa.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

4.2.2 Testes em casa de vegetação

Realizou-se o condicionamento fisiológico de sementes de salsa conforme a metodologia descrita na etapa anterior, e após procedeu-se a semeadura em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, sendo duas repetições cada, em substrato comercial para produção de hortaliças, com uma semente por célula em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5 (cultivares x doses), com cinco repetições, no período de setembro a outubro de 2017 (35 dias). Os dados climáticos de temperatura e umidade relativa do ar, referentes ao período do experimento, podem ser visualizados na figura 1 abaixo. As bandejas foram irrigadas diariamente e mantidas em casa de vegetação (Fotografia 6), sendo avaliadas quanto à: porcentagem de emergência de plântulas, velocidade de emergência, altura de muda, número de folhas e comprimento de

raízes, conforme descrito na sequência.

Fotografia 6 - Plantas de salsa em bandejas de poliestireno expandido com substrato comercial em casa de vegetação.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Emergência de plantas em bandejas: aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAS foi contabilizado o número de plantas emergidas em cada bandeja e realizado o cálculo para obtenção do valor em percentual.

Velocidade de emergência de plantas: foram realizadas contagens diárias, até que o número de plantas se torne constante, a partir da emergência da primeira planta, seguindo a Fórmula de Kotowski (OLIVEIRA et al., 2009).

Fórmula de Kotowski:

$$CVE = \frac{E1+E2+E3+...+Ei}{E1T1+E2T2+E3T3+...+EiT_i} \times 100$$

Onde:

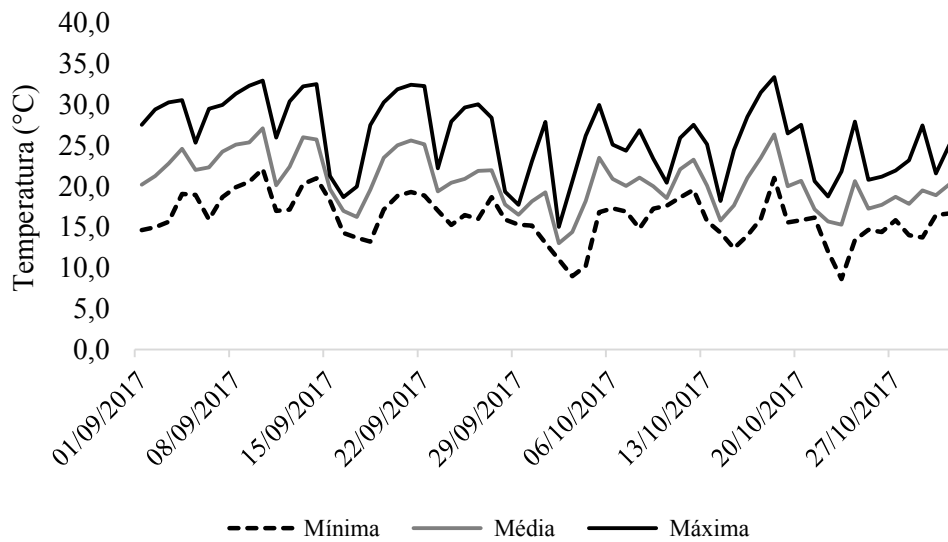
CVE é o coeficiente de velocidade de emergência;

E1 até Ei é o número de emergência ocorrida a cada dia;

T1 até Ti é o tempo (dias).

Altura de muda: aos 14, 21, 28 e 35 DAS, foram avaliadas 20 plantas, ao acaso, de cada repetição, medindo-se a altura (Fotografia 7) de parte aérea em cm (NAKAGAWA, 1999).

A



B

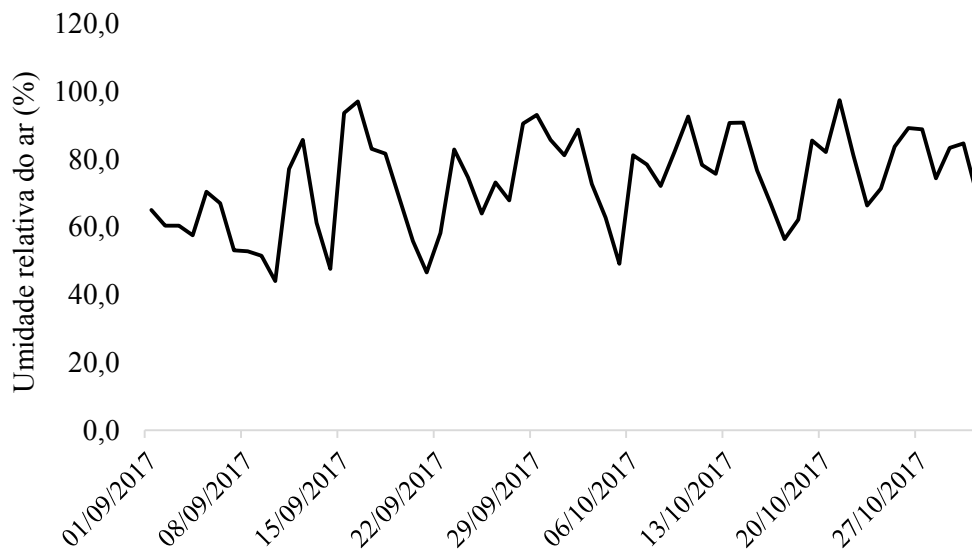


Figura 1. Dados de temperatura (A) e umidade relativa (B) no período de realização do experimento em casa-de-vegetação.

Fonte: EPAGRI-CIRAM, 2017.

Fotografia 7 - Avaliação da altura de plantas de salsa com auxílio de régua graduada em milímetros.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Número de folhas: foi contabilizado o número de folhas de 20 plantas, ao acaso, de cada bandeja, aos 14, 21, 28 e 35 DAS.

Comprimento de raízes: aos 35 DAS, 20 plantas de cada repetição, ao acaso, foram retiradas da bandeja, lavadas para retirada do substrato e secas levemente em papel toalha e após realizou-se a determinação do comprimento das raízes (Fotografia 8) com régua graduada em mm.

Fotografia 8 - Avaliação do comprimento de raiz com auxílio de régua graduada em milímetros.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e análise de regressão quando o teste F foi significativo, no programa estatístico Sisvar[®].

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 CURVA DE EMBEBIÇÃO

Na primeira etapa foi definida a curva de embebição das sementes de salsa nas três temperaturas, para determinação do tempo e temperatura a serem utilizados na segunda etapa da pesquisa. Na temperatura de 20 °C a protrusão da raiz primária das sementes ocorreu com 204 e 276 horas para as cultivares Crespa e Lisa, respectivamente, com uso de somente água (Figura 2). A definição deste período é fundamental para trabalhos de condicionamento fisiológico de sementes, visto que é preciso interromper o procedimento antes da emissão da raiz primária, pois a partir deste ponto, a semente torna-se intolerante a dessecação (MARCOS FILHO, 2005).

Na temperatura de 25°C, o período até atingir a fase três de germinação, durou 276 horas para cultivar Lisa e 204 para a Crespa (Figura 3), de forma semelhante ao ocorrido com a temperatura de 20°C (Figura 2); no entanto, com o aumento da temperatura, na situação à 30°C, esse período foi maior, com duração de 348 horas para a cultivar Lisa e 252 para a Crespa (Figura 4). Silva et al. (2017) verificaram que apenas 37,5% das sementes de salsa emitiram a raiz primária quando submetidas à temperaturas de 30°C, enquanto que na condição de 20°C, o valor médio foi de 91,5%. Os autores do referido trabalho afirmam que essa resposta pode ser consequência de um processo de termoinibição ou de termodormência, contudo, novas pesquisas precisam ser desenvolvidas para elucidar os mecanismos envolvidos.

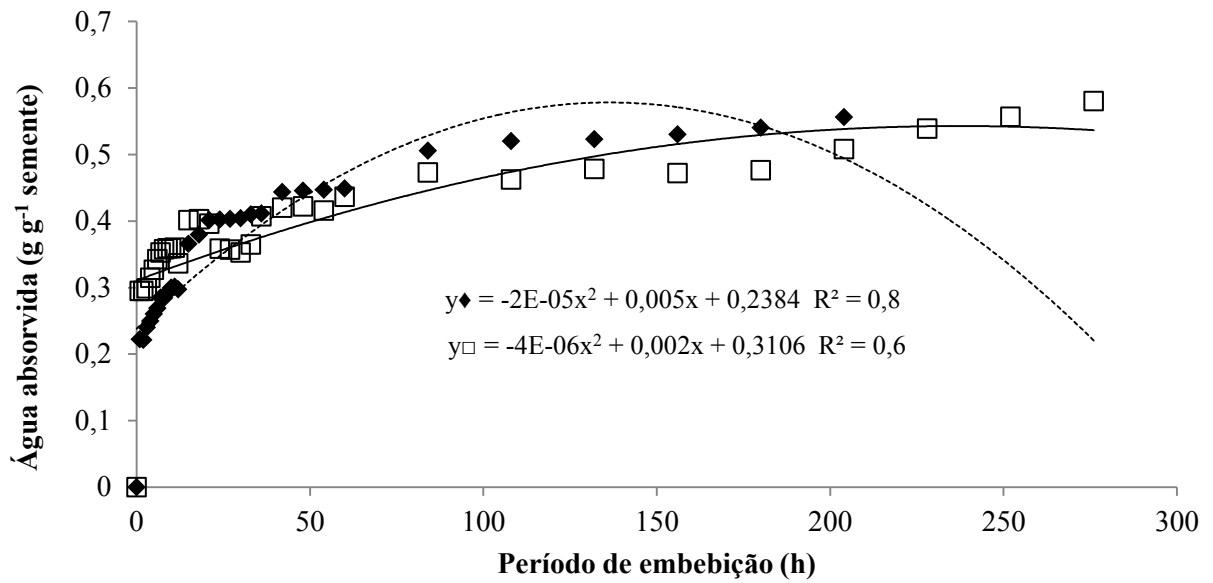


Figura 2. Curva de embebição de sementes de salsa, cultivares Lisa (\square) e Crespa (\blacklozenge), em função da absorção de água, na temperatura de 20°C.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

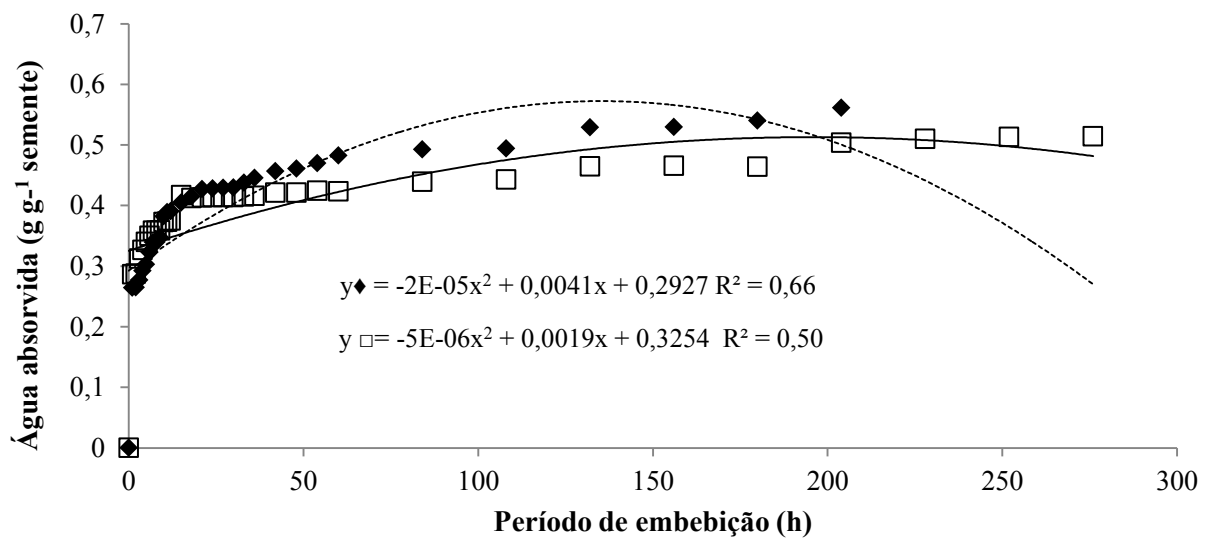


Figura 3. Curva de embebição de sementes de salsa, cultivares Lisa (\square) e Crespa (\blacklozenge), em função da absorção de água, na temperatura de 25°C.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

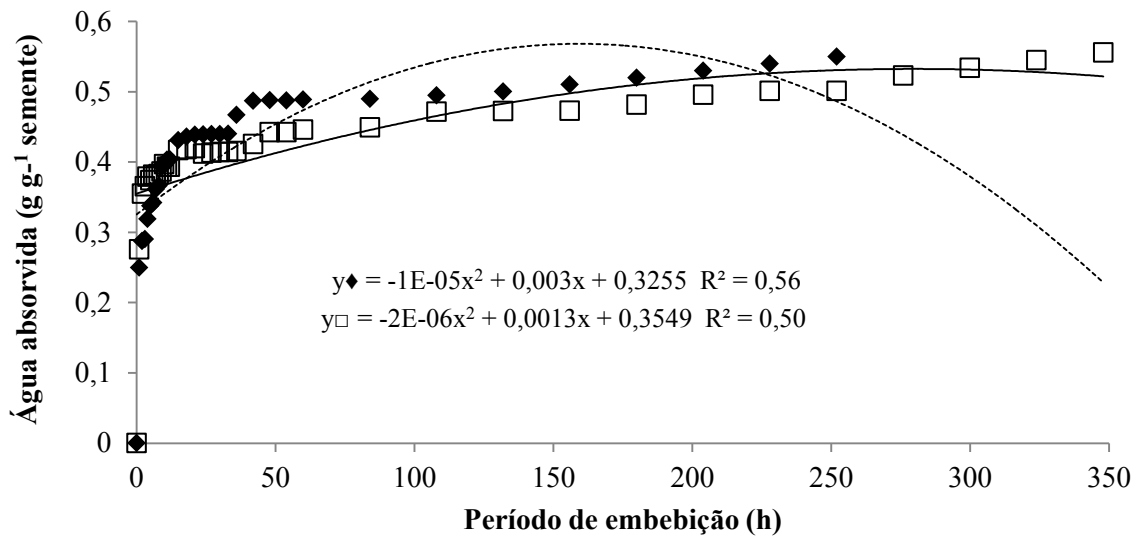


Figura 4. Curva de embebição de sementes de salsa, cultivares Lisa (□) e Crespa (◆), em função da absorção de água, na temperatura de 30°C.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Temperaturas mais altas tendem a causar uma diminuição na capacidade de germinação, sendo que a 35°C geralmente não ocorre germinação de salsa. A temperatura ideal, portanto, é de 20°C (SILVA et al., 2017).

Comparativamente a curva de embebição com água, podemos observar nas figuras abaixo (Figuras 5, 6 e 7), que a absorção da solução pelas sementes de salsa com dose de 4 mL L⁻¹ não antecipou a emissão da raiz primária. O tempo de avaliação foi encurtado, não sendo realizado até a emissão da radícula, visto que, na situação anterior com somente água, neste período já haviam emissões da mesma. Com isso, o período para o condicionamento fisiológico das sementes não foi alterado.

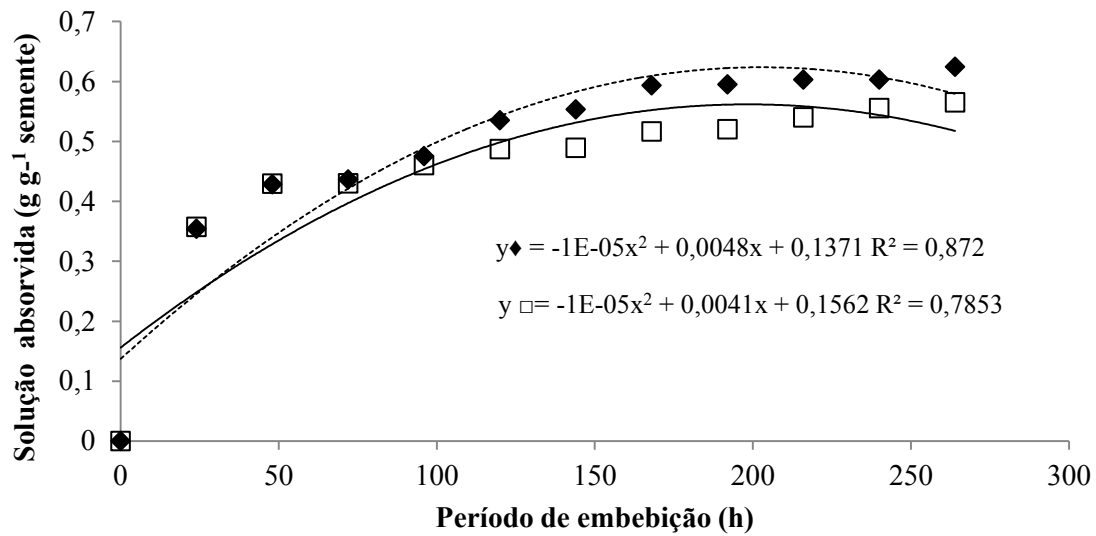


Figura 5. Curva de embebição de sementes de salsa, cultivares Lisa (□) e Crespa (◆), em função da absorção de solução de *A. nodosum*, na temperatura de 20°C.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

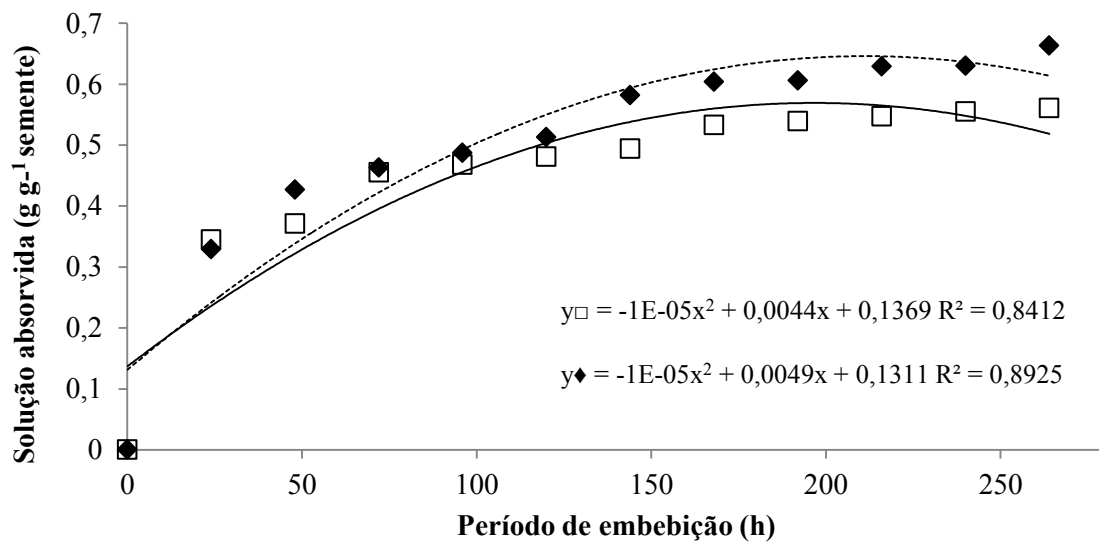


Figura 6. Curva de embebição de sementes de salsa, cultivares Lisa (□) e Crespa (◆), em função da absorção da solução de *A. nodosum*, na temperatura de 25°C.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

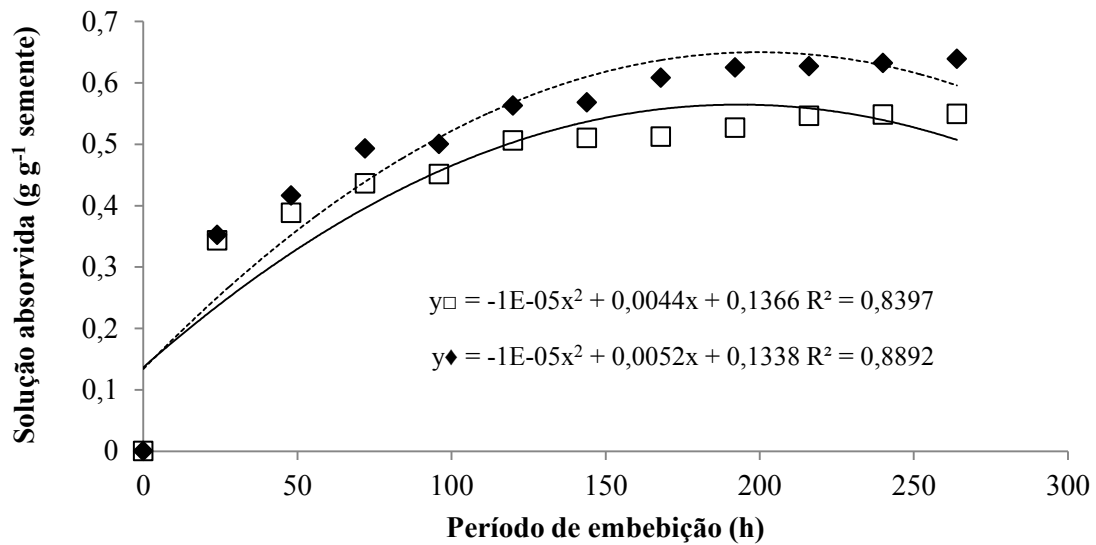


Figura 7. Curva de embebição de sementes de salsa, cultivares Lisa (□) e Crespa (◆), em função da absorção da solução de *A. nodosum*, na temperatura de 30°C.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Desta forma, para a segunda etapa, as sementes de salsa foram condicionadas a temperatura de 20°C em um período de 100 horas, pois este foi o tempo definido em função da absorção de água, na qual, as sementes absorveram a máxima quantidade de água sendo então suficiente para suprir os processos metabólicos. Um período maior de condicionamento também poderia ocasionar o desenvolvimento de fungos, nos quais são indesejáveis.

5.2 TESTES DE LABORATÓRIO

5.2.1 Temperatura de 20°C

Os valores médios obtidos para germinação em função das doses de cada tratamento estão apresentados na figura 8 abaixo. Verifica-se, de modo geral, que houve diferença significativa entre as cultivares. Dentre os tratamentos (doses), a dose de 1 mL L⁻¹ propiciou maior germinação para a cultivar Lisa. Nota-se que com o aumento das doses o percentual de germinação diminuiu para as duas cultivares. De modo geral, a cultivar Lisa apresentou melhores resultados em relação à Crespa, seu ponto de máxima eficiência foi com a dose de 1,53 mL L⁻¹. Para a cultivar Crespa este ponto é atingido com a dose de 0,51 mL L⁻¹.

