

**FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR DO CENTRO DO PARANÁ  
ENGENHARIA AGRONÔMICA**

**VITORIA MILENA FURTUOSO**

**EXTRATO DE ALGAS MARINHAS NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE  
PITAYA BRS GRANADA DO CERRADO**

**PITANGA-PARANÁ**

**2023**

**VITORIA MILENA FURTUOSO**

**EXTRATO DE ALGAS MARINHAS NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE  
PITAYA BRS GRANADA DO CERRADO**

Trabalho De Curso apresentado ao Curso de Engenharia Agrônômica, Área das Ciências Agrárias da Faculdade UCP Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná, como requisito à obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Professor Orientador: James Matheus Ossacz  
Laconski

**PITANGA-PARANÁ**

**2023**  
**SUMÁRIO**

<b>RESUMO</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Ensaio 1 - Laboratório de Microbiologia</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Ensaio 2 - Estufa</b>	<b>10</b>
<b>2.3. Análise de Dados</b>	<b>11</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>11</b>
<b>3.1. Ensaio 1</b>	<b>11</b>
<b>3.2. Ensaio 2</b>	<b>14</b>
<b>4. CONCLUSÃO</b>	<b>15</b>
<b>5. AGRADECIMENTOS</b>	<b>15</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b>	<b>16</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Constituintes do biofertilizantes a base de extrato de <i>A. nodosum</i> .	8
<b>Tabela 2.</b> Constituintes do biofertilizantes a base de extrato de <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> .	8
<b>Tabela 3.</b> Constituição dos tratamentos aplicados em sementes de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado em Pitanga-PR, 2023.	8
<b>Tabela 4.</b> Germinação de sementes de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado em Pitanga-PR, 2023.	10
<b>Tabela 5.</b> Comprimento Total de Plântulas de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado em Pitanga-PR, 2023.	11
<b>Tabela 6.</b> Massa Fresca e Seca de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado em Pitanga-PR, 2023.	12
<b>Tabela 7.</b> Germinação de sementes e altura de plantas de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado em Pitanga-PR, 2023.	14

# EXTRATO DE ALGAS MARINHAS NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE PITAYA BRS GRANADA DO CERRADO

## SEAWEED EXTRACT IN THE TREATMENT OF SEEDS OS PITAYA BRS GRANADA DO CERRADO

FURTUOSO, Vitoria Milena <sup>1</sup>  
LACONSKI James Matheus Ossacz <sup>2</sup>

### RESUMO

A forma de propagação da pitaya via sementes pode promover um elevado número de plantas. Mas, é essencial tratar as sementes para contribuir para qualidade e através do uso de biofertilizantes à base de extrato de algas marinhas, como *Ascophyllum nodosum* e *Ecklonia maxima*. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da utilização de biofertilizantes a base de *A. nodosum* e *E. maxima*, sob distintas doses no tratamento de sementes de pitaya BRS Granada do Cerrado. O estudo foi conduzido no laboratório da Faculdade do Centro do Paraná - UCP, avaliou-se o efeito desses biofertilizantes em diferentes doses nas sementes de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado, realizou dois estudos, um em laboratório e o outro em casa de vegetação. Os tratamentos utilizados foram: Testemunha, *A. nodosum* + *E. maxima* com dose 2 ml/Kg, *A. nodosum* + *E. maxima* com dose 4 ml/Kg, *A. nodosum* + *E. maxima* com dose 6 ml/Kg, *A. nodosum* com dose 2 ml/Kg, *A. nodosum* com dose 4 ml/Kg e *A. nodosum* com dose 6 ml/Kg. Concluindo que no ensaio 1 as algas foram capazes de influenciar nas plântulas, houve diferenças para massa fresca e massa seca o tratamento que se sobressaiu em relação aos demais foi o T6 *Ascophyllum nodosum* (4 ml kg-1), em plântulas normais, anormalmente morto o tratamento que sobressaiu em relação aos outros foi o T4 *Ascophyllum nodosum* + *Ecklonia maxima* (6 ml kg-1). E no ensaio 2 as doses dos extratos não foram capazes de influenciar em germinação e alturas de plantas.

**Palavras-chave:** Plântulas, algas marinhas, germinação.

### ABSTRACT

The way pitaya is propagated via seeds can promote a high number of plants. However, it is essential to treat the seeds to contribute to their quality, using biofertilizers based on seaweed extracts, such as *Ascophyllum nodosum* and *Ecklonia maxima*. The aim of this study was to evaluate the effect of using biofertilizers based on *A. nodosum* and *E. maxima* at different doses in the treatment of BRS Granada do Cerrado pitaya seeds. The study was conducted in the laboratory of the Faculty of the Center of Paraná - UCP, and evaluated the effect of these biofertilizers in different doses on the seeds of pitaya cv. BRS Granada do Cerrado, carrying out two studies, one in the laboratory and the other in the greenhouse. The treatments used were: Witness, *A. nodosum* + *E. maxima* at a dose of 2 ml/Kg, *A. nodosum* + *E. maxima* at a dose of 4 ml/Kg, *A. nodosum* + *E. maxima* at a dose of 6 ml/Kg, *A. nodosum* at a dose of 2 ml/Kg, *A. nodosum* at a dose of 4 ml/Kg and *A. nodosum* at a dose of 6 ml/Kg. In conclusion, in trial 1 the algae were able to influence the seedlings, there were differences in fresh mass

<sup>1</sup> Vitoria Milena Furtuoso 10º de Engenharia Agrônômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná - UCP.

<sup>2</sup> James Matheus Ossacz Laconski, Professor do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná - UCP.

and dry mass, the treatment that stood out compared to the others was T6 *Ascophyllum nodosum* (4 ml kg<sup>-1</sup>), in normal, abnormal and dead seedlings, the treatment that stood out compared to the others was T4 *Ascophyllum nodosum* + *Ecklonia maxima* (6 ml kg<sup>-1</sup>). In trial 2, the doses of the extracts were unable to influence germination and plant height.

**Keywords:** Seedlings, seaweed, germination.

## 1. INTRODUÇÃO

Conhecida como Fruta-do-Dragão ou Dragon Fruit, a Pitaya pertence à família Cactaceae, as palavras “pitaia” e “pitahaya” são nativas do México e são originárias do idioma taíno e significam fruta escamosa (SILVA, 2014). São encontradas diferentes espécies, sendo algumas nativas e outras comerciais, a fruta possui três principais variedades para consumo, a *Hyloceres polyrhizus* que é vermelha por dentro com casca rosada, a *Hylocereus megalanthus*, com polpa branca e casca amarela e a *Hylocereus undatus* de polpa branca e casca rosada (VIEIRA, 2020).

De acordo com o relatório do Mercado Dragon Fruit, os maiores produtores de fruta do dragão são Ásia-Pacífico, Vietnã, China e Indonésia. Segundo dados do Programa Brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro, a comercialização da pitaya no país teve início em 2005, sendo que a partir disso a oferta do produto cresceu rapidamente ano após ano, alcançando aproximadamente 953.093 kg em 2018, sendo que o estado de São Paulo é o que mais destaca tanto pelo cultivo, quanto pelo volume comercializado, seguido de Rio Grande do Sul, Minas gerais e Paraná (PROHORT, 2019).

O cultivo da fruta no estado do Paraná tem aumentado gradativamente, proporcionando lucro aos produtores (SEAB, 2017). O Paraná é o quarto maior produtor de pitaya do Brasil, muitos fruticultores no estado estão enxergando oportunidades de crescimento nessa cultura (YARGAS, 2023). Algumas cidades do estado têm ganhado destaque em produtividade, como Londrina, Carlópolis e Marialva (BENETTI et al., 2021; CAMPOS et al., 2022).

A fruta possui sementes lisas e brilhantes revestidas com mucilagem, e são distribuídas em grande quantidade por toda a fruta e com um diâmetro de aproximadamente 2 mm, coloração negra e forma oval, (LE BELLEC et al., 2006; ANDRADE et al., 2007). A propagação de pitaya pode ocorrer de forma sexuada e assexuada. A propagação assexuada faz uso de cladódios (estacas), enquanto que a sexuada é proporcionada pela utilização de sementes (COSTA et al., 2022).