Apesar dos benefícios relatados na germinação de sementes tratadas com extratos de algas (RAYORATH et al., 2008b), alguns relatos de inibição da germinação também foram observados, como é o caso das doses acima de 4 mL kg^{-1} utilizadas no trabalho de Sivritepe e Sivritepe (2008), indicando a necessidade de cautela e mais estudos no uso de extratos de algas em sementes. Em sementes de trigo condicionadas com extrato de *A. nodosum*, Gehling et al. (2014) encontraram resultados similares, a germinação apresentou comportamento quadrático, com incremento da variável até a dose de aproximadamente 3 mL kg^{-1} e redução com o aumento das doses.

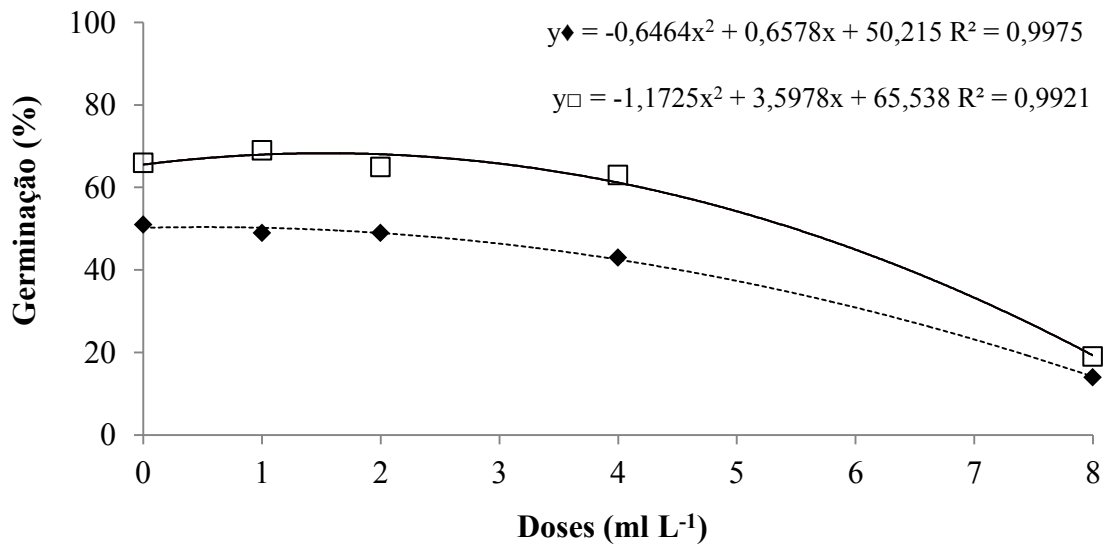


Figura 8. Valores médios de germinação, a 20°C , de sementes de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□) condicionadas com diferentes doses de *A. nodosum*.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Com relação à velocidade de protrusão da raiz primária (VPRP), pode-se observar na figura 9 abaixo, que houve diferença estatística entre as cultivares. Em relação às doses, não ocorreu efeito benéfico para ambas as cultivares, havendo redução linear da velocidade de emissão da raiz primária com o aumento da dose.

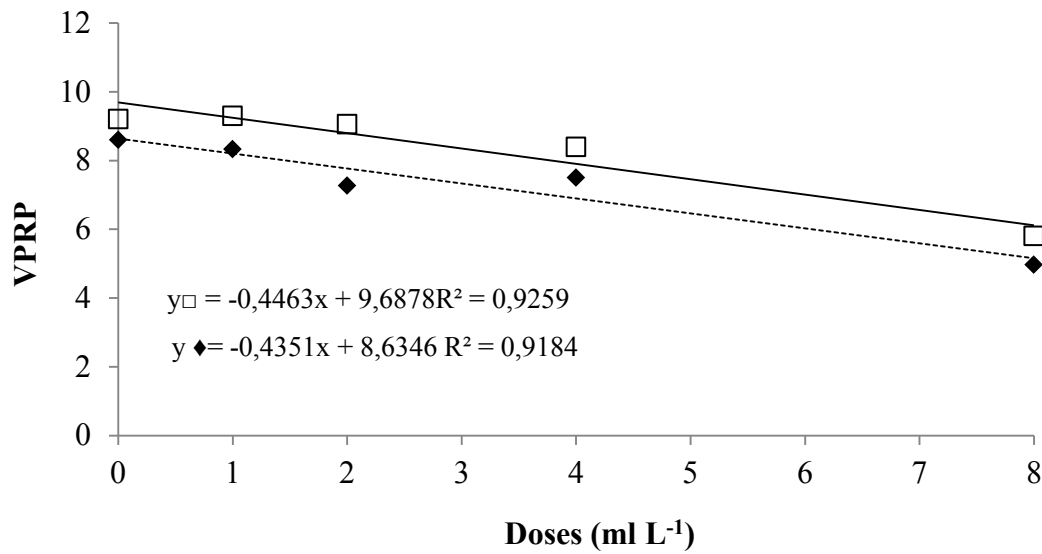


Figura 9. Valores médios de velocidade de protrusão da raiz primária (VPRP), a 20°C, de sementes de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□) condicionadas com diferentes doses de *A. nodosum*.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Na figura 10 abaixo, estão apresentados os valores médios de massa seca de raiz em relação aos tratamentos. Observa-se que houve diferença significativa entre as cultivares, contudo, de maneira semelhante ao ocorrido com o VPRP, não houve efeito positivo das doses. Para ambas cultivares houve decréscimo nos valores de massa seca de raiz com o aumento das doses. Gehling et al. (2017), encontraram resultados similares com os encontrados para a cultivar Lisa; em sementes de soja condicionadas com *A. nodosum*, o aumento das doses reduziu linearmente na ordem de 0,58 e 0,14 mg para cada unidade de massa seca de raiz.

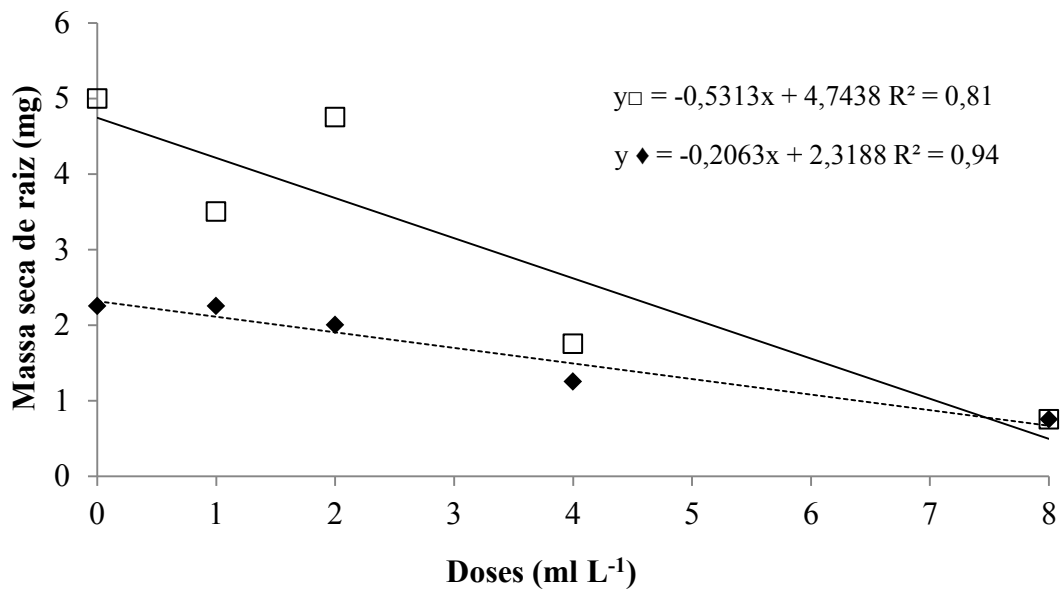


Figura 10. Valores médios de massa seca de raiz de plântulas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□) a 20°C, de sementes condicionadas com diferentes doses de *A. nodosum*.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Para a variável massa seca de parte aérea, pode-se observar, na figura 11 abaixo, diferença estatística entre as cultivares. Dentre os tratamentos, a cultivar Lisa apresentou melhores resultados, porém, dentre as doses houve decréscimo no rendimento de massa em relação à testemunha.

Gehling et al. (2014) encontraram resultados similares em seu trabalho com sementes de trigo condicionadas com extrato de alga *A. nodosum*, a massa seca de parte aérea demonstrou redução linear na ordem aproximada de 1,67 mg para cada unidade da dose.

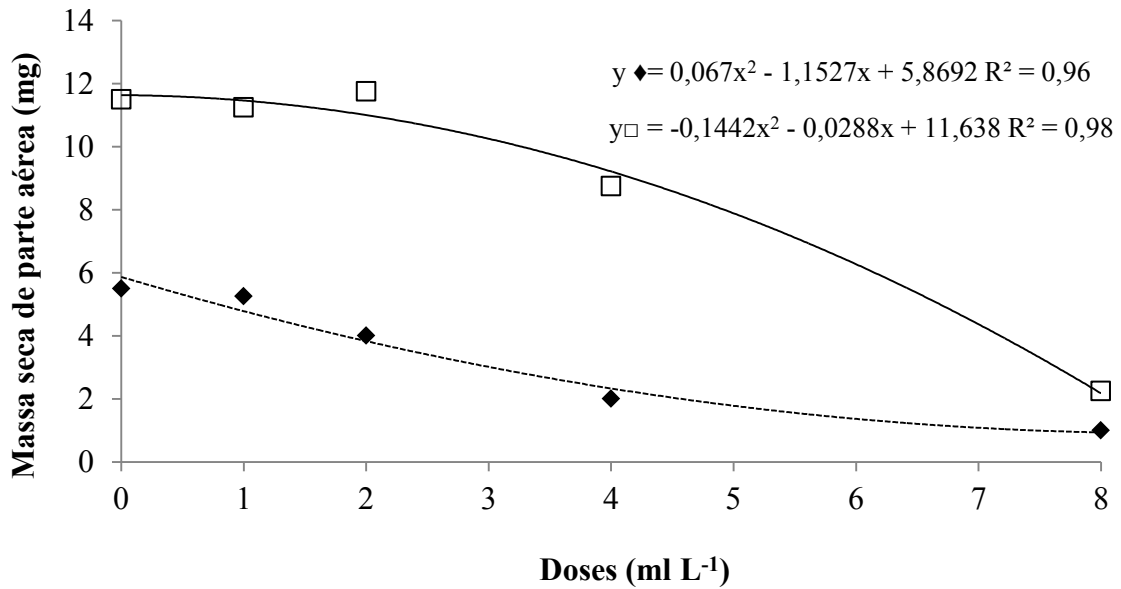


Figura 11. Valores médios de massa seca de parte aérea de plântulas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□) a 20°C, de sementes condicionadas com diferentes doses de *A. nodosum*.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Avaliando-se o comprimento de raiz na figura 12 abaixo, nota-se diferença significativa entre as cultivares. Observando as médias entre as cultivares, a cultivar Lisa apresentou melhores resultados. As duas cultivares apresentaram decréscimo no comprimento da raiz com o aumento das doses.

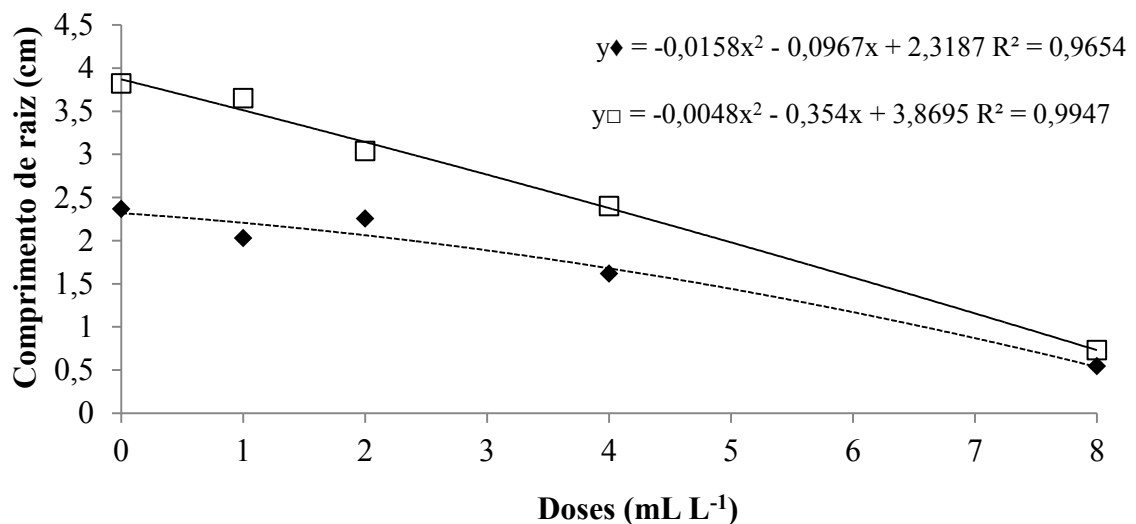


Figura 12. Valores médios de comprimento de raiz de plântulas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□) a 20°C, de sementes condicionadas com diferentes doses de *A. nodosum*.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Oliveira et al. (2017) concluíram que, o condicionamento em sementes de feijão com uso de bioestimulantes via tratamentos de sementes não incrementa o desenvolvimento radicular das plântulas em relação ao controle, similar aos resultados encontrados neste trabalho.

Wally et al. (2013) estudando a regulação da biossíntese de fitohormônios e acumulação em *Arabidopsis thaliana* após o tratamento com extrato comercial de *A. nodosum*, verificaram aumentos nos níveis de ácido abscísico, enquanto que os níveis de auxina reduziram. Segundo Overvoorde, Kukaki e Beeckman (2010) desde que as auxinas foram descritas pela primeira vez, tem havido uma forte ligação entre esta classe de hormônios e o desenvolvimento radicular. Portanto, é possível que em função do aumento da dosagem de *A. nodosum*, tenha ocorrido redução dos níveis de auxina endógenos, e, portanto, menor crescimento de raízes de plântulas de salsa. Ainda, segundo Wally et al. (2013), as alterações no fenótipo em plantas de *Arabidopsis thaliana*, após a aplicação dos tratamentos com alga marrom, resultam da modulação da biossíntese, quantidade e níveis de citocininas, auxinas e ácido abscísico endógenos, mais do que da aplicação de fitohormônios exógenos, presentes nos extratos dessa alga.

Para o comprimento de parte aérea, observa-se na figura 13 abaixo, diferença estatística entre as cultivares. Para a cultivar Lisa os melhores resultados foram obtidos com a dose de 1 mL L⁻¹. Entretanto, para a cultivar Crespa, houve decréscimo com o aumento das doses.

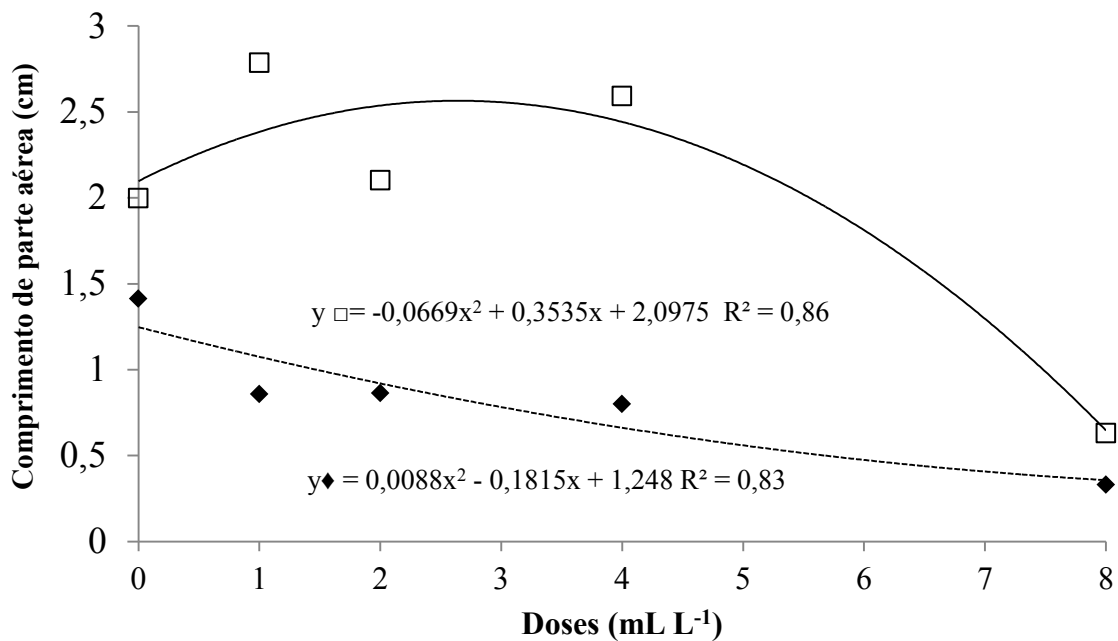


Figura 13. Valores médios de comprimento de parte aérea de plântulas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□) a 20°C, de sementes condicionadas com diferentes doses de *A. nodosum*.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Kumar e Sahoo (2011) avaliaram o comprimento de parte aérea de plântulas de trigo, provenientes de sementes tratadas com o extrato de alga *Sargassum wightii* e apresentaram aumento de 6,7% em relação ao controle. Khan et al. (2012) afirmam que o extrato de *A. nodosum* é capaz de aumentar a expressão de genes da produção endógena de auxina e citocinina, hormônios envolvidos no desenvolvimento vegetal.

Em sementes de soja, o tratamento com doses crescentes do extrato comercial de *A. nodosum* provocou atrasos no desenvolvimento das plântulas, resultando em plântulas menores com o aumento da concentração do produto (ARAÚJO, 2016).

A alteração nos potenciais osmótico e hídrico pode ter afetado a relação água-semente, e com isso, o aumento da concentração do extrato de alga pode ter diminuído a água livre disponível para as sementes, explicando assim os resultados obtidos nesta etapa do trabalho.

5.2.2 Temperatura de 30°C

As variáveis analisadas, germinação, velocidade de protrusão da raiz primária

comprimento de raiz, comprimento de parte aérea, massa seca de raiz e de parte aérea, a 30°C, não diferiram entre as cultivares e nem entre as doses, desta forma, os valores médios podem ser observados na tabela 1.

Tabela 2 - Valores médios de germinação (G), velocidade de protrusão da raiz primária (VPRP), massa seca de raiz (MSR), massa seca de parte aérea (MSPA), comprimento de raiz (CR) e comprimento de parte aérea (CPA) de plântulas de salsa, cultivares Lisa e Crespa na temperatura de 30°C.

| Doses (mL L ⁻¹) | Lisa | | | | | |
|--------------------------------|-------|------|-------------|--------------|------------|-------------|
| | G (%) | VPRP | MSR (mg) | MSPA (mg) | CR (cm) | CPA (cm) |
| 0 | 8,0 | 6,44 | 0,75 | 0,75 | 0,592 | 0,253 ns* |
| 1 | 2,0 | 6,08 | 0,25 | 0,25 | 0,098 | 0,045 |
| 2 | 1,0 | 6,03 | 0,25 | 0,00 | 0,063 | 0,026 |
| 4 | 2,0 | 3,17 | 0,50 | 0,50 | 0,105 | 0,110 |
| 8 | 0,0 | 4,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Média | 2,6 | 5,25 | 0,35 | 0,30 | 0,172 | 0,087 |

| Doses (mL L ⁻¹) | Crespa | | | | | |
|--------------------------------|--------|------|-------------|--------------|------------|-------------|
| | G (%) | VPRP | MSR (mg) | MSPA (mg) | CR (cm) | CPA (cm) |
| 0 | 4,0 | 4,67 | 0,50 | 0,50 | 0,210 | 0,065 |
| 1 | 3,0 | 8,58 | 0,50 | 0,50 | 0,200 | 0,058 |
| 2 | 6,0 | 9,32 | 0,50 | 0,50 | 0,560 | 0,137 |
| 4 | 3,0 | 4,78 | 0,50 | 0,50 | 0,205 | 0,070 |
| 8 | 0,0 | 1,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Média | 3,2 | 5,69 | 0,40 | 0,40 | 0,245 | 0,066 |

ns* Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

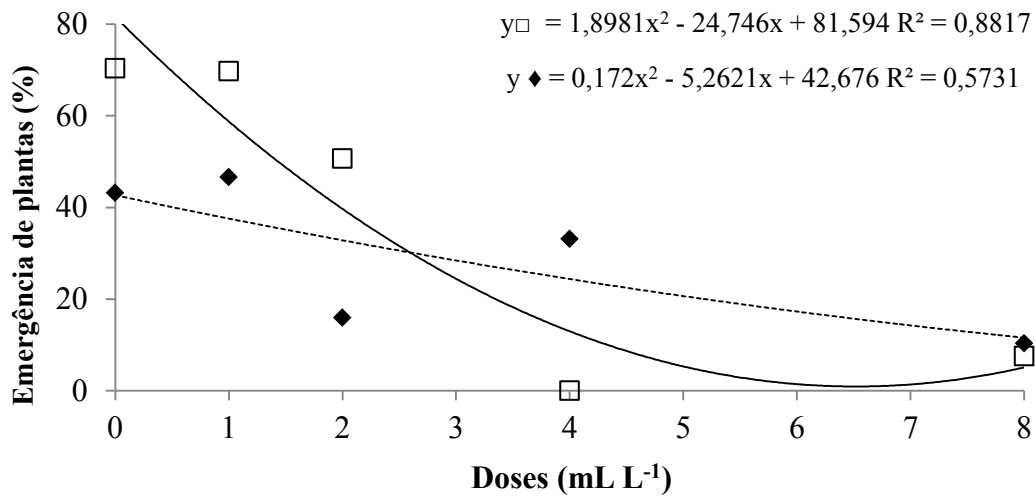
As sementes de salsa apresentam termoinibição ou termodormência em altas temperaturas (SILVA et al., 2017), justificando assim, o baixo índice de germinação a 30°C. Não foi possível observar alívio da termoinibição com uso do condicionamento com *A. nodosum*, na situação desta pesquisa. A termoinibição é a incapacidade das sementes germinarem a altas temperaturas, embora a germinação continue imediatamente quando a temperatura é reduzida abaixo de um certo limite; a termodormência é um processo no qual alguma forma de tratamento, para sua superação, é necessário para ocorrer a germinação (HILLS; STADEN, 2003); ainda, segundo esses autores, a termoinibição se manifesta de maneiras diferentes, variando desde uma simples elevação de temperatura, até mudanças

induzidas nas estruturas que envolvem embrião, que impedem a emergência da raiz primária, envolvendo a interação de vários fatores, e, provavelmente, a expressão de certos genes inibitórios à germinação.