A propagação sexuada proporciona a variabilidade genética necessária para a seleção de características desejáveis em um programa de melhoramento genético, possibilita a investigação científica de fatores que afetam a biologia da germinação (SUÁREZ-ROMÁN et al., 2011). Com isso é necessário realizar o tratamento de sementes, pois visa fornecer nutrientes as sementes, protege às durante o processo de germinação e desenvolvimento inicial das plantas, deixando de ser ameaçadas por doenças, pragas, para que cresçam fortes, com melhor enraizamento e produtividade (INOUE, 2019). O tratamento de sementes pode ser proporcionado por meio de reguladores vegetais, agrotóxicos, bioestimulantes, biofertilizantes e etc.

Segundo dados do Ministério da Agricultura e Pecuária, o bioestimulante é um produto que contém substâncias orgânicas, capaz de atuar direta ou indiretamente sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, no aumento de sua produtividade e na melhoria de sua qualidade (BRASIL, 2020). Podemos destacar os biofertilizantes a base de extrato de algas marinhas (CARVALHO CASTRO, 2014; VAN OOSTEN et al., 2017), que são organismos encontrados em regiões costeiras e/ou marinhos, ricas em polissacarídeos, ácidos graxos, enzimas e peptídeos (OKOLIE et al., 2018).

Dentre as diversas algas marinhas que podem proporcionar o desenvolvimento vegetal, tem-se a *Ascophyllum nodosum* e a *Ecklonia maxima*. A *Ascophyllum nodosum* contribui para o crescimento de plantas, reduz estresse biótico e abiótico e melhora a defesa dos vegetais por meio de regulação de processos fisiológicos, bioquímicos e moleculares (SHUKLA et al., 2019). Os extratos da alga *Ecklonia maxima* pode causar efeitos na planta e influenciar de forma positiva os componentes de produção, o desenvolvimento radicular, o volume de raízes finas emitidas, com melhor desempenho e volume de solo explorado (KOCIRA et al., 2013, 2016).

Em trabalho desenvolvido por Apáez-Barrios (2023), avaliou-se o crescimento de duas variedades de pitaya com a aplicação de *Ascophyllum nodosum*. A aplicação da alga influenciou de forma positiva as plantas, estimulando o crescimento das raízes e o crescimento vegetativo. Em estudo realizado sobre a eficiência da aplicação de bioestimulantes nos parâmetros de desenvolvimento iniciais da cultura do trigo, a alga marinha *Ecklonia maxima* mostrou uma eficiência positiva em crescimento de raízes e parte aérea e auxiliou na redução do estresse causado nas plantas (RIEGER et al., SIMONETTI, 2022).

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da utilização de bioestimulantes a base de *A. nodosum* e *E. maxima*, sob distintas doses no tratamento de sementes de pitaya BRS Granada do Cerrado.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Pitanga-PR, cuja altitude média é de 950 metros. De acordo com a classificação climática de Koppen (1948), a região apresenta clima tipo Cfb, com estação de verão e inverno bem definidas e ausência de estação seca definida. As temperaturas médias do ar nos 3 meses mais frios ficam em torno de -3°C à 18°C, e a temperatura média do ar no mês mais quente é maior que 22°C. A pluviosidade média anual da região é de 1692 mm, bem distribuídos ao longo do ano.

Dois ensaios foram conduzidos nas dependências da Faculdade do Centro do Paraná (UCP), sendo um no Laboratório de Microbiologia, Fitopatologia e Parasitologia (Ensaio 1) que foi instalado no dia 26 de junho, e o outro na estufa do Centro de Práticas Agrônômica (Ensaio 2) em Pitanga/PR no dia 18 de agosto. O período de condução dos experimentos correspondeu de mês a mês de 2023.

Foram utilizadas sementes de pitaya, extraídas de frutos da cultivar BRS Granada do Cerrado. Para extração, foi retirada a polpa com as sementes com o uso de uma espátula. A polpa foi alocada em uma peneira e essas foram posicionadas em água de alta pressão para separação das sementes da polpa. Em seguida, as sementes foram colocadas sobre papel toalha e postas para secar à sombra, por um período de 48 horas. As sementes foram tratadas sob distintas doses de dois produtos comerciais à base de extrato de duas algas marinhas: *Ascophyllum nodosum* e *Ecklonia maxima*. Os constituintes dos extratos de alga utilizados estão mencionados nas tabelas 1 e 2. A descrição dos tratamentos utilizados em ambos os ensaios está apresentada na tabela 3.

Os extratos correspondentes aos respectivos tratamentos foram colocados em um Becker de vidro com 600 ml de volume, foi preparado uma dose maior e o produto foi diluído em água destilada e para trataras sementes na dose correta utilizou-se uma micropipeta de 20 micrômetros. A calda obtida para cada tratamento foi homogeneizada e colocada em sacos plásticos juntamente com as sementes e agitadas para uniformização. Posteriormente, as sementes foram deixadas secando a sombra, sobre folhas de jornal durante 30 minutos. Em seguida as sementes foram organizadas conforme os ensaios.



## 2.1. Ensaio 1 - Laboratório de Microbiologia

O presente ensaio foi desenvolvido no laboratório de Microbiologia da Faculdade do Centro do Paraná - Campus Pitanga - PR. O estudo foi conduzido com sementes tratadas sob distintas doses de dois produtos comerciais a base de extrato de duas algas marinhas: *Ascophyllum nodosum* e *Ecklonia maxima*. Os constituintes dos extratos de alga utilizados estão mencionados nas tabelas 1 e 2.

**Tabela 1.** Constituintes do biofertilizantes a base de extrato de *A. nodosum*.

Constituintes	Concentração
<i>Ascophyllum nodosum</i>	100%
Matéria Orgânica	16%
Nitrogênio total (N)	0,3-0,6%
Fosfato disponível (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	<0,1%
Potássio solúvel (K <sub>2</sub> O)	5,0-7,0%
Enxofre (S)	0,3-0,6
Magnésio	0,05-0,1%
Cálcio (Ca)	0,1-0,2%
Ferro (Fe)	30-80 ppm
Cobre (Cu)	1-5 ppm
Zinco (Zn)	5-15 ppm
Manganês (Mn)	1-5 ppm
Boro (B)	20-50 ppm
Carboidratos	Ácido algínico, manitol e fucoidinas
Aminoácidos	1,01%

**Tabela 2.** Constituintes do biofertilizantes a base de extrato de *A. nodosum* e *E. maxima*.

Constituintes	Concentração
<i>Ascophyllum nodosum</i>	50%
<i>Ecklonia maxima</i>	50%
Matéria Orgânica	0,75%
Nitrogênio total (N)	1%
Fosfato disponível (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2%
Potássio solúvel (K <sub>2</sub> O)	1%

**Tabela 3.** Constituição dos tratamentos aplicados em sementes de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado em Pitanga-PR, 2023.

Tratamentos	Produto	Dose
1	Água	5 ml/Kg

2	<i>Ascophyllum. nodosum + Ecklonia maxima</i>	2 ml/Kg
3	<i>Ascophyllum. nodosum + Ecklonia maxima</i>	4 ml/Kg
4	<i>Ascophyllum. nodosum + Ecklonia maxima</i>	6 ml/Kg
5	<i>Ascophyllum nodosum</i>	2 ml/Kg
6	<i>Ascophyllum nodosum</i>	4 ml/Kg
7	<i>Ascophyllum nodosum</i>	6 ml/Kg

O estudo foi conduzido sob delineamento de blocos casualizados com sete tratamentos (Tabela 3) e quatro repetições, sendo cada repetição constituída por 50 sementes de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado. Em nenhum dos tratamentos foi utilizado inseticida ou fungicida.

As sementes após tratamento foram então posicionadas em caixas plásticas transparentes com tampa (Gerbox®). Foram utilizadas 3 folhas de papel germitest por gerbox. As folhas foram umedecidas com água destilada, na quantidade de 2,5 vezes a massa do papel não hidratado (BRASIL, 2009) acondicionadas em caixas plásticas transparentes com tampa (Gerbox®). Em cada caixa foram colocadas 50 sementes e as mesmas foram acondicionadas sob temperatura constante de 25°C em foto-período de 12 h. As sementes receberam água continuamente quando necessário.