5.3 TESTES REALIZADOS EM CASA DE VEGETAÇÃO

Aos sete DAS não houve emergência de plântulas, verificando-se resultados a partir de 14 DAS, os quais podem ser observados na figura 14. É possível que as temperaturas do ambiente tenham influenciado no atraso da emergência, visto que no período de realização do experimento, em vários momentos foram observadas temperaturas acima dos 25°C (Figura 1), e considerando que não há controle total das condições ambientais na casa-de-vegetação utilizada. Aos 14 DAS verifica-se que houve diferença entre as cultivares, sendo a cultivar Lisa com melhores resultados. Para ambas cultivares nenhuma dose utilizada foi eficiente para aumentar os percentuais de emergência de plantas aos 14 (Figura 14A), assim como aos 21 (Figura 14B) DAS.

A



B

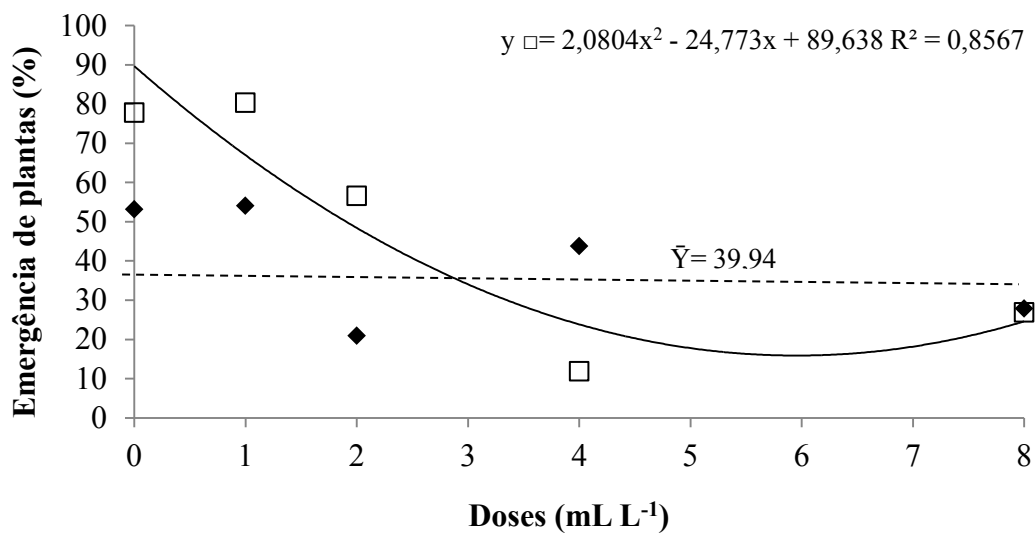


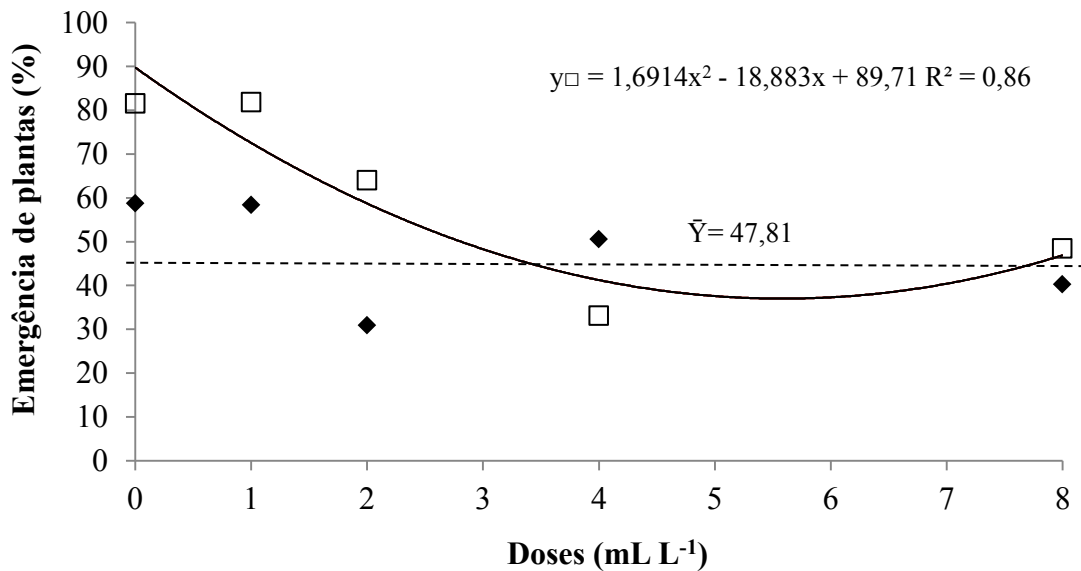
Figura 14. Valores médios de emergência de plantas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), aos 14 (A) e 21 (B) DAS em função de doses de *A. nodosum* via condicionamento fisiológico de sementes.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Aos 28 DAS houve diferença estatística entre as cultivares nos valores de emergência de plantas, conforme figura 15A abaixo. Nota-se que a emergência de plantas ainda não estabilizou para ambas cultivares. A cultivar Lisa apresentou melhores resultados nas doses testemunha e 1 mL L⁻¹, igualmente encontrado para a cultivar Crespa. A linha média melhor

representou os valores obtidos para a cultivar Crespa. Aos 35 DAS (Figura 15B) houve diferença estatística entre as cultivares, porém, nenhum benefício observado em relação às doses de *A. nodosum* utilizadas.

A



B

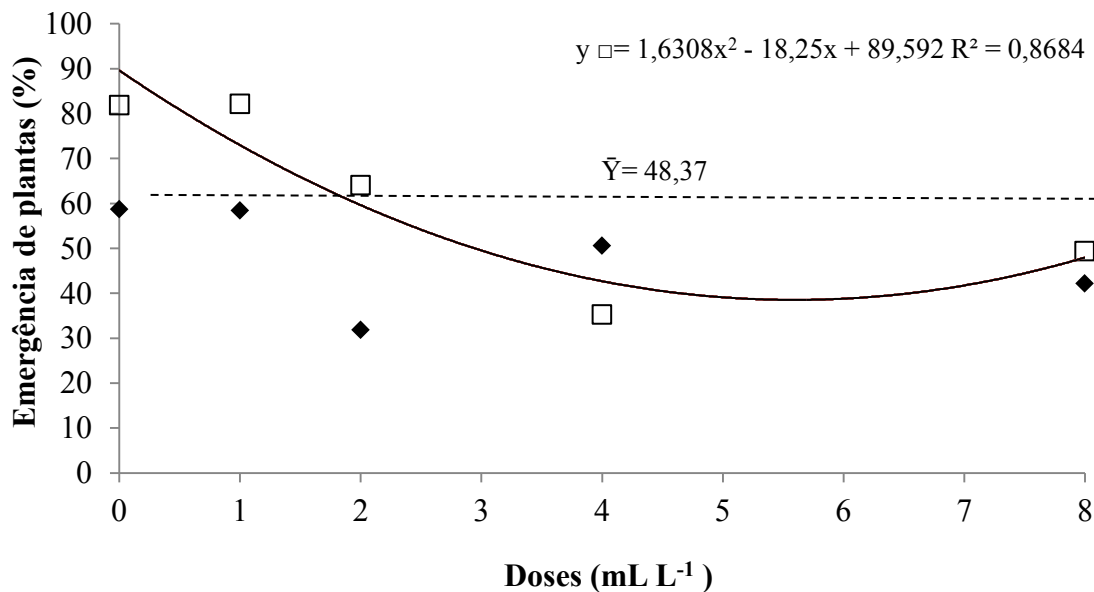


Figura 15. Valores médios de emergência de plantas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), aos 28 (A) e 35 (B) DAS em função de doses de *A. nodosum* via condicionamento fisiológico de sementes.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Analisando a velocidade de emergência das plantas na figura 16 abaixo, observa-se que houve diferença entre as cultivares, entretanto, nenhuma dose de *A. nodosum* utilizada foi capaz de acelerar a velocidade de germinação, em ambas cultivares.

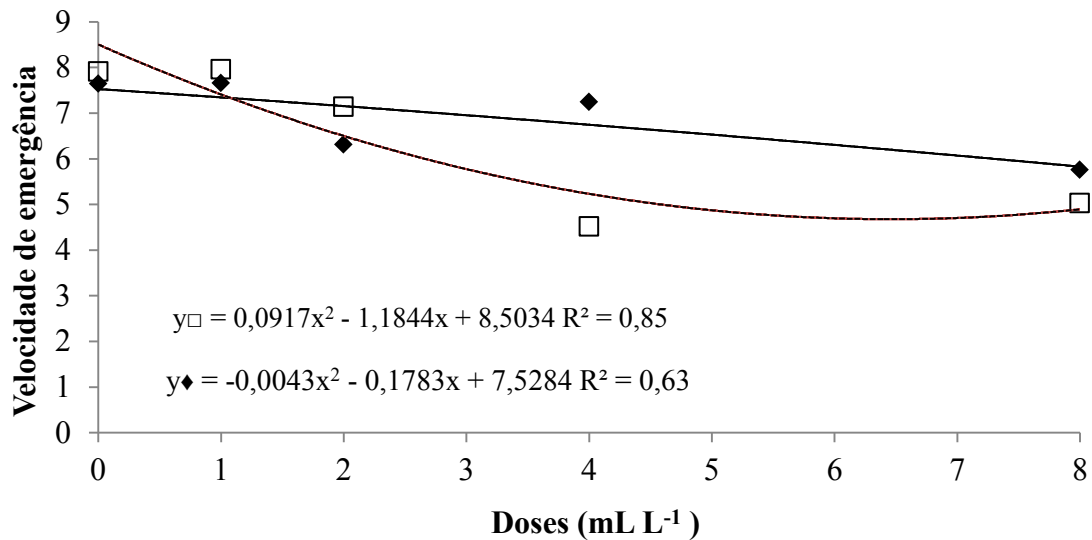


Figura 16. Velocidade de emergência de plantas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), em função de doses de *A. nodosum* via condicionamento fisiológico de sementes.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Em relação ao número de folhas, não observou-se efeitos positivos das doses de *A. nodosum* utilizadas, tanto para a cultivar Lisa (Figura 17), quanto para a cultivar Crespa (Tabela 2).

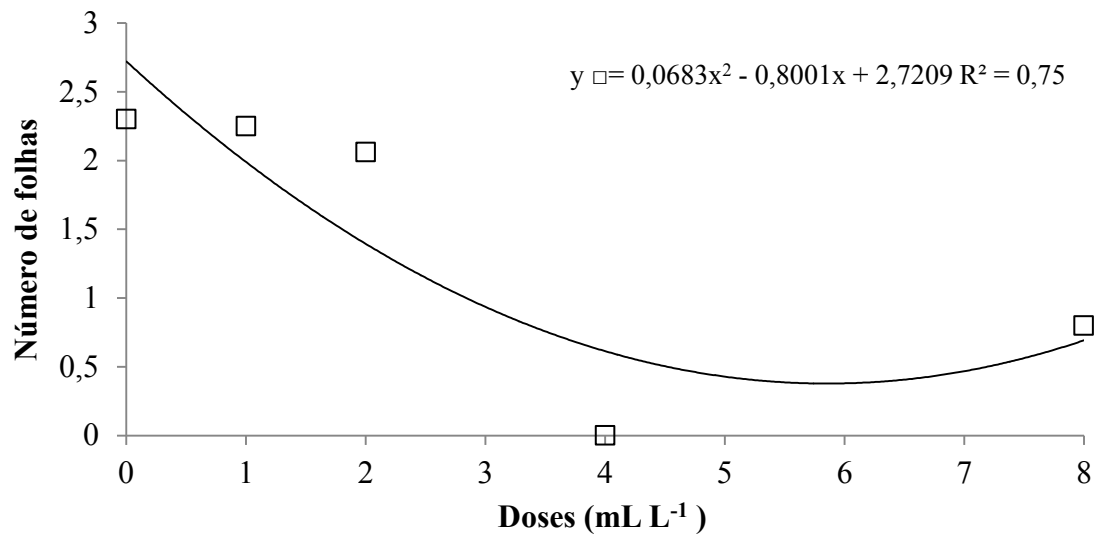


Figura 17. Número de folhas aos 14 DAS, de plantas de salsa, cultivar Lisa (□) em função de doses de *A. nodosum*, aplicadas via condicionamento de sementes.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Tabela 3 - Valores médios de número de folhas (NF), de plantas de salsa, aos 14 e 21 DAS, para as cultivares Crespa e Lisa em função do condicionamento de sementes com diferentes doses de *A. nodosum*.

| DAS | Cultivares | Doses (mL L ⁻¹) | | | | | Média | C.V. (%) |
|-----|------------|-----------------------------|------|------|------|------|-------|----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 4 | 8 | | |
| 14 | Crespa | 2,03 | 2,02 | 2,0 | 2,01 | 2,0 | 2,012 | 20,15 |
| 21 | Lisa | 3,65 | 3,45 | 3,10 | 2,0 | 2,23 | 2,886 | 8,51 |
| | Crespa | 2,99 | 3,10 | 2,60 | 2,88 | 2,20 | 2,754 | |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Aos 21 DAS não houve diferença entre as cultivares para o número de folhas (tabela 2), e nenhuma dose utilizada causou efeito benéfico, não proporcionando desenvolvimento de maior número de folhas, para ambas cultivares.

Houve diferença entre as cultivares para o número de folhas aos 28 DAS, contudo, assim como ocorrido aos 21 DAS, as doses não causaram efeitos positivos (Figura 18).

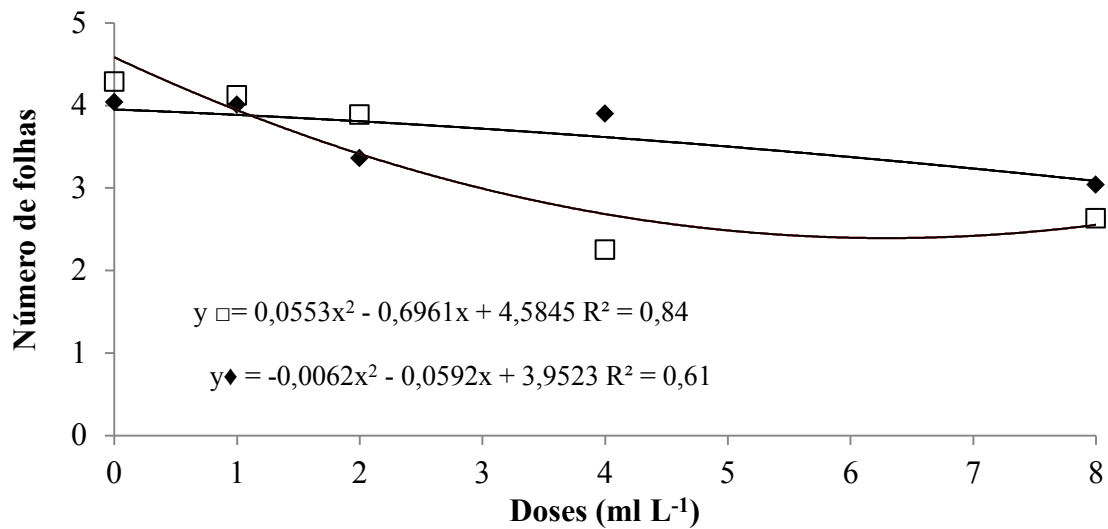


Figura 18. Número de folhas aos 28 DAS, de plantas de salsa, cultivares Crespa (♦) e Lisa (□), em função de doses de *A. nodosum*, aplicadas via condicionamento de sementes.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Verifica-se na tabela 3, que não houve diferença estatística entre as cultivares para o número de folhas aos 35 DAS, assim como para efeito positivo de doses.

Tabela 4 - Valores médios de número de folhas (NF), de plantas de salsa, aos 35 DAS para as cultivares Crespa e Lisa em função do condicionamento de sementes com diferentes doses de *A. nodosum*.

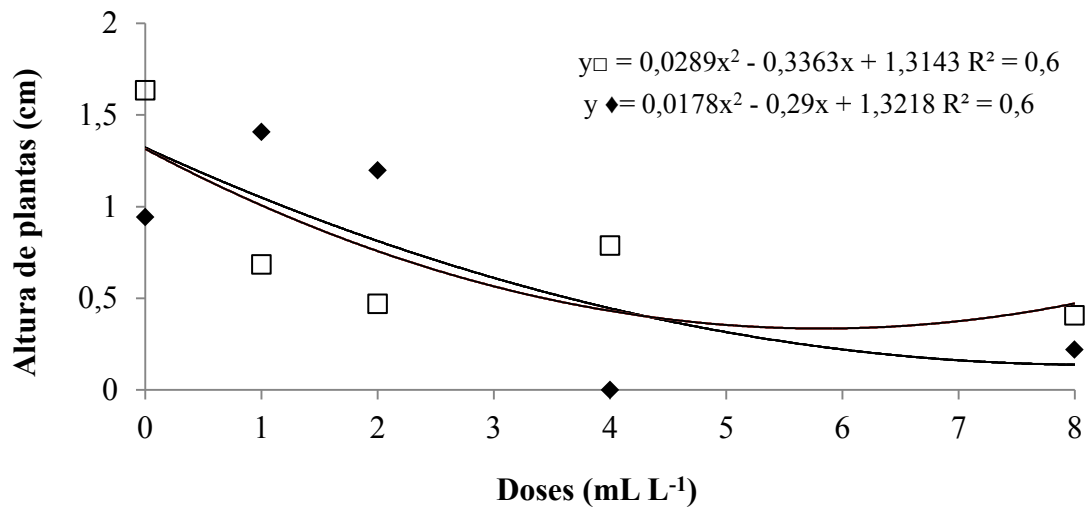
| Cultivares | Doses (mL L ⁻¹) | | | | | Média | C.V. (%) |
|------------|-----------------------------|------|------|------|------|-------|----------|
| | 0 | 1 | 2 | 4 | 8 | | |
| Lisa | 4,64 | 4,72 | 4,41 | 3,19 | 3,49 | 4,090 | 7,78 |
| Crespa | 4,54 | 4,56 | 3,73 | 4,15 | 3,71 | 4,138 | |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

O número de folhas influencia diretamente no desenvolvimento da planta, pois proporciona aumento expressivo na área fotossintética da mesma (ROTTERS, 2007). No trabalho de Neumann et al. (2017) o número de folhas de mudas de batata doce foi influenciado significativamente em decorrência da concentração de extrato de *A. nodosum* aplicada. Para os autores, com o aumento da concentração em níveis mais elevados, observou-se decréscimo no número de folhas, provavelmente, devido a um desequilíbrio hormonal entre citocininas e auxinas provenientes do extrato de algas.

Quanto à altura de mudas, aos 14 DAS (figura 19A), nota-se que houve diferença entre as cultivares. Aos 21 DAS, houve diferença entre as cultivares para altura de plantas (Figura 19B).

A



B

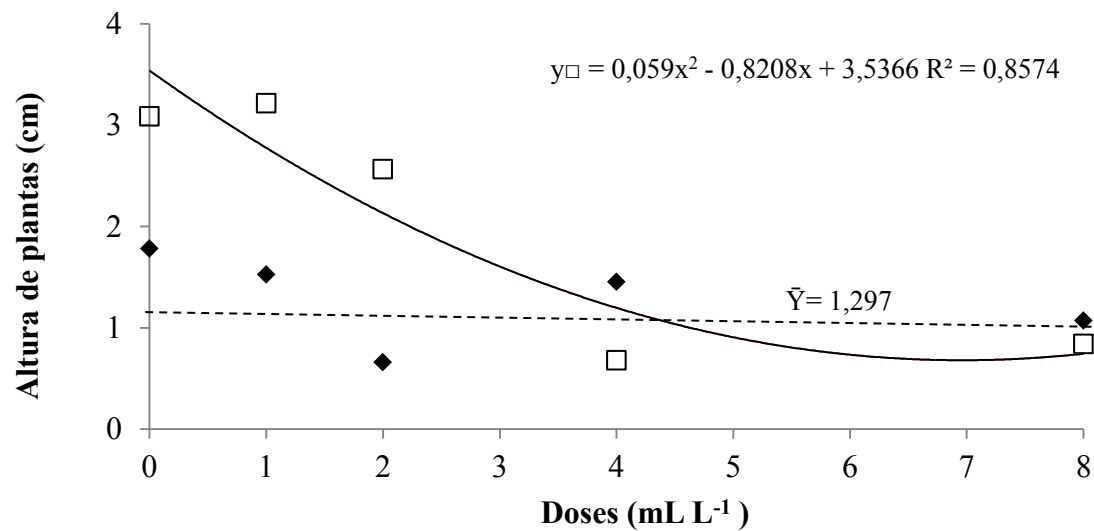
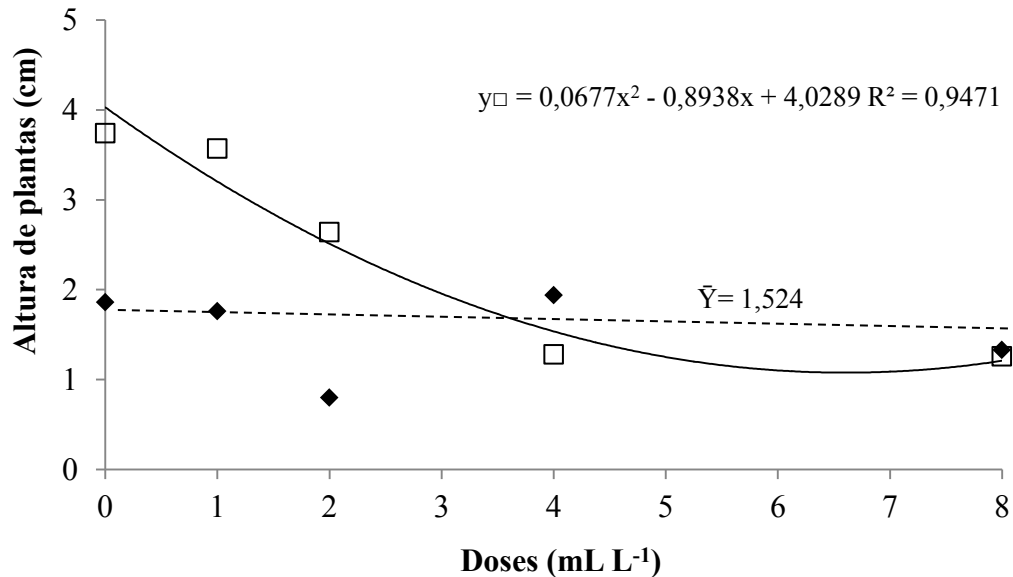


Figura 19. Valores médios de altura de plantas de salsa aos 14 (A) e 21 (B) DAS, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), em função de doses de *A. nodosum*, aplicadas via condicionamento de sementes.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

As cultivares apresentaram diferença estatística aos 28 (Figura 20A) e 35 (Figura 20B) DAS sem, no entanto, observar-se efeito benéfico das doses de *A. nodosum*.