As variáveis analisadas foram germinação; comprimento total de plântulas; porcentagem de plântulas normais, anormais e mortas e massa fresca, seca e total das plântulas.

Aos 5, 9, 12, 15 e 21 dias da instalação do experimento, avaliou-se a germinação das sementes. Os dados foram obtidos por meio da contagem das sementes que apresentavam exposição do coleóptilo, sendo essas consideradas germinadas.

O comprimento total das plântulas foi determinado aos 9, 12, 15 e 21 dias após a instalação do experimento. Com auxílio de um paquímetro realizou-se a mensuração da base da plântula até seu ápice caulinar para a obtenção do comprimento total.

A determinação da massa fresca (MF) foi realizada após a coleta de dados para determinação do índice de velocidade de germinação (IGV). Obteve-se a massa total das plântulas em balança analítica para a determinação da MF. Essas plântulas foram colocadas em estufa à 45°C até atingir massa constante, para a determinação da massa seca (MS). Plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA) e mortas foram determinadas a partir da contagem aos 20 dias após a instalação dos experimentos, sendo que plântulas anormais foram consideradas aquelas que apresentam aparência doentias e raquíticas.

## 2.2. Ensaio 2 - Estufa

O estudo foi implantado na estufa do Centro de Práticas de Engenharia Agrônômica da Faculdade do Centro do Paraná-UCP. Foram utilizados sacos de polietileno preto, com dimensões de 15x20 cm e preenchidos com substrato. O substrato utilizado era composto por turfa, vermiculita, calcário, permutita e palha de arroz.

Para a sementeira, realizada em 18 de maio de 2022, foram utilizadas dez sementes tratadas anteriormente (tabela 3), por vaso, posteriormente recobertas com uma camada de 1 a 2 cm do mesmo substrato. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 5 repetições por tratamento, irrigação ocorreu por aspersão e os vasos foram mantidos sob uma mesa fixa. Foi realizado apenas uma avaliação com 70 dias após o plantio, e as variáveis analisadas foram germinação e altura de plantas.

### 2.3. Análise de Dados

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a uma probabilidade de erro de 5% utilizando o software SISVAR v. 5.8 (FERREIRA, 2011).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Ensaio 1

A germinação de sementes de pitaya não apresentou diferenças entre os tratamentos. A germinação ocorreu de forma constante em todos os tratamentos, não diferindo entre si em cada avaliação que ocorreu a 5, 9, 12, 15 e 21 dias após a instalação do experimento. Demonstrando que a utilização de distintas doses de algas marinhas não é capaz de influenciar na germinação de sementes de pitaya.

**Tabela 4.** Germinação de sementes de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado em Pitanga-PR, 2023.

Tratamentos	Germinação (%)				
	Dias Após Instalação				
	5	9	12	15	21
T1. Testemunha	16,0 n.s.	23,5 n.s.	51,0 n.s.	54,5 n.s.	65,0 n.s.
T2. <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> (2 ml kg <sup>-1</sup> )	17,0	22,0	41,0	49,0	52,0

T3. <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> (4 ml kg <sup>-1</sup> )	18,5	26,5	53,0	62,5	64,5
T4. <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> (6 ml kg <sup>-1</sup> )	22,5	27,5	53,0	62,5	68,5
T5. <i>A. nodosum</i> (2 ml kg <sup>-1</sup> )	15,5	23,0	40,5	57,5	62,0
T6. <i>A. nodosum</i> (4 ml kg <sup>-1</sup> )	19,0	26,5	44,0	48,5	50,5
T7. <i>A. nodosum</i> (6 ml kg <sup>-1</sup> )	19,0	25,0	45,0	57,0	62,0
Média	18,2	24,8	46,7	55,9	60,6
CV (%)	41,41	32,11	21,15	17,31	17,65

n.s.: não significativo pelo teste de Tukey ( $\rho < 0,05$ ).

Gehling (2017) apontam a necessidade de cautela no uso de extratos em sementes, pois em seus estudos observou redução da germinação de sementes de soja em doses acima de 4 ml/ kg. Silva e Silva (2021) apontam que são necessários mais estudos sobre os efeitos da aplicação de extratos de algas em sementes, pois cada espécie e cultivar respondem de forma diferente a aplicação destas substâncias. Rosseto e Siminetti (2012) trataram sementes de trigo com extrato à base de musgos e algas e não obtiveram resultados significativos. Da mesma forma, Mattos et al. (2015) ao avaliarem os efeitos de diferentes doses de extrato de *Ascophyllum nodosum* na cultivar de trigo IPR Catuara não encontraram diferença significativa para as variáveis analisadas durante o ciclo.