A



B

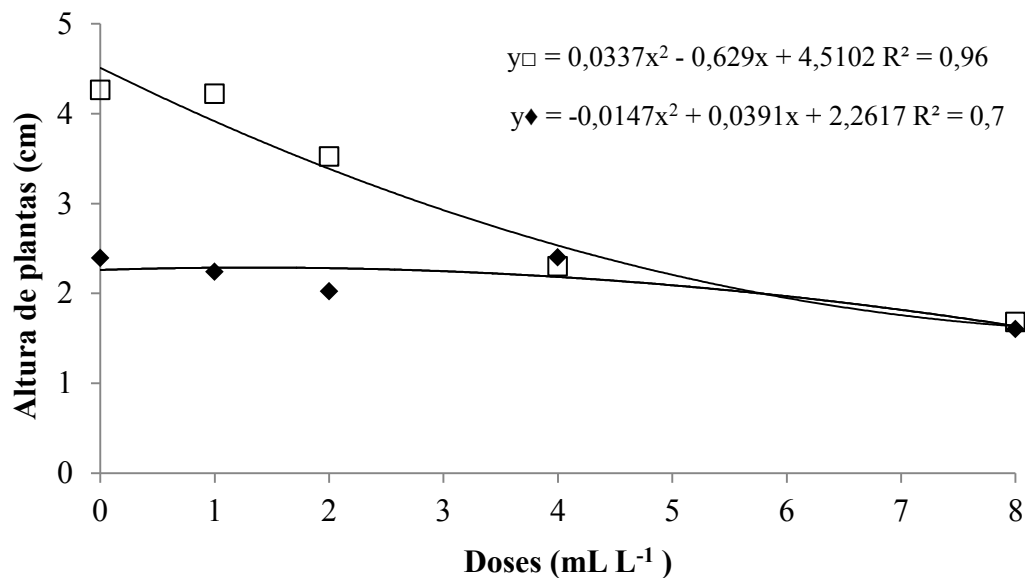


Figura 20. Valores médios de altura de plantas de salsa aos 28 (A) e 35 (B) DAS, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), em função de doses de *A. nodosum*, aplicadas via condicionamento de sementes.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

O decréscimo na altura de plantas com o aumento da concentração de extrato de *A. nodosum*, pode ter ocorrido em função de uma maior concentração da auxina em relação à citocinina e o conseqüente desbalanço hormonal. Os efeitos promovidos pelas citocininas incluem a inibição ou estímulo de diversos processos fisiológicos e bioquímicos nos vegetais. Em associação às auxinas e em função da razão auxina/citocinina, as citocininas estão envolvidas no processo de crescimento e diferenciação. Uma relação alta de auxina/citocinina promove o desenvolvimento do sistema radicular, em contrapartida, a baixa relação entre esses dois hormônios vegetais propicia o desenvolvimento da parte aérea (TAIZ; ZEIGER, 2008).

Avaliando-se o comprimento de raiz, as cultivares apresentaram diferença estatística (Figura 21). Entre as doses observa-se pequeno incremento com uso de 1 mL L⁻¹, em relação a testemunha, porém, as demais causaram redução de crescimento, para ambas cultivares.

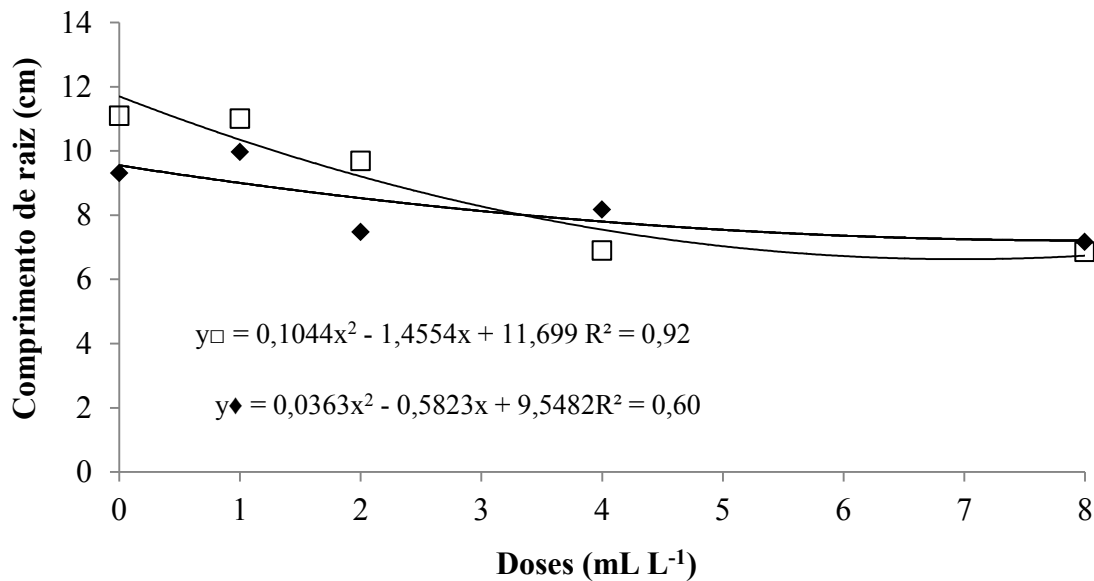


Figura 21. Valores médios de comprimento de raiz de plantas de salsa, cultivares Crespa (◆) e Lisa (□), em função de doses de *A. nodosum*, aplicadas via condicionamento de sementes.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Concentrações mais elevadas do extrato de algas, inibiram o crescimento do sistema radicular da batata doce (NEUMANN et al., 2017). Ao considerar o extrato rico em reguladores de crescimento, em específico as auxinas (KHAN et al., 2012), ressalta-se que o

referido regulador quando em desequilíbrio com a citocinina, reduz o crescimento dos tecidos radiculares, explicando, assim, os resultados obtidos no presente estudo.

Canesin et al. (2012) relataram em seu trabalho que o tratamento de sementes de *Dimorphandra mollis* com bioestimulante não influencia no comprimento de raiz das plantas. No trabalho de Garcia et al. (2014), a aplicação do extrato da alga *A. nodosum*, em suas diferentes dosagens, influenciou negativamente o número de folhas, comprimentos da parte aérea e radicular de porta-enxertos de cajueiro, afetando, portanto, o desenvolvimento inicial. Pereira et al. (2012), também verificaram efeito linear decrescente, em resposta a aplicação do bioestimulante no crescimento radicular de mudas de pimenta. Esperava-se que houvesse influência das doses do extrato de algas sobre o desenvolvimento radicular, visto que, os bioestimulantes são complexos que promovem o equilíbrio hormonal das plantas, favorecendo a expressão do seu potencial genético, estimulando o desenvolvimento do sistema radicular (ONO; RODRIGUES; SANTOS et al., 1999).

Albrecht et al. (2012), testando bioestimulante em soja, concluíram que doses crescentes têm um limite no efeito promotor; ultrapassando determinado limite ocorrem efeitos fisiológicos negativos ao crescimento e desenvolvimento vegetal em função do desbalanço hormonal.

Audibert et al. (2010) demonstraram que os extratos de *A. nodosum* contém grandes teores de polifenóis, sendo que alguns são capazes de atuar como antioxidantes inativando as espécies reativas de oxigênio (ABOUL-ENEIN et al., 2007). Stoms (1982) em ensaio com raízes de alface tratados com diversos polifenóis, constatou a inibição do crescimento vegetal pelos tratamentos e atribuiu tal efeito aos compostos produzidos (quinonas) pela oxidação dos polifenóis pelo vegetal. Podendo ser este então, um inibidor do desenvolvimento das plântulas sob maiores concentrações do extrato neste trabalho.

O condicionamento fisiológico pode apresentar um efeito mais breve e visto que a germinação de sementes de salsa é lenta, este efeito pode não ter persistido ao longo dos 35 dias. A interferência climática também pode ter afetado os resultados, sendo que, as condições ambientais da casa de vegetação não podiam ser controladas, e temperaturas elevadas foram vivenciadas no período (Figura 1), sendo estas, desfavoráveis ao desenvolvimento das plantas de salsa.

Observa-se nas fotografias 9 e 10 abaixo, o desenvolvimento radicular e aéreo das plantas de salsa, cultivares Crespa e Lisa, ao final do experimento. Nota-se que houve diferença entre as cultivares e as doses.

Fotografia 9 - Plantas de salsa cultivar Lisa aos 35 DAS em casa de vegetação, via condicionamento de sementes com o extrato de *A. nodosum* nas doses, 0 mL L⁻¹ (A), 1 mL L⁻¹ (B), 2 mL L⁻¹ (C), 4 mL L⁻¹ (D) e 8 mL L⁻¹ (E).



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Fotografia 10 - Plantas de salsa cultivar Crespa aos 35 DAS em casa de vegetação, via condicionamento de sementes com o extrato de *A. nodosum* nas doses, 0 mL L⁻¹ (A), 1 mL L⁻¹ (B), 2 mL L⁻¹ (C), 4 mL L⁻¹ (D) e 8 mL L⁻¹ (E).



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

6 CONCLUSÕES

- A temperatura ideal para o condicionamento fisiológico de sementes de salsa com *A. nodosum* é de 20°C e o tempo necessário é de 100 horas.

- Em condição de temperatura ideal, a 20°C, o condicionamento fisiológico com as doses de *A. nodosum* utilizadas nessa pesquisa não propicia melhoria na capacidade de germinação e vigor de sementes de salsa.

- Em condição de estresse, a 30°C, as sementes de salsa apresentam termoinibição e o condicionamento com *A. nodosum*, com as doses utilizadas nessa pesquisa, não promove superação da inibição.

- O condicionamento fisiológico de sementes com as doses de *A. nodosum* testadas nessa pesquisa, não promove ganhos na produção de mudas de salsa.

- Desta forma, o condicionamento fisiológico de sementes de salsa com *A. nodosum* não é viável, com as doses utilizadas nessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABENAVOLI, M. R. et al. The Inhibitory Effects of Coumarin on the Germination of Durum Wheat (*Triticum turgidum ssp. durum*, cv. Simeto) Seeds. **Journal Of Chemical Ecology**, [s.l.], v. 32, n. 2, p.489-506, fev. 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/7180416_The_Inhibitory_Effects_of_Coumarin_on_the_Germination_of_Durum_Wheat_Triticum_turgidum_ssp_durum_cv_Simeto_Seeds>. Acesso em: 22 nov. 2016.
- ABOUL-ENEIN, H.Y.; et al. Scavenging effects of phenolic compounds on reactive oxygen species. **Biopolymers**, New York, v. 86, n. 3, p. 222–230, 2007.
- ALBRECHT, L. P. et al. Biorregulador na composição química e na produtividade de grãos de soja. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 4, p. 774-782, out-dez, 2012. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rca/v43n4/v43n4a20.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2018.
- ÁLVARES, V. de S. **Pré-resfriamento, embalagem e hidratação pós-colheita de salsinha**. 2006. 129 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006. Disponível em: < <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp133883.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2016.
- AMOOAGHAIE, R. The effect of soaking, temperature and duration of prechilling on seed dormancy breaking of Ferule ovina. **Journal of. Biology**, n. 18 p. 350-359, 2006. Disponível em: < <https://pdfs.semanticscholar.org/0f0b/bf188bb53177de91827c49633bc98202093c.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2016.
- ARAÚJO, D. K. **Extratos de *Ascophyllum nodosum* no tratamento de sementes de milho e soja: avaliações fisiológicas e moleculares**. 2016. 109 f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2016.
- AUDIBERT, L.; et al. Phenolic compounds in the brown seaweed *Ascophyllum nodosum*: distribution and radical-scavenging activities. **Phytochemical Analysis**, Sussex, v. 21, n. 5, p. 399–405, 2010.
- BEWLEY, J.D.; et al. Seeds: Physiology of development, germination and dormancy. **New York: Springer**, n. 3, p. 392, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009. 395p
- BRASIL. Instrução normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, out. 2011.
- CANESIN, A. et al. Bioestimulante no vigor de sementes e plântulas de faveiro (*Dimorphandra mollis* Benth.). **Cerne**, Lavras, v. 18, n. 2, p. 309-315, abr./jun. 2012. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cerne/v18n2/a16v18n2.pdf>>. Acesso em: 27 mai. 2018.
- CARDOSO, V. J. M. Germinação. In: KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 1.ed. São Paulo: Guanabara koogan S. A, Cap.17, p. 386-408, 2004.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p

DALL IGNA, R. MARCHIORO, V. S. Manejo de *Ascophyllum nodosum* na cultura do trigo. **Cultivando o Saber**. Cascavel, v.3, n.1, p.64-71, 2010. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/5927323f55b00.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2016.

DELIAN, E.; LAGUNOVSKI-LUCHIAN, V. Germination and vigour of primed *Daucus carota* L. seeds under saline stress conditions. **Romanian Biotechnological Letters**, v. 20, n. 5, p. 10833-10840, 2015. Disponível em: <<https://www.rombio.eu/vol20nr5/18%20ELENA%20DELIAN.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

DEMIRKAYA, M. et al. Effects of Osmotic Conditioning Treatments of Lavender (*Lavandula angustifolia*) Seeds on Mean Germination Time and Germination Rate. **International Journal Of Secondary Metabolite**, [s.l.], v.4, n.3 p.418-422, dez. 2017. Disponível em: <<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/399273>>. Acesso em: 25 mai. 2018.

DOTTO, L.; SILVA, V. N. Beet seed priming with growth regulators. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 38, n. 4, p.1785-1798, 4 ago. 2017. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/4457/445752269010/>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

EPAGRI-CIRAM. Dados climáticos, 2017. Disponível em: <http://circam.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2037>. Acesso em 29 mai. 2018.

FAROOQ, M; et al. Micronutrient application through seed treatments: a review. **Journal Of Soil Science And Plant Nutrition**, [s.l.], v. 12, n. 1, p.125-142, 2012. Disponível em: <http://mncmicroherders.org/file_uploads/Micronutrients.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2016.

FERNANDES, A. L.; SILVA, R.O. Avaliação do Extrato de Algas (*Ascophyllum nodosum*) no Desenvolvimento Vegetativo e Produtivo do Cafeeiro Irrigado por Gotejamento e Cultivado em Condições de Cerrado. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.7, n.13, 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20agrarias/avaliacao%20do%20extrato.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2018.

FERREIRA, L. R. et al. Temperatura inicial de germinação no desempenho de plântulas e mudas de tomate. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.7, p.1189-1195, jul, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v43n7/a20813cr6580.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2016.

GARCIA, K. G. V. et al. Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) no desenvolvimento de portaenxertos de cajueiro. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18, p.1706-1715, 2014. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/extrato%20da%20alga.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2018.

GEHLING, V. M.; et al. Desempenho fisiológico de sementes de trigo tratadas com extrato de alga *Ascophyllum nodosum* (L.). **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p.743-750 2014. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014b/AGRARIAS/desempenho%20fisiologico%20de%20sementes.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

GEHLING, V. M.; et al. Desempenho fisiológico de sementes de arroz tratadas com extrato de alga *Ascophyllum nodosum* (L.). 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/297729863_DESEMPENHO_FISIOLOGICO_DE_SEMENTES_DE_ARROZ_TRATADAS_COM_EXTRATO_DE_ALGA_Ascophyllum_nodosum_L> Acesso em 01 dez. 2016.

GEHLING, V. M.; et al. Desempenho fisiológico de sementes de soja tratadas com extrato de alga *Ascophyllum nodosum* (L.). **Revista da jornada da pós graduação e pesquisa**. 2017. Disponível em: <<http://trabalhos.congrega.urcamp.edu.br/index.php/14jgpp/article/view/1924>><http://trabalhos.congrega.urcamp.edu.br/index.php/14jgpp/article/view/1924>> Acesso em 16 abr. 2018.

GUPA, V. Seed germination and sormancy breaking techniques for indigenous medicinal and aromatic plants. **Journal of Medicinal and Aromatic Plants Science**. n. 25, p. 402-407, 2003.

HASSINI, Ismahen et al. Effects of seed priming, salinity and methyl jasmonate treatment on bioactive composition of *Brassica oleracea* var. capitata (white and red varieties) sprouts. **Journal of The Science of Food and Agriculture**, [s.l.], v. 97, n. 8, p.2291-2299, out. 2016.

HEREDIA, Z.; et al. Produção e renda bruta de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 574-577, jul.-set. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v21n3/17604.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2016.

HILLS, P. N.; STADEN, V. J. Thermoinhibition of seed germination. **South African Journal of Botany**, [s.l.], v. 69, n. 4, p.455-461, dez. 2003. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0254629915302817/1-s2.0-S0254629915302817-main.pdf?_tid=a047e90f-7710-4533-a7bb-38a5316288db&acdnat=1527817329_dfe5918781446bd1f12fd67c96a58426>. Acesso em: 13 mar. 2018.

JELLER, H.; PEREZ, S. C. J. G. de A. Condicionamento osmótico na germinação de sementes de cássia-do-nordeste sob estresse hídrico, térmico e salino. **Pesq. Agropec. Bras.**, [s.l.], v. 38, n. 9, p.1025-1034, set. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v38n9/18279.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

KASSOMA, J. N. **Adubação verde e mineral na produção de salsa e nas propriedades físicas e químicas do solo**. 2009. Dissertação (Mestrado). Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2009.

KATO, T. et al. The coumarin heraclenol as a growth inhibitor in parsley seeds. **Phytochemistry**, v. 17, pp.158-159, 1978.

KHAN, A.S., et al. Foliar application of mixture of amino acids and seaweed (*Ascophyllum nodosum*) extract improve growth and physicochemical properties of grapes. **Int J Agric Biol** v. 14, p.383–388, 2012.

- KUMAR, G.; SAHOO, D. Effect of seaweed liquid extract on growth and yield of *Triticum aestivum* var. Pusa Gold. **Journal of Applied Phycology**, v. 23, n. 2, p. 251-255, 2011.
- LIMA, C. B. de; et al. **Tratamentos de pré-embebição e qualidade fisiológica de sementes de abóbora**. Cadernos de Agroecologia. v.8, n.2, Porto Alegre. Nov 2013. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/13652/9438>>. Acesso em: 03 nov. 2016.
- LOPES, J. C.; CORRÊA, N. B., DIAS, M. A. **Efeito de pré-tratamentos com água e nitrato de potássio na germinação e vigor de sementes de salsa lisa**. 2005. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0732.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2016.
- MARCOS FILHO, J. Germinação de sementes. In: Cícero, S. M.; Marcos Filho, J.; Silva, W. R. (ed.). **Atualização em produção de sementes**. Campinas, Fundação Cargill, p. 11-39, 1986.
- MARCOS FILHO, J.; EIRA, M. T. S. Condicionamento osmótico de sementes de alface: I Efeitos sobre a germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 1, n. 12, p.9-27, 1990.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 12. ed. Piracicaba: Fealq, 495 p. 2005.
- MATTHEWS, S.; POWELL, A. Towards automated single counts of radicle emergence to predict seed and seedling vigour. **Seed Testing International**, n. 142, out. 2011. Disponível em: <<https://www.seedtest.org/upload/cms/user/STI14244-48.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2016.
- MCKEY, D. The distribution of secondary compounds within plants. In: ROSENTHAL, G. A., JANZN, D.H. Herbivores: their interactions with secondary plant metabolites. **Academic Press**, New York, p. 56–133, 1979.
- MILESI, S.; et al. Ruta graveolens L.: a promising species for the production of furocoumarins. **Plant Sci**, n. 161 p. 189–199, 2001.
- MÓGOR, Á.F.; et al. Aplicação foliar de extrato de alga, ácido l-glutâmico e cálcio em feijoeiro. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.4, p.431-437, 2008.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no crescimento de plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. de. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. 164p.
- NASCIMENTO, W. M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16 n.2 p. 106-109, nov. 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v16n2/0102-0536-hb-16-02-00106.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2016.
- NEUMANN, É. R. et al. Produção de mudas de batata doce em ambiente protegido com aplicação de extrato de *Ascophyllum nodosum*. **Horticultura Brasileira**, [s.l.], v. 35, n. 4, p.490-498, out. 2017. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_6/A4674_T7936_Comp.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2018.
- NONOGAKI, H.; BASSEL, G. W.; BEWLEY, J. D. Germination—Still a mystery. **Plant Science**, [s.l.], v. 179, n. 6, p.574-581, dez. 2010.

- NITAO J. K.; ZANGERL, A. R. Floral development and chemical defense allocation in wild parsnip (*Pastinaca sativa*). **Ecology**, n. 68, p. 521–529, 1987.
- OLIVEIRA, A. C. S.; et al. **Testes de vigor em sementes baseado no desempenho de plântulas**. n. 4, jan. 2009. Disponível em: <<http://www.interscienceplace.org/isp/index.php/isp/article/view/35/34>>. Acesso em: 23 nov. 2016.
- OLIVEIRA, R. S. de; et al. Bioestimulantes via tratamento de sementes na promoção de crescimento de raízes de feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, Guarapuava-PR, v.10, n.3 p.109-114, 2017.
- ONO, E. O.; RODRIGUES J. D.; SANTOS S. O. Efeito de fitorreguladores sobre o desenvolvimento de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cv Carioca. **Revista Biociências**, v.5, n.1, p.7-13, 1999.
- OVERVOORDE, P.; FUKAKI, H.; BEECKMAN, T. Auxin control of root development. **Cold Spring Harb Perspect Biol.** [s.l.] 2:121–136, 2010.
- PALLAORO, D. S. et al. Priming corn seeds with plant growth regulator. **Journal Of Seed Science**, [s.l.], v. 38, n. 3, p.227-232, set. 2016. Disponível em : <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-15372016000300227>. Acesso em 21 abr. 2018.
- PAPARELLA, S. et al. Seed priming: state of the art and new perspectives. **Plant Cell Reports**, [s.l.], v. 34, n. 8, p.1281-1293, mar. 2015.
- PAULA JÚNIOR, T. J. de; VENZON, M. **101 culturas**: manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: Epamig, 2007. 800 p.
- PEREIRA, F. E. C. B. et al. Desenvolvimento de plântulas de pimenta submetidas a diferentes concentrações de root®. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, v.8, n.15; p.603-610, 2012. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20agrarias/desenvolvimento%20de%20plantulas.pdf>>. Acesso em: 27 mai. 2018.
- RAYORATH, P.; et al. Extracts of de brown seaweed *Ascophyllum nodosum* induce gibberellic acid (GA3)-independent amylase activity in barley. **Journal of Plant Growth Regulation**, Secaucus, v.27, p.370-379, 2008a.
- RAYORATH, P.; et al. Rapid bioassays to evaluate the plant growth promoting activity of *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jol. Using a model plant, *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. **Journal of Applied Phycology**, Dordrecht, v.20, p.423-429, 2008b. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/225319617_Extracts_of_the_Brown_Seaweed_Ascophyllum_nodosum_Induce_Gibberellic_Acid_GA3-independent_Amylase_Activity_in_Barley>. Acesso em: 16 mar. 2018.
- RAISI, A.; KALAT, S. M. N.; DARBAN, A. R. S. The Study Effects of Stratification, Temperature and Potassium Nitrate on Seed Dormancy Breaking *Ferula assa-foetida*. **World Applied Sciences**, v.21, n.3 p. 379-383, 2013. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/1b9d/eff67eb04cfe848a52e4d6d4336292fe4c47.pdf>>. Acesso em 28 nov. 2016.

RODRIGUES, A. P. D. C; et al. Absorção de água por semente de salsa, em duas temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 30, n.1, p. 49-54, 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v30n1/a07v30n1.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2016.

RODRIGUES, J. D. Biorreguladores, aminoácidos e extratos de algas: verdades e mitos. International Plant Nutrition Institute (INPI). **Jornal Informações Agrônomicas**, n. 122, p. 15-17, 2008. Disponível em: < [http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/da3ca52bd5bbeb6883257a90007d8b30/\\$file/page15-18-122.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/da3ca52bd5bbeb6883257a90007d8b30/$file/page15-18-122.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2016.

ROSSETTO, C. A.V. et al. Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand) em função de tratamento pré-germinativo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p. 247-259, 2000.

ROTTERS, J. M. C. **Reguladores vegetais na germinação e desenvolvimento de duas espécies de *Passiflora***. 2007. 64p. Dissertação (Mestrado). UNESP - Instituto de Biociências, Botucatu, 2007. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/posgrad/teses/botanica_me_2007_jessica_rotters.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2016.

SANTOS, F. S. **Biometria, germinação e qualidade fisiológica de sementes de tabebuia *Chrysotricha (mart. ex a. dc.) standl. provenientes de diferentes matrizes***. 2007. 36 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal. Jaboticabal, 2007. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/pts/m/2929.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2016.

SANTOS, M. C. A.; et al. Condicionamento osmótico de sementes. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 2, p. 1-6, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/156/pdf>>. Acesso em: 19 out. 2016.

SHARMA, H. S. S.; et al. Plant biostimulant: a review on the processing of macroalgae and use of extracts for crop management to reduce abiotic and biotic stresses. **Journal of Applied Phycology**, Dordrecht, v.26, n.1, p. 465-490, 2014.

SILVA, C. B.; et al. Performance of Bell Pepper Seeds in Response to Drum Priming with Addition of 24-Epibrassinolide. **Hortscience**, [s.l.], v.50, n. 6, p.873-878, jun, 2015.

SILVA, L. D. S. **Avaliação do potencial dos extratos de algas marinhas *Sargassum muticum* e *Ascophyllum nodosum (Phaeophyceae)* como fertilizante agrícola**. 2015. 75 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de ciências e tecnologia – Universidade de Coimbra. Coimbra, 2015. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/32863/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Mestrado_Luis_D_S_Silva.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2017.

SILVA, T. A. da; et al. THERMOINHIBITION IN PARSLEY SEEDS. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 6, n. 33, p.1412-1418, nov/dez. 2017. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/37192/21151>>. Acesso em: 29 mar. 2018.

SIVRITEPE, N.; SIVRITEPE, H. Ö. Organic priming with seaweed extract (*Ascophyllum nodosum*) affects viability of pepper seeds. **Asian Journal of Chemistry**, v. 20, n. 7, p. 5689–5694, 2008.

SIVRITEPE, H. Ö.; SIVRITEPE, N. Organic Seed Hydration-Dehydration Techniques Improve Seedling Quality of Organic Tomatoes. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-napoca**, [s.l.], v. 44, n. 2, p.399-403, 14 dez. 2016. Disponível em: <<http://www.notulaeobotanicae.ro/index.php/nbha/article/view/10518/7927>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

STOMS, D.J. Effect of polyphenols on shoot and root growth and on seed germination. **Biologia plantarum**, Praga, v. 24, n. 1, p. 1–6, 1982.

TAIZ, L; ZEIGER, E. 2008. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre. 772p.

TEIXEIRA, N. T. Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* como bioestimulante. 2015. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/extrato-da-alga-ascophyllum-nodosum-como-bioestimulante/>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

WALLY, O. S. D. et al. Regulation of Phytohormone Biosynthesis and Accumulation in Arabidopsis Following Treatment with Commercial Extract from the Marine Macroalga *Ascophyllum nodosum*. **Journal of Plant Growth Regulation**, [s.l.], v. 32, n. 2, p.324-339, jun. 2013.

ZARE, A. R. M. et al. Effects of various treatments on seed germination and dormancy breaking in *Ferula assafoetida* L. (Asafetida), a threatened medicinal herb. **Trakia journal of sciences**. n. 6, p. 592-595, 2011. Disponível em: <http://www.uni-sz.bg/tsj/VolumeN9_2/A.R.Zare.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2016.

APÊNDICE

APÊNDICE A – ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS PARÂMETROS AVALIADOS EM LABORATÓRIO À 20°C, GERADA PELO PROGRAMA ESTATÍSTICO SISVAR®.

Arquivo analisado:

C:\Users\Usuário\Dropbox\Agronomia UFFS\TCC\DADOS TRANSFORMADOS\LAB 20.dbf

Variável analisada: GERMINAÇÃO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|------------|------------------------|-------------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 2310.400000 | 2310.400000 | 26.814 | 0.0000 |
| DOSE | 4 | 10610.400000 | 2652.600000 | 30.786 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 301.600000 | 75.400000 | 0.875 | 0.4917 |
| REP_ | 3 | 905.600000 | 301.866667 | 3.503 | 0.0288 |
| erro | 27 | 2326.400000 | 86.162963 | | |
| Total corrigido | 39 | 16454.400000 | | | |
| CV (%) = | 19.02 | | | | |
| Média geral: | 48.8000000 | Número de observações: | 40 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 6,02284653881828 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20

Erro padrão: 2,07560789845967

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 41.200000 | a1 |
| 1 | 56.400000 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 8

Erro padrão de cada média dessa FV: 3,28182424428402

b1 : X

b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 64.925000 | 2.13948765 | 30.346 | 0.0000 |
| b1 | -5.375000 | 0.51890197 | -10.358 | 0.0000 |

R² = 87.13%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 58.500000 | 64.925000 |
| 1.000000 | 59.000000 | 59.550000 |
| 2.000000 | 57.000000 | 54.175000 |
| 4.000000 | 53.000000 | 43.425000 |
| 8.000000 | 16.500000 | 21.925000 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 57.876923 | 2.79066413 | 20.739 | 0.0000 |
| b1 | 2.127792 | 1.97668052 | 1.076 | 0.2913 |
| b2 | -0.909429 | 0.23119466 | -3.934 | 0.0005 |

R² = 99.70%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 58.500000 | 57.876923 |
| 1.000000 | 59.000000 | 59.095285 |
| 2.000000 | 57.000000 | 58.494789 |
| 4.000000 | 53.000000 | 51.837221 |
| 8.000000 | 16.500000 | 16.695782 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|-------------|-------------|---------|-------|
| b1 | 1 | 9245.000000 | 9245.000000 | 107.297 | 0.000 |
| b2 | 1 | 1333.223325 | 1333.223325 | 15.473 | 0.001 |
| Desvio | 2 | 32.176675 | 16.088337 | 0.187 | 0.831 |
| Erro | 27 | 2326.400000 | 86.162963 | | |

Análise do desdobramento de DOSE dentro de cada nível de:

CULTIVAR

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------|------|-------------|-------------|--------|--------|
| DOSE | /1 4 | 7068.800000 | 1767.200000 | 20.510 | 0.0000 |
| DOSE | /2 4 | 3843.200000 | 960.800000 | 11.151 | 0.0000 |

Erro 27 2326.400000 86.162963

Codificação usada para o desdobramento
 cod. CULTIVAR
 1 = 1
 2 = 2

Teste de Tukey para o
 desdobramento de DOSE dentro da codificação:
 1
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 19,176122250305 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 4,64120035559129

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 8 | 19.000000 | a1 |
| 4 | 63.000000 | a2 |
| 2 | 65.000000 | a2 |
| 0 | 66.000000 | a2 |
| 1 | 69.000000 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de DOSE dentro da codificação:
 2
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 19,176122250305 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 4,64120035559129

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 8 | 14.000000 | a1 |
| 4 | 43.000000 | a2 |
| 2 | 49.000000 | a2 |
| 1 | 49.000000 | a2 |
| 0 | 51.000000 | a2 |

Variável analisada: VELOCIDADE DE PROTRUSÃO DE RAIZ PRIMÁRIA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|-----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 10.397836 | 10.397836 | 6.547 | 0.0164 |
| DOSE | 4 | 65.782228 | 16.445557 | 10.355 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 1.628068 | 0.407017 | 0.256 | 0.9033 |
| REP_ | 3 | 4.155702 | 1.385234 | 0.872 | 0.4676 |
| erro | 27 | 42.879917 | 1.588145 | | |
| Total corrigido | 39 | 124.843751 | | | |
| CV (%) = | 16.08 | | | | |
| Média geral: | 7.8390159 | Número de observações: | 40 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,817686018669971 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20

Erro padrão: 0,281792927625287

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 7.329167 | a1 |
| 1 | 8.348865 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 8

Erro padrão de cada média dessa FV: 0,445553739911445

b1 : X

b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 9.161210 | 0.29046550 | 31.540 | 0.0000 |
| b1 | -0.440731 | 0.07044823 | -6.256 | 0.0000 |

R^2 = 94.49%

Valores da variável independente Médias observadas Médias estimadas

| | | |
|----------|----------|----------|
| 0.000000 | 8.900984 | 9.161210 |
| 1.000000 | 8.810638 | 8.720478 |
| 2.000000 | 8.157647 | 8.279747 |
| 4.000000 | 7.944108 | 7.398285 |
| 8.000000 | 5.381704 | 5.635360 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 8.857399 | 0.37887185 | 23.378 | 0.0000 |
| b1 | -0.117320 | 0.26836215 | -0.437 | 0.6655 |
| b2 | -0.039201 | 0.03138792 | -1.249 | 0.2224 |

R² = 98.26%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 8.900984 | 8.857399 |
| 1.000000 | 8.810638 | 8.700878 |
| 2.000000 | 8.157647 | 8.465954 |
| 4.000000 | 7.944108 | 7.760898 |
| 8.000000 | 5.381704 | 5.409952 |

Somas de quadrados sequenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|-----------|-----------|--------|-------|
| b1 | 1 | 62.158077 | 62.158077 | 39.139 | 0.000 |
| b2 | 1 | 2.477242 | 2.477242 | 1.560 | 0.222 |
| Desvio | 2 | 1.146909 | 0.573455 | 0.361 | 0.700 |
| Erro | 27 | 42.879917 | 1.588145 | | |

Análise do desdobramento de DOSE dentro de cada nível de:

CULTIVAR

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------|------|-----------|----------|-------|--------|
| DOSE | /1 4 | 34.423144 | 8.605786 | 5.419 | 0.0024 |
| DOSE | /2 4 | 32.987152 | 8.246788 | 5.193 | 0.0031 |
| Erro | 27 | 42.879917 | 1.588145 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. CULTIVAR

1 = 1

2 = 2

Teste de Tukey para o
desdobramento de DOSE dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 2,60342795641894 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,63010814174882

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 5.803053 | a1 |
| 4 | 8.388915 | a1 a2 |
| 2 | 9.052551 | a2 |
| 0 | 9.204578 | a2 |
| 1 | 9.295228 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de DOSE dentro da codificação:
 2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 2,60342795641894 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,63010814174882

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 4.960354 | a1 |
| 2 | 7.262744 | a1 a2 |
| 4 | 7.499300 | a1 a2 |
| 1 | 8.326047 | a2 |
| 0 | 8.597390 | a2 |

 Variável analisada: MS_RAIZ

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|-----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 21.025000 | 21.025000 | 28.419 | 0.0000 |
| DOSE | 4 | 49.650000 | 12.412500 | 16.778 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 12.850000 | 3.212500 | 4.342 | 0.0077 |
| REP | 3 | 4.275000 | 1.425000 | 1.926 | 0.1491 |
| erro | 27 | 19.975000 | 0.739815 | | |
| Total corrigido | 39 | 107.775000 | | | |
| CV (%) = | 35.47 | | | | |
| Média geral: | 2.4250000 | Número de observações: | 40 | | |

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,55808840162377 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
 Erro padrão: 0,192329770812375

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 1.700000 | a1 |
| 1 | 3.150000 | a2 |

 Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 8
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,304100068812639

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 3.531250 | 0.19824899 | 17.812 | 0.0000 |
| b1 | -0.368750 | 0.04808244 | -7.669 | 0.0000 |

R^2 = 87.64%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 3.625000 | 3.531250 |
| 1.000000 | 2.875000 | 3.162500 |
| 2.000000 | 3.375000 | 2.793750 |
| 4.000000 | 1.500000 | 2.056250 |
| 8.000000 | 0.750000 | 0.581250 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 3.682692 | 0.25858824 | 14.242 | 0.0000 |
| b1 | -0.529963 | 0.18316297 | -2.893 | 0.0074 |
| b2 | 0.019541 | 0.02142294 | 0.912 | 0.3698 |

R² = 88.88%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 3.625000 | 3.682692 |
| 1.000000 | 2.875000 | 3.172270 |
| 2.000000 | 3.375000 | 2.700931 |
| 4.000000 | 1.500000 | 1.875496 |
| 8.000000 | 0.750000 | 0.693610 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|-----------|-----------|--------|-------|
| b1 | 1 | 43.512500 | 43.512500 | 58.815 | 0.000 |
| b2 | 1 | 0.615540 | 0.615540 | 0.832 | 0.370 |
| Desvio | 2 | 5.521960 | 2.760980 | 3.732 | 0.037 |
| Erro | 27 | 19.975000 | 0.739815 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-------------|----|-----------|-----------|--------|--------|
| CULTIVAR /1 | 1 | 15.125000 | 15.125000 | 20.444 | 0.0001 |
| CULTIVAR /2 | 1 | 3.125000 | 3.125000 | 4.224 | 0.0496 |
| CULTIVAR /3 | 1 | 15.125000 | 15.125000 | 20.444 | 0.0001 |
| CULTIVAR /4 | 1 | 0.500000 | 0.500000 | 0.676 | 0.4182 |
| CULTIVAR /5 | 1 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000 | 1.0000 |
| Erro | 27 | 19.975000 | 0.739815 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

- 1 = 0
- 2 = 1
- 3 = 2
- 4 = 4
- 5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 1,24792360348495 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,430062441633426

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.250000 | a1 |
| 1 | 5.000000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 1,24792360348495 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,430062441633426

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.250000 | a1 |
| 1 | 3.500000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 1,24792360348495 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,430062441633426

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.000000 | a1 |
| 1 | 4.750000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 1,24792360348495 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,430062441633426

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 1.250000 | a1 |
| 1 | 1.750000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 1,24792360348495 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,430062441633426

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.750000 | a1 |
| 1 | 0.750000 | a1 |

Variável analisada: MS_AEREA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 0.000308 | 0.000308 | 79.757 | 0.0000 |
| DOSE | 4 | 0.000271 | 0.000068 | 17.520 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 0.000050 | 0.000013 | 3.259 | 0.0264 |
| REP_ | 3 | 0.000031 | 0.000010 | 2.717 | 0.0644 |
| erro | 27 | 0.000104 | 0.000004 | | |
| Total corrigido | 39 | 0.000765 | | | |
| CV (%) = | 31.07 | | | | |
| Média geral: | 0.0063250 | Número de observações: | 40 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,00127511602046743 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20

Erro padrão: 0,000439433557949153

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.003550 | a1 |
| 1 | 0.009100 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 8

Erro padrão de cada média dessa FV: 0,000694805461715457

b1 : X

b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 0.009053 | 0.00045296 | 19.987 | 0.0000 |
| b1 | -0.000909 | 0.00010986 | -8.278 | 0.0000 |

R^2 = 97.78%

Valores da variável independente Médias observadas Médias estimadas

| | | |
|----------|----------|----------|
| 0.000000 | 0.008500 | 0.009053 |
| 1.000000 | 0.008250 | 0.008144 |
| 2.000000 | 0.007875 | 0.007234 |
| 4.000000 | 0.005375 | 0.005416 |
| 8.000000 | 0.001625 | 0.001778 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 0.008754 | 0.00059082 | 14.816 | 0.0000 |
| b1 | -0.000591 | 0.00041849 | -1.412 | 0.1695 |
| b2 | -0.000039 | 0.00004895 | -0.789 | 0.4370 |

R² = 98.66%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 0.008500 | 0.008754 |
| 1.000000 | 0.008250 | 0.008124 |
| 2.000000 | 0.007875 | 0.007418 |
| 4.000000 | 0.005375 | 0.005773 |
| 8.000000 | 0.001625 | 0.001556 |

Somas de quadrados sequenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|----------|----------|--------|-------|
| b1 | 1 | 0.000265 | 0.000265 | 68.520 | 0.000 |
| b2 | 1 | 0.000002 | 0.000002 | 0.622 | 0.437 |
| Desvio | 2 | 0.000004 | 0.000002 | 0.468 | 0.631 |
| Erro | 27 | 0.000104 | 0.000004 | | |

Análise do desdobramento de DOSE dentro de cada nível de:

CULTIVAR

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|---------|----|----------|----------|--------|--------|
| DOSE /1 | 4 | 0.000258 | 0.000064 | 16.688 | 0.0000 |
| DOSE /2 | 4 | 0.000063 | 0.000016 | 4.091 | 0.0100 |
| Erro | 27 | 0.000104 | 0.000004 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. CULTIVAR

1 = 1

2 = 2

Teste de Tukey para o desdobramento de DOSE dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 0,00405983790790784 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0009826033071689

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 0.002250 | a1 |
| 4 | 0.008750 | a2 |
| 1 | 0.011250 | a2 |
| 0 | 0.011500 | a2 |
| 2 | 0.011750 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de DOSE dentro da codificação:
 2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 0,00405983790790784 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0009826033071689

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 0.001000 | a1 |
| 4 | 0.002000 | a1 a2 |
| 2 | 0.004000 | a1 a2 |
| 1 | 0.005250 | a2 |
| 0 | 0.005500 | a2 |

 Variável analisada: COMPRIMENTO DE RAIZ

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 9.268876 | 9.268876 | 39.945 | 0.0000 |
| DOSE | 4 | 30.997410 | 7.749353 | 33.397 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 2.695753 | 0.673938 | 2.904 | 0.0404 |
| REP_ | 3 | 1.469742 | 0.489914 | 2.111 | 0.1222 |
| erro | 27 | 6.265064 | 0.232039 | | |
| Total corrigido | 39 | 50.696844 | | | |
| CV (%) = | 21.48 | | | | |
| Média geral: | 2.2421250 | Número de observações: | 40 | | |

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,312552064491937 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
 Erro padrão: 0,107712446192698

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 1.760750 | a1 |
| 1 | 2.723500 | a2 |

 Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 8
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,170308331158628

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 3.172922 | 0.11102745 | 28.578 | 0.0000 |
| b1 | -0.310266 | 0.02692811 | -11.522 | 0.0000 |

R^2 = 99.38%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 3.091250 | 3.172922 |
| 1.000000 | 2.836250 | 2.862656 |
| 2.000000 | 2.643750 | 2.552391 |
| 4.000000 | 2.004375 | 1.931859 |
| 8.000000 | 0.635000 | 0.690797 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 3.093240 | 0.14481987 | 21.359 | 0.0000 |
| b1 | -0.225443 | 0.10257867 | -2.198 | 0.0367 |
| b2 | -0.010281 | 0.01199771 | -0.857 | 0.3990 |

R² = 99.93%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 3.091250 | 3.093240 |
| 1.000000 | 2.836250 | 2.857516 |
| 2.000000 | 2.643750 | 2.601228 |
| 4.000000 | 2.004375 | 2.026963 |
| 8.000000 | 0.635000 | 0.631678 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|-----------|-----------|---------|-------|
| b1 | 1 | 30.804723 | 30.804723 | 132.756 | 0.000 |
| b2 | 1 | 0.170403 | 0.170403 | 0.734 | 0.399 |
| Desvio | 2 | 0.022285 | 0.011142 | 0.048 | 0.953 |
| Erro | 27 | 6.265064 | 0.232039 | | |

Análise do desdobramento de DOSE dentro de cada nível de:

CULTIVAR

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------|------|-----------|----------|--------|--------|
| DOSE | /1 4 | 24.969205 | 6.242301 | 26.902 | 0.0000 |
| DOSE | /2 4 | 8.723957 | 2.180989 | 9.399 | 0.0001 |
| Erro | 27 | 6.265064 | 0.232039 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. CULTIVAR

1 = 1

2 = 2

Teste de Tukey para o

desdobramento de DOSE dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 0,995133540204494 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,240852351709661

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 0.726250 | a1 |
| 4 | 2.393750 | a2 |
| 2 | 3.033750 | a2 a3 |
| 1 | 3.646250 | a3 |
| 0 | 3.817500 | a3 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de DOSE dentro da codificação:
2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 0,995133540204494 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,240852351709661

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 0.543750 | a1 |
| 4 | 1.615000 | a2 |
| 1 | 2.026250 | a2 |
| 2 | 2.253750 | a2 |
| 0 | 2.365000 | a2 |

Variável analisada: COMPRIMENTO DE PARTE AÉREA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|-----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 13.603539 | 13.603539 | 77.455 | 0.0000 |
| DOSE | 4 | 9.624044 | 2.406011 | 13.699 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 4.127816 | 1.031954 | 5.876 | 0.0016 |
| REP_ | 3 | 0.475650 | 0.158550 | 0.903 | 0.4527 |
| erro | 27 | 4.742054 | 0.175632 | | |
| Total corrigido | 39 | 32.573104 | | | |
| CV (%) = | 29.19 | | | | |
| Média geral: | 1.4358289 | Número de observações: | 40 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,271921062855421 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
 Erro padrão: 0,0937100924259974

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.852658 | a1 |
| 1 | 2.019000 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 8
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,148168665905523

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 1.896230 | 0.09659415 | 19.631 | 0.0000 |
| b1 | -0.153467 | 0.02342752 | -6.551 | 0.0000 |

R^2 = 78.31%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 1.702895 | 1.896230 |
| 1.000000 | 1.820000 | 1.742763 |
| 2.000000 | 1.481875 | 1.589296 |
| 4.000000 | 1.695000 | 1.282362 |
| 8.000000 | 0.479375 | 0.668493 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 1.671084 | 0.12599364 | 13.263 | 0.0000 |
| b1 | 0.086205 | 0.08924369 | 0.966 | 0.3426 |
| b2 | -0.029051 | 0.01043804 | -2.783 | 0.0097 |

R² = 92.45%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 1.702895 | 1.671084 |
| 1.000000 | 1.820000 | 1.728238 |
| 2.000000 | 1.481875 | 1.727289 |
| 4.000000 | 1.695000 | 1.551085 |
| 8.000000 | 0.479375 | 0.501449 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|----------|----------|--------|-------|
| b1 | 1 | 7.536689 | 7.536689 | 42.912 | 0.000 |
| b2 | 1 | 1.360483 | 1.360483 | 7.746 | 0.010 |
| Desvio | 2 | 0.726873 | 0.363436 | 2.069 | 0.146 |
| Erro | 27 | 4.742054 | 0.175632 | | |

Análise do desdobramento de DOSE dentro de cada nível de:

CULTIVAR

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------|------|-----------|----------|--------|--------|
| DOSE | /1 4 | 11.395868 | 2.848967 | 16.221 | 0.0000 |
| DOSE | /2 4 | 2.355993 | 0.588998 | 3.354 | 0.0234 |
| Erro | 27 | 4.742054 | 0.175632 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. CULTIVAR

1 = 1

2 = 2

Teste de Tukey para o desdobramento de DOSE dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 0,865768621222671 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,209542136842318

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 0.628750 | a1 |
| 0 | 1.993750 | a2 |
| 2 | 2.100000 | a2 |
| 4 | 2.590000 | a2 |
| 1 | 2.782500 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de DOSE dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 0,865768621222671 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,209542136842318

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 0.330000 | a1 |
| 4 | 0.800000 | a1 a2 |
| 1 | 0.857500 | a1 a2 |
| 2 | 0.863750 | a1 a2 |
| 0 | 1.412039 | a2 |

APÊNDICE B – ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS PARÂMETROS AVALIADOS EM LABORATÓRIO À 30°C, GERADA PELO PROGRAMA ESTATÍSTICO SISVAR®.

Arquivo analisado:

C:\Users\Usuário\Dropbox\Agronomia UFFS\TCC\DADOS TRANSFORMADOS\LAB 30.dbf

Variável analisada: GERMINAÇÃO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|-----------|-------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 3.600000 | 3.600000 | 0.208 | 0.6518 |
| DOSE | 4 | 149.600000 | 37.400000 | 2.163 | 0.1003 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 82.400000 | 20.600000 | 1.192 | 0.3371 |
| REP | 3 | 33.200000 | 11.066667 | 0.640 | 0.5958 |
| erro | 27 | 466.800000 | 17.288889 | | |
| Total corrigido | 39 | 735.600000 | | | |
| CV (%) = | 143.38 | | | | |
| Média geral: | 2.9000000 | Número de observações: | 40 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 2,69789489685619 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
Erro padrão: 0,929755045398757

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 2.600000 | a1 |
| 2 | 3.200000 | a1 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 8
Erro padrão de cada média dessa FV: 1,47007180474666

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 4.700000 | 0.95836956 | 4.904 | 0.0000 |
| b1 | -0.600000 | 0.23243876 | -2.581 | 0.0156 |

R² = 77.01%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 6.000000 | 4.700000 |
| 1.000000 | 2.500000 | 4.100000 |
| 2.000000 | 3.500000 | 3.500000 |
| 4.000000 | 2.500000 | 2.300000 |
| 8.000000 | 0.000000 | -0.100000 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 5.007692 | 1.25005983 | 4.006 | 0.0004 |
| b1 | -0.927543 | 0.88544117 | -1.048 | 0.3041 |
| b2 | 0.039702 | 0.10356214 | 0.383 | 0.7045 |

R² = 78.70%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 6.000000 | 5.007692 |
| 1.000000 | 2.500000 | 4.119851 |
| 2.000000 | 3.500000 | 3.311414 |
| 4.000000 | 2.500000 | 1.932754 |
| 8.000000 | 0.000000 | 0.128288 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|------------|------------|-------|-------|
| b1 | 1 | 115.200000 | 115.200000 | 6.663 | 0.016 |
| b2 | 1 | 2.540943 | 2.540943 | 0.147 | 0.704 |
| Desvio | 2 | 31.859057 | 15.929529 | 0.921 | 0.410 |
| Erro | 27 | 466.800000 | 17.288889 | | |

Análise do desdobramento de DOSE dentro de cada nível de:

CULTIVAR

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|---------|----|------------|-----------|-------|--------|
| DOSE /1 | 4 | 156.800000 | 39.200000 | 2.267 | 0.0874 |
| DOSE /2 | 4 | 75.200000 | 18.800000 | 1.087 | 0.3815 |
| Erro | 27 | 466.800000 | 17.288889 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. CULTIVAR
 1 = 1
 2 = 2

Teste de Tukey para o
 desdobramento de DOSE dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 8,5898191207673 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 2,07899548393502

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 0.000000 | a1 |
| 2 | 1.000000 | a1 |
| 4 | 2.000000 | a1 |
| 1 | 2.000000 | a1 |
| 0 | 8.000000 | a1 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de DOSE dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 8,5898191207673 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 2,07899548393502

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 0.000000 | a1 |
| 4 | 3.000000 | a1 |
| 1 | 3.000000 | a1 |
| 0 | 4.000000 | a1 |
| 2 | 6.000000 | a1 |

Variável analisada: VELOCIDADE DE PROTRUSÃO DE RAIZ PRIMÁRIA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|-----------|-------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 1.996738 | 1.996738 | 0.221 | 0.6422 |
| DOSE | 4 | 140.061819 | 35.015455 | 3.872 | 0.0130 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 66.582622 | 16.645656 | 1.841 | 0.1501 |
| REP_ | 3 | 20.617853 | 6.872618 | 0.760 | 0.5263 |
| erro | 27 | 244.156772 | 9.042843 | | |
| Total corrigido | 39 | 473.415803 | | | |
| CV (%) = | 54.92 | | | | |
| Média geral: | 5.4753658 | Número de observações: | 40 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 1,95116497007351 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20

Erro padrão: 0,672415177272139

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 5.251941 | a1 |
| 2 | 5.698790 | a1 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 8

Erro padrão de cada média dessa FV: 1,06318174672292

b1 : X

b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 7.040313 | 0.69310970 | 10.158 | 0.0000 |
| b1 | -0.521649 | 0.16810379 | -3.103 | 0.0045 |

R^2 = 62.17%

Valores da variável independente Médias observadas Médias estimadas

| | | |
|----------|----------|----------|
| 0.000000 | 5.556849 | 7.040313 |
| 1.000000 | 7.334057 | 6.518664 |
| 2.000000 | 7.672801 | 5.997015 |
| 4.000000 | 3.980031 | 4.953717 |
| 8.000000 | 2.833093 | 2.867120 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 6.646536 | 0.90406522 | 7.352 | 0.0000 |
| b1 | -0.102467 | 0.64036660 | -0.160 | 0.8741 |
| b2 | -0.050810 | 0.07489796 | -0.678 | 0.5033 |

R² = 65.14%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 5.556849 | 6.646536 |
| 1.000000 | 7.334057 | 6.493259 |
| 2.000000 | 7.672801 | 6.238362 |
| 4.000000 | 3.980031 | 5.423708 |
| 8.000000 | 2.833093 | 2.574963 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|------------|-----------|-------|-------|
| b1 | 1 | 87.077714 | 87.077714 | 9.629 | 0.004 |
| b2 | 1 | 4.161617 | 4.161617 | 0.460 | 0.503 |
| Desvio | 2 | 48.822488 | 24.411244 | 2.700 | 0.085 |
| Erro | 27 | 244.156772 | 9.042843 | | |

Análise do desdobramento de DOSE dentro de cada nível de:

CULTIVAR

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------|------|------------|-----------|-------|--------|
| DOSE | /1 4 | 30.161579 | 7.540395 | 0.834 | 0.5147 |
| DOSE | /2 4 | 176.482862 | 44.120716 | 4.879 | 0.0042 |
| Erro | 27 | 244.156772 | 9.042843 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. CULTIVAR

1 = 1

2 = 2

Teste de Tukey para o
desdobramento de DOSE dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 6,21230804329667 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 1,50356604548308

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 4 | 3.176075 | a1 |
| 8 | 4.529821 | a1 |
| 2 | 6.028207 | a1 |
| 1 | 6.084688 | a1 |
| 0 | 6.440916 | a1 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de DOSE dentro da codificação:
 2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 6,21230804329667 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 1,50356604548308

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 1.136364 | a1 |
| 0 | 4.672781 | a1 a2 |
| 4 | 4.783986 | a1 a2 |
| 1 | 8.583426 | a2 |
| 2 | 9.317394 | a2 |

 Variável analisada: MS_RAIZ

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 0.025000 | 0.025000 | 0.103 | 0.7511 |
| DOSE | 4 | 1.750000 | 0.437500 | 1.797 | 0.1587 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 0.350000 | 0.087500 | 0.359 | 0.8353 |
| REP_ | 3 | 0.675000 | 0.225000 | 0.924 | 0.4425 |
| erro | 27 | 6.575000 | 0.243519 | | |
| Total corrigido | 39 | 9.375000 | | | |
| CV (%) = | 131.59 | | | | |
| Média geral: | 0.3750000 | Número de observações: | 40 | | |

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,320189791650537 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
 Erro padrão: 0,110344578144673

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.350000 | a1 |
| 2 | 0.400000 | a1 |

 Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 8
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,174470097193802

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 0.562500 | 0.11374059 | 4.945 | 0.0000 |
| b1 | -0.062500 | 0.02758614 | -2.266 | 0.0317 |

R^2 = 71.43%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 0.625000 | 0.562500 |
| 1.000000 | 0.375000 | 0.500000 |
| 2.000000 | 0.375000 | 0.437500 |
| 4.000000 | 0.500000 | 0.312500 |
| 8.000000 | 0.000000 | 0.062500 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 0.509615 | 0.14835878 | 3.435 | 0.0019 |
| b1 | -0.006203 | 0.10508535 | -0.059 | 0.9534 |
| b2 | -0.006824 | 0.01229089 | -0.555 | 0.5833 |

R² = 75.72%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 0.625000 | 0.509615 |
| 1.000000 | 0.375000 | 0.496588 |
| 2.000000 | 0.375000 | 0.469913 |
| 4.000000 | 0.500000 | 0.375620 |
| 8.000000 | 0.000000 | 0.023263 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|----------|----------|-------|-------|
| b1 | 1 | 1.250000 | 1.250000 | 5.133 | 0.032 |
| b2 | 1 | 0.075062 | 0.075062 | 0.308 | 0.583 |
| Desvio | 2 | 0.424938 | 0.212469 | 0.872 | 0.429 |
| Erro | 27 | 6.575000 | 0.243519 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|----------|------|----------|----------|-------|--------|
| CULTIVAR | /1 1 | 0.125000 | 0.125000 | 0.513 | 0.4799 |
| CULTIVAR | /2 1 | 0.125000 | 0.125000 | 0.513 | 0.4799 |
| CULTIVAR | /3 1 | 0.125000 | 0.125000 | 0.513 | 0.4799 |
| CULTIVAR | /4 1 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000 | 1.0000 |
| CULTIVAR | /5 1 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000 | 1.0000 |
| Erro | 27 | 6.575000 | 0.243519 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

- 1 = 0
- 2 = 1
- 3 = 2
- 4 = 4
- 5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,715966139832095 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,246737977680027

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.500000 | a1 |
| 1 | 0.750000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,715966139832095 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,246737977680027

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.250000 | a1 |
| 2 | 0.500000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,715966139832095 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,246737977680027

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.250000 | a1 |
| 2 | 0.500000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,715966139832095 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,246737977680027

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.500000 | a1 |
| 1 | 0.500000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,715966139832095 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,246737977680027

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.000000 | a1 |
| 1 | 0.000000 | a1 |

Variável analisada: MS_PARTE AÉREA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 0.100000 | 0.100000 | 0.450 | 0.5080 |
| DOSE | 4 | 1.850000 | 0.462500 | 2.081 | 0.1111 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 0.650000 | 0.162500 | 0.731 | 0.5786 |
| REP_ | 3 | 0.500000 | 0.166667 | 0.750 | 0.5319 |
| erro | 27 | 6.000000 | 0.222222 | | |
| Total corrigido | 39 | 9.100000 | | | |
| CV (%) = | 134.69 | | | | |
| Média geral: | 0.3500000 | Número de observações: | | 40 | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,305868834450246 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
 Erro padrão: 0,105409255338946

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.300000 | a1 |
| 2 | 0.400000 | a1 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 8
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,166666666666667

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 0.528125 | 0.10865337 | 4.861 | 0.0000 |
| b1 | -0.059375 | 0.02635231 | -2.253 | 0.0326 |

R^2 = 60.98%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 0.625000 | 0.528125 |
| 1.000000 | 0.375000 | 0.468750 |
| 2.000000 | 0.250000 | 0.409375 |
| 4.000000 | 0.500000 | 0.290625 |
| 8.000000 | 0.000000 | 0.053125 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 0.498077 | 0.14172322 | 3.514 | 0.0016 |
| b1 | -0.027388 | 0.10038525 | -0.273 | 0.7871 |
| b2 | -0.003877 | 0.01174117 | -0.330 | 0.7438 |

R² = 62.29%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 0.625000 | 0.498077 |
| 1.000000 | 0.375000 | 0.466811 |
| 2.000000 | 0.250000 | 0.427792 |
| 4.000000 | 0.500000 | 0.326489 |
| 8.000000 | 0.000000 | 0.030831 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|----------|----------|-------|-------|
| b1 | 1 | 1.128125 | 1.128125 | 5.077 | 0.033 |
| b2 | 1 | 0.024232 | 0.024232 | 0.109 | 0.744 |
| Desvio | 2 | 0.697643 | 0.348821 | 1.570 | 0.227 |
| Erro | 27 | 6.000000 | 0.222222 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-------------|----|----------|----------|-------|--------|
| CULTIVAR /1 | 1 | 0.125000 | 0.125000 | 0.563 | 0.4597 |
| CULTIVAR /2 | 1 | 0.125000 | 0.125000 | 0.563 | 0.4597 |
| CULTIVAR /3 | 1 | 0.500000 | 0.500000 | 2.250 | 0.1452 |
| CULTIVAR /4 | 1 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000 | 1.0000 |
| CULTIVAR /5 | 1 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000 | 1.0000 |
| Erro | 27 | 6.000000 | 0.222222 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

- 1 = 0
- 2 = 1
- 3 = 2
- 4 = 4
- 5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,68394350602938 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,235702260395516

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.500000 | a1 |
| 1 | 0.750000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,68394350602938 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,235702260395516

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.250000 | a1 |
| 2 | 0.500000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,68394350602938 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,235702260395516

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.000000 | a1 |
| 2 | 0.500000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,68394350602938 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,235702260395516

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.500000 | a1 |
| 1 | 0.500000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,68394350602938 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,235702260395516

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.000000 | a1 |
| 1 | 0.000000 | a1 |

Variável analisada: COMP_RAIZ

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 0.040322 | 0.040322 | 0.404 | 0.5302 |
| DOSE | 4 | 0.779815 | 0.194954 | 1.955 | 0.1301 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 0.788315 | 0.197079 | 1.976 | 0.1267 |
| REP_ | 3 | 0.141528 | 0.047176 | 0.473 | 0.7036 |
| erro | 27 | 2.692697 | 0.099730 | | |
| Total corrigido | 39 | 4.442677 | | | |
| CV (%) = | 155.38 | | | | |
| Média geral: | 0.2032500 | Número de observações: | 40 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,204905391859157 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
 Erro padrão: 0,0706149902772198

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.171500 | a1 |
| 2 | 0.235000 | a1 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 8
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,11165210311333

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 0.327563 | 0.07278827 | 4.500 | 0.0001 |
| b1 | -0.041438 | 0.01765375 | -2.347 | 0.0265 |

R^2 = 70.46%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 0.401250 | 0.327563 |
| 1.000000 | 0.148750 | 0.286125 |
| 2.000000 | 0.311250 | 0.244688 |
| 4.000000 | 0.155000 | 0.161812 |
| 8.000000 | 0.000000 | -0.003938 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 0.338019 | 0.09494217 | 3.560 | 0.0014 |
| b1 | -0.052569 | 0.06724935 | -0.782 | 0.4412 |
| b2 | 0.001349 | 0.00786556 | 0.172 | 0.8651 |

R^2 = 70.84%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 0.401250 | 0.338019 |
| 1.000000 | 0.148750 | 0.286800 |
| 2.000000 | 0.311250 | 0.238279 |
| 4.000000 | 0.155000 | 0.149332 |
| 8.000000 | 0.000000 | 0.003821 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|----------|----------|-------|-------|
| b1 | 1 | 0.549461 | 0.549461 | 5.510 | 0.026 |
| b2 | 1 | 0.002935 | 0.002935 | 0.029 | 0.865 |
| Desvio | 2 | 0.227419 | 0.113710 | 1.140 | 0.335 |
| Erro | 27 | 2.692697 | 0.099730 | | |

Análise do desdobramento de DOSE dentro de cada nível de:

CULTIVAR

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|---------|----|----------|----------|-------|--------|
| DOSE /1 | 4 | 0.913730 | 0.228433 | 2.291 | 0.0850 |
| DOSE /2 | 4 | 0.654400 | 0.163600 | 1.640 | 0.1921 |
| Erro | 27 | 2.692697 | 0.099730 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. CULTIVAR

1 = 1

2 = 2

Teste de Tukey para o

desdobramento de DOSE dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV DOSE

 DMS: 0,652397636020262 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,15789991849035

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 0.000000 | a1 |
| 2 | 0.062500 | a1 |
| 1 | 0.097500 | a1 |
| 4 | 0.105000 | a1 |
| 0 | 0.592500 | a1 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de DOSE dentro da codificação:
 2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 0,652397636020262 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,15789991849035

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 0.000000 | a1 |
| 1 | 0.200000 | a1 |
| 4 | 0.205000 | a1 |
| 0 | 0.210000 | a1 |
| 2 | 0.560000 | a1 |

Variável analisada: COMP_PARTE AÉREA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 0.004311 | 0.004311 | 0.334 | 0.5680 |
| DOSE | 4 | 0.107730 | 0.026933 | 2.087 | 0.1102 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 0.094238 | 0.023559 | 1.826 | 0.1529 |
| REP_ | 3 | 0.008949 | 0.002983 | 0.231 | 0.8739 |
| erro | 27 | 0.348386 | 0.012903 | | |
| Total corrigido | 39 | 0.563615 | | | |
| CV (%) = | 148.72 | | | | |
| Média geral: | 0.0763816 | Número de observações: | | 40 | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,0737038329169373 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
 Erro padrão: 0,0253999926385576

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.066000 | a1 |
| 1 | 0.086763 | a1 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 8
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,040160914644676

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 0.119181 | 0.02618171 | 4.552 | 0.0001 |
| b1 | -0.014266 | 0.00635000 | -2.247 | 0.0330 |

R^2 = 60.46%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 0.158750 | 0.119181 |
| 1.000000 | 0.051250 | 0.104914 |
| 2.000000 | 0.081908 | 0.090648 |
| 4.000000 | 0.090000 | 0.062115 |
| 8.000000 | 0.000000 | 0.005049 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 0.120503 | 0.03415040 | 3.529 | 0.0015 |
| b1 | -0.015674 | 0.02418938 | -0.648 | 0.5225 |
| b2 | 0.000171 | 0.00282922 | 0.060 | 0.9524 |

R^2 = 60.50%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 0.158750 | 0.120503 |
| 1.000000 | 0.051250 | 0.105000 |
| 2.000000 | 0.081908 | 0.089838 |
| 4.000000 | 0.090000 | 0.060537 |
| 8.000000 | 0.000000 | 0.006030 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|----------|----------|-------|-------|
| b1 | 1 | 0.065130 | 0.065130 | 5.048 | 0.033 |
| b2 | 1 | 0.000047 | 0.000047 | 0.004 | 0.952 |
| Desvio | 2 | 0.042553 | 0.021277 | 1.649 | 0.211 |
| Erro | 27 | 0.348386 | 0.012903 | | |

Análise do desdobramento de DOSE dentro de cada nível de:

CULTIVAR

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|---------|----|----------|----------|-------|--------|
| DOSE /1 | 4 | 0.163738 | 0.040935 | 3.172 | 0.0290 |
| DOSE /2 | 4 | 0.038230 | 0.009558 | 0.741 | 0.5717 |
| Erro | 27 | 0.348386 | 0.012903 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. CULTIVAR

1 = 1

2 = 2

Teste de Tukey para o

desdobramento de DOSE dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV DOSE

 DMS: 0,234665403015325 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0567961101678091

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 0.000000 | a1 |
| 2 | 0.026316 | a1 a2 |
| 1 | 0.045000 | a1 a2 |
| 4 | 0.110000 | a1 a2 |
| 0 | 0.252500 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de DOSE dentro da codificação:
 2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV DOSE

DMS: 0,234665403015325 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0567961101678091

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 8 | 0.000000 | a1 |
| 1 | 0.057500 | a1 |
| 0 | 0.065000 | a1 |
| 4 | 0.070000 | a1 |
| 2 | 0.137500 | a1 |

**APÊNDICE C – ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS PARÂMETROS AVALIADOS EM
CASA DE VEGETAÇÃO, GERADA PELO PROGRAMA ESTATÍSTICO SISVAR®.**

Variável analisada: EMERGÊNCIA AOS 14 DAS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|------------|------------------------|-------------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 1203.441800 | 1203.441800 | 11.823 | 0.0015 |
| DOSE | 4 | 20297.977988 | 5074.494497 | 49.854 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 7753.007140 | 1938.251785 | 19.042 | 0.0000 |
| REP | 4 | 2381.089728 | 595.272432 | 5.848 | 0.0010 |
| erro | 36 | 3664.344912 | 101.787359 | | |
| Total corrigido | 49 | 35299.861568 | | | |
| CV (%) = | 29.06 | | | | |
| Média geral: | 34.7208000 | Número de observações: | 50 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 5,78735331146669 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25

Erro padrão: 2,01779442626514

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 29.814800 | a1 |
| 1 | 39.626800 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10

Erro padrão de cada média dessa FV: 3,19041311849526

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 54.114975 | 2.07989489 | 26.018 | 0.0000 |

b1 -6.464725 0.50444861 -12.815 0.0000

R^2 = 82.36%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 56.720000 | 54.114975 |
| 1.000000 | 58.127000 | 47.650250 |
| 2.000000 | 33.284000 | 41.185525 |
| 4.000000 | 16.564000 | 28.256075 |
| 8.000000 | 8.909000 | 2.397175 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 62.136292 | 2.71293365 | 22.904 | 0.0000 |
| b1 | -15.003547 | 1.92162255 | -7.808 | 0.0000 |
| b2 | 1.035009 | 0.22475502 | 4.605 | 0.0000 |

R^2 = 92.99%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 56.720000 | 62.136292 |
| 1.000000 | 58.127000 | 48.167754 |
| 2.000000 | 33.284000 | 36.269234 |
| 4.000000 | 16.564000 | 18.682245 |
| 8.000000 | 8.909000 | 8.348475 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|--------------|--------------|---------|-------|
| b1 | 1 | 16717.067730 | 16717.067730 | 164.235 | 0.000 |
| b2 | 1 | 2158.554600 | 2158.554600 | 21.207 | 0.000 |
| Desvio | 2 | 1422.355658 | 711.177829 | 6.987 | 0.003 |
| Erro | 36 | 3664.344912 | 101.787359 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|----------|------|-------------|-------------|--------|--------|
| CULTIVAR | /1 1 | 1848.512160 | 1848.512160 | 18.161 | 0.0001 |
| CULTIVAR | /2 1 | 1337.029690 | 1337.029690 | 13.136 | 0.0009 |
| CULTIVAR | /3 1 | 3007.449640 | 3007.449640 | 29.546 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /4 1 | 2743.660960 | 2743.660960 | 26.955 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /5 1 | 19.796490 | 19.796490 | 0.194 | 0.6618 |
| Erro | 36 | 3664.344912 | 101.787359 | | |

Codificação usada para o desdobramento
cod. DOSE

1 = 0
 2 = 1
 3 = 2
 4 = 4
 5 = 8

Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 12,940915414248 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 4,51192550174904

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 43.124000 | a1 |
| 1 | 70.316000 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 12,940915414248 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 4,51192550174904

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 46.564000 | a1 |
| 1 | 69.690000 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 12,940915414248 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 4,51192550174904

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 15.942000 | a1 |
| 1 | 50.626000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:
4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 12,940915414248 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 4,51192550174904

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 1 | 0.000000 | a1 |
| 2 | 33.128000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:
5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 12,940915414248 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 4,51192550174904

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 1 | 7.502000 | a1 |
| 2 | 10.316000 | a1 |

Variável analisada: EMERGÊNCIA AOS 21 DAS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|------------|------------------------|-------------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 1444.746258 | 1444.746258 | 10.136 | 0.0030 |
| DOSE | 4 | 15570.107048 | 3892.526762 | 27.309 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 7517.427992 | 1879.356998 | 13.185 | 0.0000 |
| REP | 4 | 3301.183628 | 825.295907 | 5.790 | 0.0011 |
| erro | 36 | 5131.324452 | 142.536790 | | |
| Total corrigido | 49 | 32964.789378 | | | |
| CV (%) = | 26.35 | | | | |
| Média geral: | 45.3138000 | Número de observações: | 50 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 6,84851736843685 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25
 Erro padrão: 2,387775452871

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 39.938400 | a1 |
| 1 | 50.689200 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão de cada média dessa FV: 3,77540448605621

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 60.689250 | 2.46126260 | 24.658 | 0.0000 |
| b1 | -5.125150 | 0.59694386 | -8.586 | 0.0000 |

R^2 = 67.48%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 65.470000 | 60.689250 |
| 1.000000 | 67.189000 | 55.564100 |
| 2.000000 | 38.752000 | 50.438950 |
| 4.000000 | 27.814000 | 40.188650 |
| 8.000000 | 27.344000 | 19.688050 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 70.568615 | 3.21037480 | 21.981 | 0.0000 |
| b1 | -15.641894 | 2.27396958 | -6.879 | 0.0000 |
| b2 | 1.274757 | 0.26596590 | 4.793 | 0.0000 |

R² = 88.51%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 65.470000 | 70.568615 |
| 1.000000 | 67.189000 | 56.201478 |
| 2.000000 | 38.752000 | 44.383855 |
| 4.000000 | 27.814000 | 28.397149 |
| 8.000000 | 27.344000 | 27.017902 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|--------------|--------------|--------|-------|
| b1 | 1 | 10506.865009 | 10506.865009 | 73.713 | 0.000 |
| b2 | 1 | 3274.384994 | 3274.384994 | 22.972 | 0.000 |
| Desvio | 2 | 1788.857045 | 894.428522 | 6.275 | 0.005 |
| Erro | 36 | 5131.324452 | 142.536790 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|----------|------|-------------|-------------|--------|--------|
| CULTIVAR | /1 1 | 1523.743360 | 1523.743360 | 10.690 | 0.0024 |
| CULTIVAR | /2 1 | 1722.656250 | 1722.656250 | 12.086 | 0.0013 |
| CULTIVAR | /3 1 | 3173.385960 | 3173.385960 | 22.264 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /4 1 | 2540.198440 | 2540.198440 | 17.821 | 0.0002 |
| CULTIVAR | /5 1 | 2.190240 | 2.190240 | 0.015 | 0.9020 |
| Erro | 36 | 5131.324452 | 142.536790 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

1 = 0

2 = 1

3 = 2

4 = 4

5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 15,3137503809128 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 5,33922822762491

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 53.126000 | a1 |
| 1 | 77.814000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 15,3137503809128 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 5,33922822762491

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 54.064000 | a1 |
| 1 | 80.314000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 15,3137503809128 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 5,33922822762491

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 20.938000 | a1 |
| 1 | 56.566000 | a2 |

 Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 15,3137503809128 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 5,33922822762491

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 1 | 11.876000 | a1 |
| 2 | 43.752000 | a2 |

 Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 15,3137503809128 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 5,33922822762491

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 1 | 26.876000 | a1 |
| 2 | 27.812000 | a1 |

 Variável analisada: EMERGÊNCIA AOS 28 DAS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|------------|------------------------|-------------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 2450.140002 | 2450.140002 | 18.288 | 0.0001 |
| DOSE | 4 | 8005.504608 | 2001.376152 | 14.939 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 3897.809248 | 974.452312 | 7.273 | 0.0002 |
| REP | 4 | 2501.120188 | 625.280047 | 4.667 | 0.0039 |
| erro | 36 | 4823.061372 | 133.973927 | | |
| Total corrigido | 49 | 21677.635418 | | | |
| CV (%) = | 21.12 | | | | |
| Média geral: | 54.8142000 | Número de observações: | 50 | | |

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 6,63961989683266 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25
 Erro padrão: 2,31494213318605

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 47.814000 | a1 |
| 1 | 61.814400 | a2 |

 Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão de cada média dessa FV: 3,6602448961784

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 64.902750 | 2.38618773 | 27.199 | 0.0000 |
| b1 | -3.362850 | 0.57873553 | -5.811 | 0.0000 |

R^2 = 56.50%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 70.157000 | 64.902750 |
| 1.000000 | 70.157000 | 61.539900 |
| 2.000000 | 47.501000 | 58.177050 |
| 4.000000 | 41.877000 | 51.451350 |
| 8.000000 | 44.379000 | 37.999950 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 73.402077 | 3.11245008 | 23.583 | 0.0000 |
| b1 | -12.410521 | 2.20460763 | -5.629 | 0.0000 |
| b2 | 1.096687 | 0.25785326 | 4.253 | 0.0001 |

R² = 86.78%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 70.157000 | 73.402077 |
| 1.000000 | 70.157000 | 62.088244 |
| 2.000000 | 47.501000 | 52.967785 |
| 4.000000 | 41.877000 | 41.306992 |
| 8.000000 | 44.379000 | 44.305902 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|-------------|-------------|--------|-------|
| b1 | 1 | 4523.504049 | 4523.504049 | 33.764 | 0.000 |
| b2 | 1 | 2423.487112 | 2423.487112 | 18.089 | 0.000 |
| Desvio | 2 | 1058.513447 | 529.256724 | 3.950 | 0.028 |
| Erro | 36 | 4823.061372 | 133.973927 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|----------|------|-------------|-------------|--------|--------|
| CULTIVAR | /1 1 | 1300.740250 | 1300.740250 | 9.709 | 0.0036 |
| CULTIVAR | /2 1 | 1373.349610 | 1373.349610 | 10.251 | 0.0029 |
| CULTIVAR | /3 1 | 2743.329690 | 2743.329690 | 20.477 | 0.0001 |
| CULTIVAR | /4 1 | 765.450010 | 765.450010 | 5.713 | 0.0222 |
| CULTIVAR | /5 1 | 165.079690 | 165.079690 | 1.232 | 0.2743 |
| Erro | 36 | 4823.061372 | 133.973927 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

1 = 0

2 = 1

3 = 2

4 = 4
5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 14,846641434078 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 5,17636797378239

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 58.752000 | a1 |
| 1 | 81.562000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 14,846641434078 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 5,17636797378239

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 58.438000 | a1 |
| 1 | 81.876000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 14,846641434078 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 5,17636797378239

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 30.938000 | a1 |

1 64.064000 a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 14,846641434078 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5

Erro padrão: 5,17636797378239

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 1 | 33.128000 | a1 |
| 2 | 50.626000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 14,846641434078 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5

Erro padrão: 5,17636797378239

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 40.316000 | a1 |
| 1 | 48.442000 | a1 |

Variável analisada: EMERGÊNCIA AOS 35 DAS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|------------|------------------------|-------------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 2516.241800 | 2516.241800 | 19.119 | 0.0001 |
| DOSE | 4 | 7469.969540 | 1867.492385 | 14.189 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 3536.264860 | 884.066215 | 6.717 | 0.0004 |
| REP | 4 | 2492.509400 | 623.127350 | 4.735 | 0.0036 |
| erro | 36 | 4737.997200 | 131.611033 | | |
| Total corrigido | 49 | 20752.982800 | | | |
| CV (%) = | 20.68 | | | | |
| Média geral: | 55.4700000 | Número de observações: | 50 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 6,58080805065822 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25
 Erro padrão: 2,29443704061221

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 48.376000 | a1 |
| 1 | 62.564000 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão de cada média dessa FV: 3,62782349809543

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 65.043975 | 2.36505157 | 27.502 | 0.0000 |
| b1 | -3.191325 | 0.57360926 | -5.564 | 0.0000 |

R^2 = 54.54%

```
-----
```

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 70.314000 | 65.043975 |
| 1.000000 | 70.313000 | 61.852650 |
| 2.000000 | 47.970000 | 58.661325 |
| 4.000000 | 42.970000 | 52.278675 |
| 8.000000 | 45.783000 | 39.513375 |

```
-----
```

```
-----
```

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 73.429062 | 3.08488089 | 23.803 | 0.0000 |
| b1 | -12.117385 | 2.18507985 | -5.546 | 0.0000 |
| b2 | 1.081947 | 0.25556927 | 4.233 | 0.0002 |

```
-----
```

R^2 = 86.11%

```
-----
```

```
-----
```

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 70.314000 | 73.429062 |
| 1.000000 | 70.313000 | 62.393623 |
| 2.000000 | 47.970000 | 53.522078 |
| 4.000000 | 42.970000 | 42.270668 |
| 8.000000 | 45.783000 | 45.734568 |

```
-----
```

Somas de quadrados sequenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|-------------|-------------|--------|-------|
| b1 | 1 | 4073.822102 | 4073.822102 | 30.953 | 0.000 |
| b2 | 1 | 2358.776236 | 2358.776236 | 17.922 | 0.000 |
| Desvio | 2 | 1037.371202 | 518.685601 | 3.941 | 0.028 |
| Erro | 36 | 4737.997200 | 131.611033 | | |

```
-----
```

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

```
-----
```

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

```
-----
```

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-------------|----|-------------|-------------|--------|--------|
| CULTIVAR /1 | 1 | 1336.798440 | 1336.798440 | 10.157 | 0.0030 |
| CULTIVAR /2 | 1 | 1410.156250 | 1410.156250 | 10.715 | 0.0024 |
| CULTIVAR /3 | 1 | 2590.168360 | 2590.168360 | 19.680 | 0.0001 |
| CULTIVAR /4 | 1 | 586.143360 | 586.143360 | 4.454 | 0.0418 |
| CULTIVAR /5 | 1 | 129.240250 | 129.240250 | 0.982 | 0.3283 |
| Erro | 36 | 4737.997200 | 131.611033 | | |

```
-----
```

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

- 1 = 0
- 2 = 1
- 3 = 2
- 4 = 4
- 5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 14,7151341481497 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 5,13051719290236

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 58.752000 | a1 |
| 1 | 81.876000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 14,7151341481497 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 5,13051719290236

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 58.438000 | a1 |
| 1 | 82.188000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 14,7151341481497 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 5,13051719290236

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 31.876000 | a1 |
| 1 | 64.064000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 14,7151341481497 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 5,13051719290236

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 1 | 35.314000 | a1 |
| 2 | 50.626000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 14,7151341481497 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 5,13051719290236

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 42.188000 | a1 |
| 1 | 49.378000 | a1 |

Variável analisada: VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|-----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 3.553245 | 3.553245 | 8.009 | 0.0076 |
| DOSE | 4 | 47.644955 | 11.911239 | 26.849 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 18.496864 | 4.624216 | 10.423 | 0.0000 |
| REP | 4 | 6.381749 | 1.595437 | 3.596 | 0.0145 |
| erro | 36 | 15.971014 | 0.443639 | | |
| Total corrigido | 49 | 92.047826 | | | |
| CV (%) = | 9.92 | | | | |
| Média geral: | 6.7151000 | Número de observações: | | 50 | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,382074508709073 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25
 Erro padrão: 0,133212501915799

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 6.448520 | a1 |
| 2 | 6.981680 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,210627459431734

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 7.677447 | 0.13731230 | 55.912 | 0.0000 |
| b1 | -0.320782 | 0.03330313 | -9.632 | 0.0000 |

R^2 = 86.39%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 7.774000 | 7.677447 |
| 1.000000 | 7.805400 | 7.356665 |
| 2.000000 | 6.726500 | 7.035882 |
| 4.000000 | 5.880000 | 6.394318 |
| 8.000000 | 5.389600 | 5.111188 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 8.015929 | 0.17910481 | 44.756 | 0.0000 |
| b1 | -0.681102 | 0.12686334 | -5.369 | 0.0000 |
| b2 | 0.043675 | 0.01483807 | 2.943 | 0.0057 |

R² = 94.46%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 7.774000 | 8.015929 |
| 1.000000 | 7.805400 | 7.378503 |
| 2.000000 | 6.726500 | 6.828426 |
| 4.000000 | 5.880000 | 5.990323 |
| 8.000000 | 5.389600 | 5.362319 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|-----------|-----------|--------|-------|
| b1 | 1 | 41.160565 | 41.160565 | 92.779 | 0.000 |
| b2 | 1 | 3.843635 | 3.843635 | 8.664 | 0.006 |
| Desvio | 2 | 2.640756 | 1.320378 | 2.976 | 0.064 |
| Erro | 36 | 15.971014 | 0.443639 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|----------|------|-----------|-----------|--------|--------|
| CULTIVAR | /1 1 | 0.174240 | 0.174240 | 0.393 | 0.5348 |
| CULTIVAR | /2 1 | 0.228614 | 0.228614 | 0.515 | 0.4775 |
| CULTIVAR | /3 1 | 1.714788 | 1.714788 | 3.865 | 0.0570 |
| CULTIVAR | /4 1 | 18.610416 | 18.610416 | 41.949 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /5 1 | 1.322050 | 1.322050 | 2.980 | 0.0929 |
| Erro | 36 | 15.971014 | 0.443639 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

1 = 0

2 = 1

3 = 2

4 = 4

5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,854344573943324 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,297872209736547

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 7.642000 | a1 |
| 1 | 7.906000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,854344573943324 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,297872209736547

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 7.654200 | a1 |
| 2 | 7.956600 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,854344573943324 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,297872209736547

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 6.312400 | a1 |
| 1 | 7.140600 | a1 |

 Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,854344573943324 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 0,297872209736547

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 4.515800 | a1 |
| 2 | 7.244200 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,854344573943324 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 0,297872209736547

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 5.026000 | a1 |
| 2 | 5.753200 | a1 |

Variável analisada: NÚMERO DE FOLHAS AOS 14 DAS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 3.511250 | 3.511250 | 28.337 | 0.0000 |
| DOSE | 4 | 10.763300 | 2.690825 | 21.716 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 10.512500 | 2.628125 | 21.210 | 0.0000 |
| REP | 4 | 0.499300 | 0.124825 | 1.007 | 0.4165 |
| erro | 36 | 4.460700 | 0.123908 | | |
| Total corrigido | 49 | 29.747050 | | | |
| CV (%) = | 20.15 | | | | |
| Média geral: | 1.7470000 | Número de observações: | 50 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,201921857025737 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25

Erro padrão: 0,0704012310498427

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 1.482000 | a1 |
| 2 | 2.012000 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10

Erro padrão de cada média dessa FV: 0,111314120098635

b1 : X

b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 2.106250 | 0.07256793 | 29.025 | 0.0000 |
| b1 | -0.119750 | 0.01760031 | -6.804 | 0.0000 |

R^2 = 53.29%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 2.165000 | 2.106250 |
| 1.000000 | 2.135000 | 1.986500 |
| 2.000000 | 2.030000 | 1.866750 |
| 4.000000 | 1.005000 | 1.627250 |
| 8.000000 | 1.400000 | 1.148250 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 2.373846 | 0.09465477 | 25.079 | 0.0000 |
| b1 | -0.404610 | 0.06704578 | -6.035 | 0.0000 |
| b2 | 0.034529 | 0.00784175 | 4.403 | 0.0001 |

R^2 = 75.61%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 2.165000 | 2.373846 |
| 1.000000 | 2.135000 | 2.003764 |
| 2.000000 | 2.030000 | 1.702739 |
| 4.000000 | 1.005000 | 1.307861 |
| 8.000000 | 1.400000 | 1.346789 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|----------|----------|--------|-------|
| b1 | 1 | 5.736025 | 5.736025 | 46.292 | 0.000 |
| b2 | 1 | 2.402323 | 2.402323 | 19.388 | 0.000 |
| Desvio | 2 | 2.624952 | 1.312476 | 10.592 | 0.000 |
| Erro | 36 | 4.460700 | 0.123908 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-------------|----|-----------|-----------|--------|--------|
| CULTIVAR /1 | 1 | 0.182250 | 0.182250 | 1.471 | 0.2331 |
| CULTIVAR /2 | 1 | 0.132250 | 0.132250 | 1.067 | 0.3084 |
| CULTIVAR /3 | 1 | 0.009000 | 0.009000 | 0.073 | 0.7891 |
| CULTIVAR /4 | 1 | 10.100250 | 10.100250 | 81.514 | 0.0000 |
| CULTIVAR /5 | 1 | 3.600000 | 3.600000 | 29.054 | 0.0000 |
| Erro | 36 | 4.460700 | 0.123908 | | |

Codificação usada para o desdobramento

- cod. DOSE
- 1 = 0
- 2 = 1
- 3 = 2
- 4 = 4
- 5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,451510998452541 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,157421938327117

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.030000 | a1 |
| 1 | 2.300000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,451510998452541 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,157421938327117

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.020000 | a1 |
| 1 | 2.250000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,451510998452541 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,157421938327117

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.000000 | a1 |
| 1 | 2.060000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,451510998452541 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,157421938327117

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.000000 | a1 |
| 2 | 2.010000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,451510998452541 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,157421938327117

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.800000 | a1 |
| 2 | 2.000000 | a2 |

Variável analisada: NÚMERO DE FOLHAS AOS 21 DAS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 0.217800 | 0.217800 | 3.780 | 0.0597 |
| DOSE | 4 | 9.683500 | 2.420875 | 42.011 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 3.740700 | 0.935175 | 16.229 | 0.0000 |
| REP | 4 | 0.463500 | 0.115875 | 2.011 | 0.1137 |
| erro | 36 | 2.074500 | 0.057625 | | |
| Total corrigido | 49 | 16.180000 | | | |
| CV (%) = | 8.51 | | | | |
| Média geral: | 2.8200000 | Número de observações: | 50 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,137701459437129 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25
 Erro padrão: 0,0480104155366312

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.754000 | a1 |
| 1 | 2.886000 | a1 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0759111322534449

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 3.258375 | 0.04948800 | 65.842 | 0.0000 |
| b1 | -0.146125 | 0.01200260 | -12.174 | 0.0000 |

R^2 = 88.20%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 3.320000 | 3.258375 |
| 1.000000 | 3.275000 | 3.112250 |
| 2.000000 | 2.850000 | 2.966125 |
| 4.000000 | 2.440000 | 2.673875 |
| 8.000000 | 2.215000 | 2.089375 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 3.412077 | 0.06455022 | 52.859 | 0.0000 |
| b1 | -0.309743 | 0.04572215 | -6.774 | 0.0000 |
| b2 | 0.019833 | 0.00534771 | 3.709 | 0.0007 |

R^2 = 96.39%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 3.320000 | 3.412077 |
| 1.000000 | 3.275000 | 3.122166 |
| 2.000000 | 2.850000 | 2.871921 |
| 4.000000 | 2.440000 | 2.490424 |
| 8.000000 | 2.215000 | 2.203412 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|----------|----------|---------|-------|
| b1 | 1 | 8.541006 | 8.541006 | 148.217 | 0.000 |
| b2 | 1 | 0.792557 | 0.792557 | 13.754 | 0.001 |
| Desvio | 2 | 0.349937 | 0.174969 | 3.036 | 0.060 |
| Erro | 36 | 2.074500 | 0.057625 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-------------|----|----------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR /1 | 1 | 1.089000 | 1.089000 | 18.898 | 0.0001 |
| CULTIVAR /2 | 1 | 0.306250 | 0.306250 | 5.315 | 0.0270 |
| CULTIVAR /3 | 1 | 0.625000 | 0.625000 | 10.846 | 0.0022 |
| CULTIVAR /4 | 1 | 1.936000 | 1.936000 | 33.597 | 0.0000 |
| CULTIVAR /5 | 1 | 0.002250 | 0.002250 | 0.039 | 0.8445 |
| Erro | 36 | 2.074500 | 0.057625 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

- 1 = 0
- 2 = 1
- 3 = 2
- 4 = 4
- 5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,307909823902351 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,107354552767919

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.990000 | a1 |
| 1 | 3.650000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,307909823902351 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,107354552767919

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 3.100000 | a1 |
| 1 | 3.450000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,307909823902351 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,107354552767919

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.600000 | a1 |
| 1 | 3.100000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,307909823902351 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,107354552767919

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 2.000000 | a1 |
| 2 | 2.880000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,307909823902351 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,107354552767919

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.200000 | a1 |
| 1 | 2.230000 | a1 |

Variável analisada: NÚMERO DE FOLHAS ASO 28 DAS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 0.682112 | 0.682112 | 5.668 | 0.0227 |
| DOSE | 4 | 13.893772 | 3.473443 | 28.860 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 7.453268 | 1.863317 | 15.482 | 0.0000 |
| REP | 4 | 1.174252 | 0.293563 | 2.439 | 0.0646 |
| erro | 36 | 4.332748 | 0.120354 | | |
| Total corrigido | 49 | 27.536152 | | | |
| CV (%) = | 9.76 | | | | |
| Média geral: | 3.5536000 | Número de observações: | 50 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,19900479408791 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25
 Erro padrão: 0,0693841800733023

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 3.436800 | a1 |
| 2 | 3.670400 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,109706021307452

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 4.079200 | 0.07151958 | 57.036 | 0.0000 |
| b1 | -0.175200 | 0.01734605 | -10.100 | 0.0000 |

R^2 = 88.37%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 4.166000 | 4.079200 |
| 1.000000 | 4.066000 | 3.904000 |
| 2.000000 | 3.627000 | 3.728800 |
| 4.000000 | 3.074000 | 3.378400 |
| 8.000000 | 2.835000 | 2.677600 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 4.269892 | 0.09328734 | 45.771 | 0.0000 |
| b1 | -0.378195 | 0.06607720 | -5.724 | 0.0000 |
| b2 | 0.024605 | 0.00772846 | 3.184 | 0.0030 |

R² = 97.15%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 4.166000 | 4.269892 |
| 1.000000 | 4.066000 | 3.916303 |
| 2.000000 | 3.627000 | 3.611924 |
| 4.000000 | 3.074000 | 3.150800 |
| 8.000000 | 2.835000 | 2.819081 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|-----------|-----------|---------|-------|
| b1 | 1 | 12.278016 | 12.278016 | 102.016 | 0.000 |
| b2 | 1 | 1.219939 | 1.219939 | 10.136 | 0.003 |
| Desvio | 2 | 0.395817 | 0.197909 | 1.644 | 0.207 |
| Erro | 36 | 4.332748 | 0.120354 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-------------|----|----------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR /1 | 1 | 0.158760 | 0.158760 | 1.319 | 0.2583 |
| CULTIVAR /2 | 1 | 0.031360 | 0.031360 | 0.261 | 0.6128 |
| CULTIVAR /3 | 1 | 0.702250 | 0.702250 | 5.835 | 0.0209 |
| CULTIVAR /4 | 1 | 6.822760 | 6.822760 | 56.689 | 0.0000 |
| CULTIVAR /5 | 1 | 0.420250 | 0.420250 | 3.492 | 0.0698 |
| Erro | 36 | 4.332748 | 0.120354 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

- 1 = 0
- 2 = 1
- 3 = 2
- 4 = 4
- 5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,444988247428916 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,15514774320699

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 4.040000 | a1 |
| 1 | 4.292000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,444988247428916 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,15514774320699

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 4.010000 | a1 |
| 1 | 4.122000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,444988247428916 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,15514774320699

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 3.362000 | a1 |
| 1 | 3.892000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,444988247428916 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5

Erro padrão: 0,15514774320699

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 2.248000 | a1 |
| 2 | 3.900000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,444988247428916 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5

Erro padrão: 0,15514774320699

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 2.630000 | a1 |
| 2 | 3.040000 | a1 |

Variável analisada: NÚMERO DE FOLHAS AOS 35 DAS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 0.028800 | 0.028800 | 0.281 | 0.5993 |
| DOSE | 4 | 9.665200 | 2.416300 | 23.575 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 3.641200 | 0.910300 | 8.881 | 0.0000 |
| REP | 4 | 1.385200 | 0.346300 | 3.379 | 0.0191 |
| erro | 36 | 3.689800 | 0.102494 | | |
| Total corrigido | 49 | 18.410200 | | | |
| CV (%) = | 7.78 | | | | |
| Média geral: | 4.1140000 | Número de observações: | | 50 | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,183646745697594 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25
 Erro padrão: 0,0640295070867938

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 4.090000 | a1 |
| 2 | 4.138000 | a1 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,10123953992608

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 4.522750 | 0.06600011 | 68.526 | 0.0000 |
| b1 | -0.136250 | 0.01600738 | -8.512 | 0.0000 |

R^2 = 76.83%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 4.590000 | 4.522750 |
| 1.000000 | 4.640000 | 4.386500 |
| 2.000000 | 4.070000 | 4.250250 |
| 4.000000 | 3.670000 | 3.977750 |
| 8.000000 | 3.600000 | 3.432750 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 4.727077 | 0.08608796 | 54.910 | 0.0000 |
| b1 | -0.353759 | 0.06097774 | -5.801 | 0.0000 |
| b2 | 0.026365 | 0.00713202 | 3.697 | 0.0007 |

R² = 91.32%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 4.590000 | 4.727077 |
| 1.000000 | 4.640000 | 4.399682 |
| 2.000000 | 4.070000 | 4.125017 |
| 4.000000 | 3.670000 | 3.733876 |
| 8.000000 | 3.600000 | 3.584347 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|----------|----------|--------|-------|
| b1 | 1 | 7.425625 | 7.425625 | 72.449 | 0.000 |
| b2 | 1 | 1.400628 | 1.400628 | 13.665 | 0.001 |
| Desvio | 2 | 0.838947 | 0.419473 | 4.093 | 0.025 |
| Erro | 36 | 3.689800 | 0.102494 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-------------|----|----------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR /1 | 1 | 0.025000 | 0.025000 | 0.244 | 0.6244 |
| CULTIVAR /2 | 1 | 0.064000 | 0.064000 | 0.624 | 0.4346 |
| CULTIVAR /3 | 1 | 1.156000 | 1.156000 | 11.279 | 0.0019 |
| CULTIVAR /4 | 1 | 2.304000 | 2.304000 | 22.479 | 0.0000 |
| CULTIVAR /5 | 1 | 0.121000 | 0.121000 | 1.181 | 0.2845 |
| Erro | 36 | 3.689800 | 0.102494 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

- 1 = 0
- 2 = 1
- 3 = 2
- 4 = 4
- 5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,410646607226436 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,143174330411875

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 4.540000 | a1 |
| 1 | 4.640000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,410646607226436 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,143174330411875

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 4.560000 | a1 |
| 1 | 4.720000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,410646607226436 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,143174330411875

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 3.730000 | a1 |
| 1 | 4.410000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,410646607226436 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,143174330411875

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 3.190000 | a1 |
| 2 | 4.150000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,410646607226436 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,143174330411875

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 3.490000 | a1 |
| 2 | 3.710000 | a1 |

Variável analisada: ALTURA DE PLANTAS AOS 14 DAS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 0.684450 | 0.684450 | 17.522 | 0.0002 |
| DOSE | 4 | 6.986960 | 1.746740 | 44.716 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 4.786960 | 1.196740 | 30.636 | 0.0000 |
| REP | 4 | 0.392220 | 0.098055 | 2.510 | 0.0588 |
| erro | 36 | 1.406260 | 0.039063 | | |
| Total corrigido | 49 | 14.256850 | | | |
| CV (%) = | 25.50 | | | | |
| Média geral: | 0.7750000 | Número de observações: | 50 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,113374304395255 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25
 Erro padrão: 0,0395286112975287

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.658000 | a1 |
| 1 | 0.892000 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0625002222218272

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 1.137325 | 0.04074516 | 27.913 | 0.0000 |
| b1 | -0.120775 | 0.00988215 | -12.222 | 0.0000 |

R^2 = 83.51%

Valores da variável independente Médias observadas Médias estimadas

| | | |
|----------|----------|----------|
| 0.000000 | 1.288000 | 1.137325 |
| 1.000000 | 1.046000 | 1.016550 |
| 2.000000 | 0.834000 | 0.895775 |
| 4.000000 | 0.394000 | 0.654225 |
| 8.000000 | 0.313000 | 0.171125 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 1.318046 | 0.05314640 | 24.800 | 0.0000 |
| b1 | -0.313156 | 0.03764460 | -8.319 | 0.0000 |
| b2 | 0.023319 | 0.00440295 | 5.296 | 0.0000 |

R^2 = 99.19%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 1.288000 | 1.318046 |
| 1.000000 | 1.046000 | 1.028209 |
| 2.000000 | 0.834000 | 0.785010 |
| 4.000000 | 0.394000 | 0.438526 |
| 8.000000 | 0.313000 | 0.305208 |

Somas de quadrados sequenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|----------|----------|---------|-------|
| b1 | 1 | 5.834640 | 5.834640 | 149.366 | 0.000 |
| b2 | 1 | 1.095695 | 1.095695 | 28.050 | 0.000 |
| Desvio | 2 | 0.056625 | 0.028312 | 0.725 | 0.491 |
| Erro | 36 | 1.406260 | 0.039063 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-------------|----|----------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR /1 | 1 | 1.197160 | 1.197160 | 30.647 | 0.0000 |
| CULTIVAR /2 | 1 | 1.310440 | 1.310440 | 33.547 | 0.0000 |
| CULTIVAR /3 | 1 | 1.324960 | 1.324960 | 33.919 | 0.0000 |
| CULTIVAR /4 | 1 | 1.552360 | 1.552360 | 39.740 | 0.0000 |
| CULTIVAR /5 | 1 | 0.086490 | 0.086490 | 2.214 | 0.1455 |
| Erro | 36 | 1.406260 | 0.039063 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

- 1 = 0
- 2 = 1
- 3 = 2
- 4 = 4
- 5 = 8

Teste de Tukey para o desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,253512651529542 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 0,0883886619174403

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.942000 | a1 |
| 1 | 1.634000 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,253512651529542 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 0,0883886619174403

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.684000 | a1 |
| 1 | 1.408000 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,253512651529542 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 0,0883886619174403

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.470000 | a1 |
| 1 | 1.198000 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,253512651529542 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 0,0883886619174403

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.000000 | a1 |
| 2 | 0.788000 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,253512651529542 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 0,0883886619174403

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.220000 | a1 |
| 2 | 0.406000 | a1 |

Variável analisada: ALTURA DE PLANTAS AOS 21 DAS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 7.589408 | 7.589408 | 49.929 | 0.0000 |
| DOSE | 4 | 19.500948 | 4.875237 | 32.073 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 14.483292 | 3.620823 | 23.821 | 0.0000 |
| REP | 4 | 1.201668 | 0.300417 | 1.976 | 0.1190 |
| erro | 36 | 5.472092 | 0.152003 | | |
| Total corrigido | 49 | 48.247408 | | | |
| CV (%) = | 23.11 | | | | |
| Média geral: | 1.6872000 | Número de observações: | 50 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,223644652726249 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25

Erro padrão: 0,077975010241886

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 1.297600 | a1 |
| 1 | 2.076800 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10

Erro padrão de cada média dessa FV: 0,123289316469658

b1 : X

b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 2.272950 | 0.08037480 | 28.279 | 0.0000 |
| b1 | -0.195250 | 0.01949375 | -10.016 | 0.0000 |

R^2 = 78.20%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 2.433000 | 2.272950 |
| 1.000000 | 2.370000 | 2.077700 |
| 2.000000 | 1.612000 | 1.882450 |
| 4.000000 | 1.066000 | 1.491950 |
| 8.000000 | 0.955000 | 0.710950 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 2.581200 | 0.10483775 | 24.621 | 0.0000 |
| b1 | -0.523387 | 0.07425857 | -7.048 | 0.0000 |
| b2 | 0.039774 | 0.00868536 | 4.579 | 0.0001 |

R² = 94.54%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 2.433000 | 2.581200 |
| 1.000000 | 2.370000 | 2.097587 |
| 2.000000 | 1.612000 | 1.693523 |
| 4.000000 | 1.066000 | 1.124039 |
| 8.000000 | 0.955000 | 0.939652 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|-----------|-----------|---------|-------|
| b1 | 1 | 15.249025 | 15.249025 | 100.321 | 0.000 |
| b2 | 1 | 3.187703 | 3.187703 | 20.971 | 0.000 |
| Desvio | 2 | 1.064220 | 0.532110 | 3.501 | 0.041 |
| Erro | 36 | 5.472092 | 0.152003 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|----------|------|----------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR | /1 1 | 4.264090 | 4.264090 | 28.053 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /2 1 | 7.123360 | 7.123360 | 46.863 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /3 1 | 9.063040 | 9.063040 | 59.624 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /4 1 | 1.489960 | 1.489960 | 9.802 | 0.0035 |
| CULTIVAR | /5 1 | 0.132250 | 0.132250 | 0.870 | 0.3572 |
| Erro | 36 | 5.472092 | 0.152003 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

- 1 = 0
- 2 = 1
- 3 = 2
- 4 = 4
- 5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,500084646300226 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,174357423447099

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 1.780000 | a1 |
| 1 | 3.086000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,500084646300226 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,174357423447099

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 1.526000 | a1 |
| 1 | 3.214000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,500084646300226 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,174357423447099

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.660000 | a1 |
| 1 | 2.564000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,500084646300226 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,174357423447099

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.680000 | a1 |
| 2 | 1.452000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,500084646300226 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,174357423447099

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.840000 | a1 |
| 2 | 1.070000 | a1 |

Variável analisada: ALTURA DE PLANTAS AOS 28 DAS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|-----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 11.520000 | 11.520000 | 89.424 | 0.0000 |
| DOSE | 4 | 18.081300 | 4.520325 | 35.089 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 15.071500 | 3.767875 | 29.248 | 0.0000 |
| REP | 4 | 1.148300 | 0.287075 | 2.228 | 0.0853 |
| erro | 36 | 4.637700 | 0.128825 | | |
| Total corrigido | 49 | 50.458800 | | | |
| CV (%) = | 17.79 | | | | |
| Média geral: | 2.0180000 | Número de observações: | 50 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,205889002508704 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25

Erro padrão: 0,0717843994193724

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 1.538000 | a1 |
| 1 | 2.498000 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10

Erro padrão de cada média dessa FV: 0,113501101316243

b1 : X

b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 2.570375 | 0.07399367 | 34.738 | 0.0000 |
| b1 | -0.184125 | 0.01794610 | -10.260 | 0.0000 |

R^2 = 75.00%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 2.800000 | 2.570375 |
| 1.000000 | 2.665000 | 2.386250 |
| 2.000000 | 1.720000 | 2.202125 |
| 4.000000 | 1.610000 | 1.833875 |
| 8.000000 | 1.295000 | 1.097375 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 2.855615 | 0.09651445 | 29.587 | 0.0000 |
| b1 | -0.487768 | 0.06836302 | -7.135 | 0.0000 |
| b2 | 0.036805 | 0.00799581 | 4.603 | 0.0001 |

R² = 90.10%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 2.800000 | 2.855615 |
| 1.000000 | 2.665000 | 2.404653 |
| 2.000000 | 1.720000 | 2.027300 |
| 4.000000 | 1.610000 | 1.493427 |
| 8.000000 | 1.295000 | 1.309005 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|-----------|-----------|---------|-------|
| b1 | 1 | 13.560806 | 13.560806 | 105.265 | 0.000 |
| b2 | 1 | 2.729566 | 2.729566 | 21.188 | 0.000 |
| Desvio | 2 | 1.790927 | 0.895464 | 6.951 | 0.003 |
| Erro | 36 | 4.637700 | 0.128825 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|----------|------|----------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR | /1 1 | 8.836000 | 8.836000 | 68.589 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /2 1 | 8.190250 | 8.190250 | 63.577 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /3 1 | 8.464000 | 8.464000 | 65.702 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /4 1 | 1.089000 | 1.089000 | 8.453 | 0.0062 |
| CULTIVAR | /5 1 | 0.012250 | 0.012250 | 0.095 | 0.7596 |
| Erro | 36 | 4.637700 | 0.128825 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

- 1 = 0
- 2 = 1
- 3 = 2
- 4 = 4
- 5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,460381805429087 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,160514796825713

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 1.860000 | a1 |
| 1 | 3.740000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,460381805429087 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,160514796825713

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 1.760000 | a1 |
| 1 | 3.570000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,460381805429087 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,160514796825713

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 0.800000 | a1 |
| 1 | 2.640000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,460381805429087 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,160514796825713

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 1.280000 | a1 |
| 2 | 1.940000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,460381805429087 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,160514796825713

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 1.260000 | a1 |
| 2 | 1.330000 | a1 |

Variável analisada: ALTURA DE PLANTAS AOS 35 DAS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|-----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 14.225778 | 14.225778 | 93.172 | 0.0000 |
| DOSE | 4 | 19.115912 | 4.778978 | 31.300 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 9.985112 | 2.496278 | 16.349 | 0.0000 |
| REP | 4 | 1.612512 | 0.403128 | 2.640 | 0.0496 |
| erro | 36 | 5.496608 | 0.152684 | | |
| Total corrigido | 49 | 50.435922 | | | |
| CV (%) = | 14.67 | | | | |
| Média geral: | 2.6634000 | Número de observações: | 50 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,224145077879003 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25
 Erro padrão: 0,0781494863848907

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.130000 | a1 |
| 1 | 3.196800 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,123565187474286

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|---------------------|--------|
| b0 | 3.311775 | 0.08055465 | 41.112 | 0.0000 |
| b1 | -0.216125 | 0.01953737 | -11.062 | 0.0000 |

R^2 = 97.74%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 3.325000 | 3.311775 |
| 1.000000 | 3.230000 | 3.095650 |
| 2.000000 | 2.770000 | 2.879525 |
| 4.000000 | 2.350000 | 2.447275 |
| 8.000000 | 1.642000 | 1.582775 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 3.386015 | 0.10507233 | 32.226 | 0.0000 |
| b1 | -0.295155 | 0.07442473 | -3.966 | 0.0003 |
| b2 | 0.009579 | 0.00870480 | 1.100 | 0.2784 |

R² = 98.71%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 3.325000 | 3.386015 |
| 1.000000 | 3.230000 | 3.100440 |
| 2.000000 | 2.770000 | 2.834023 |
| 4.000000 | 2.350000 | 2.358666 |
| 8.000000 | 1.642000 | 1.637857 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|-----------|-----------|---------|-------|
| b1 | 1 | 18.684006 | 18.684006 | 122.371 | 0.000 |
| b2 | 1 | 0.184906 | 0.184906 | 1.211 | 0.278 |
| Desvio | 2 | 0.246999 | 0.123500 | 0.809 | 0.453 |
| Erro | 36 | 5.496608 | 0.152684 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|----------|------|----------|----------|--------|--------|
| CULTIVAR | /1 1 | 8.742250 | 8.742250 | 57.257 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /2 1 | 9.801000 | 9.801000 | 64.192 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /3 1 | 5.625000 | 5.625000 | 36.841 | 0.0000 |
| CULTIVAR | /4 1 | 0.025000 | 0.025000 | 0.164 | 0.6881 |
| CULTIVAR | /5 1 | 0.017640 | 0.017640 | 0.116 | 0.7359 |
| Erro | 36 | 5.496608 | 0.152684 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

- 1 = 0
- 2 = 1
- 3 = 2
- 4 = 4
- 5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,501203630959435 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,17474756396331

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.390000 | a1 |
| 1 | 4.260000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,501203630959435 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,17474756396331

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.240000 | a1 |
| 1 | 4.220000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,501203630959435 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,17474756396331

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 2.020000 | a1 |
| 1 | 3.520000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,501203630959435 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,17474756396331

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 2.300000 | a1 |
| 2 | 2.400000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,501203630959435 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,17474756396331

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 1.600000 | a1 |
| 1 | 1.684000 | a1 |

Variável analisada: COMPRIMENTENTO DE RAIZ

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|-----------|--------|--------|
| CULTIVAR | 1 | 5.999648 | 5.999648 | 6.858 | 0.0128 |
| DOSE | 4 | 96.096932 | 24.024233 | 27.460 | 0.0000 |
| CULTIVAR*DOSE | 4 | 21.223772 | 5.305943 | 6.065 | 0.0008 |
| REP | 4 | 8.089732 | 2.022433 | 2.312 | 0.0764 |
| erro | 36 | 31.496148 | 0.874893 | | |
| Total corrigido | 49 | 162.906232 | | | |
| CV (%) = | 10.67 | | | | |
| Média geral: | 8.7656000 | Número de observações: | 50 | | |

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 0,536550427041266 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25
 Erro padrão: 0,187071430207822

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 8.419200 | a1 |
| 1 | 9.112000 | a2 |

Regressão para a FV DOSE

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,295785902300972

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 10.080200 | 0.19282882 | 52.275 | 0.0000 |
| b1 | -0.438200 | 0.04676786 | -9.370 | 0.0000 |

R^2 = 79.93%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 10.201000 | 10.080200 |
| 1.000000 | 10.486000 | 9.642000 |
| 2.000000 | 8.583000 | 9.203800 |
| 4.000000 | 7.540000 | 8.327400 |
| 8.000000 | 7.018000 | 6.574600 |

| Parâmetro | Estimativa | SE | t para H0: Par=0 | Pr> t |
|-----------|------------|------------|------------------|--------|
| b0 | 10.624046 | 0.25151838 | 42.240 | 0.0000 |
| b1 | -1.017133 | 0.17815525 | -5.709 | 0.0000 |
| b2 | 0.070174 | 0.02083723 | 3.368 | 0.0018 |

R² = 90.25%

| Valores da variável independente | Médias observadas | Médias estimadas |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 0.000000 | 10.201000 | 10.624046 |
| 1.000000 | 10.486000 | 9.677087 |
| 2.000000 | 8.583000 | 8.870475 |
| 4.000000 | 7.540000 | 7.678293 |
| 8.000000 | 7.018000 | 6.978099 |

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | Fc | Pr>F |
|--------------------|------|-----------|-----------|--------|-------|
| b1 | 1 | 76.807696 | 76.807696 | 87.791 | 0.000 |
| b2 | 1 | 9.922561 | 9.922561 | 11.341 | 0.002 |
| Desvio | 2 | 9.366675 | 4.683338 | 5.353 | 0.009 |
| Erro | 36 | 31.496148 | 0.874893 | | |

Análise do desdobramento de CULTIVAR dentro de cada nível de:

DOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|----------|------|-----------|-----------|--------|--------|
| CULTIVAR | /1 1 | 7.903210 | 7.903210 | 9.033 | 0.0048 |
| CULTIVAR | /2 1 | 2.662560 | 2.662560 | 3.043 | 0.0896 |
| CULTIVAR | /3 1 | 12.387690 | 12.387690 | 14.159 | 0.0006 |
| CULTIVAR | /4 1 | 4.044960 | 4.044960 | 4.623 | 0.0383 |
| CULTIVAR | /5 1 | 0.225000 | 0.225000 | 0.257 | 0.6152 |
| Erro | 36 | 31.496148 | 0.874893 | | |

Codificação usada para o desdobramento

cod. DOSE

1 = 0

2 = 1

3 = 2

4 = 4

5 = 8

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 1,19976322822081 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,418304434592798

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 9.312000 | a1 |
| 1 | 11.090000 | a2 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 1,19976322822081 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,418304434592798

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-----------|---------------------|
| 2 | 9.970000 | a1 |
| 1 | 11.002000 | a1 |

Teste de Tukey para o
desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 1,19976322822081 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,418304434592798

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 2 | 7.470000 | a1 |
| 1 | 9.696000 | a2 |

 Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 1,19976322822081 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 0,418304434592798

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 6.904000 | a1 |
| 2 | 8.176000 | a2 |

Teste de Tukey para o
 desdobramento de CULTIVAR dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV CULTIVAR

DMS: 1,19976322822081 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão: 0,418304434592798

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 6.868000 | a1 |
| 2 | 7.168000 | a1 |