O comprimento total de plântulas de pitaya não apresentou diferenças entre os tratamentos. Demonstrando que a utilização de distintas doses de algas marinhas não é capaz de influenciar no comprimento total de plântulas de pitaya.

Em trabalho de Vieira e Santos (2005) sobre o algodão o comprimento radicular mostrou-se maior sob efeito do bioestimulantes registrado como adubo foliar quando comparado ao bioestimulantes regulador de crescimento na mesma dose de 6 ml kg de sementes<sup>-1</sup>, no entanto, para doses menores, de 2 e 4 ml kg de sementes<sup>-1</sup> do adubo foliar, não houve diferenças, ou seja, essas doses foram superiores à dose de 6 ml kg de sementes<sup>-1</sup>, reforçando o fato de que doses maiores desse produto podem causar danos. Os tratamentos com as doses de 2 e 6 ml kg<sup>-1</sup> de semente do bioestimulantes adubo foliar diferem da testemunha, ressaltando resultados de prejuízo ao crescimento de raiz quando aplicado o bioestimulante adubo foliar na dose de 6 ml kg<sup>-1</sup> de semente.

**Tabela 5.** Comprimento Total de Plântulas de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado em Pitanga-PR, 2023.

Tratamentos	Comprimento Total de Plântulas (%)			
	Dias Após Instalação			
	9	12	15	21
T1. Testemunha	4,6 n.s.	6,4 n.s.	12,5 n.s.	20,4 n.s.
T2. <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> (2 ml kg <sup>-1</sup> )	4,5	6,2	10,8	14,6

T3. <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> (4 ml kg <sup>-1</sup> )	4,5	7,5	13,4	20,4
T4. <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> (6 ml kg <sup>-1</sup> )	5,2	7,3	12,1	19,4
T5. <i>A. nodosum</i> (2 ml kg <sup>-1</sup> )	3,6	5,4	7,1	18,5
T6. <i>A. nodosum</i> (4 ml kg <sup>-1</sup> )	4,0	6,2	12,2	16,8
T7. <i>A. nodosum</i> (6 ml kg <sup>-1</sup> )	4,7	6,2	12,1	18,4
Média	4,5	6,5	11,5	18,4
CV (%)	38,6	46,12	36,04	29,11

n.s.: não significativo pelo teste de Tukey ( $\rho < 0,05$ ).

Houve diferenças significativas para massa fresca e massa seca. Tanto em massa fresca e massa seca o tratamento que se sobressaiu em relação aos demais foi o T6 *Ascophyllum nodosum* com dose de 4 ml kg<sup>-1</sup>. Em diversos estudos geralmente doses de 4 ml kg<sup>-1</sup> são as que tem os melhores resultados. Sendo assim, um resultado esperado. Enquanto que a testemunha ficou em uma melhor colocação em relação aos tratamento T7, T2 e T4.

**Tabela 6.** Massa Fresca e Seca de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado em Pitanga-PR, 2023.

Tratamentos	Massa Fresca (mg)	Massa Seca (mg)
T1. Testemunha	0,010875 d	0,002450 c
T2. <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> (2 ml kg <sup>-1</sup> )	0,009150 f	0,001725 e
T3. <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> (4 ml kg <sup>-1</sup> )	0,011025 c	0,002625 b
T4. <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> (6 ml kg <sup>-1</sup> )	0,008275 g	0,001625 f
T5. <i>A. nodosum</i> (2 ml kg <sup>-1</sup> )	0,012150 b	0,001100 g
T6. <i>A. nodosum</i> (4 ml kg <sup>-1</sup> )	0,080950 a	0,002750 a
T7. <i>A. nodosum</i> (6 ml kg <sup>-1</sup> )	0,009475 e	0,001775 d
Média	0,02022714	0,0020071
CV (%)	0,00	0,00

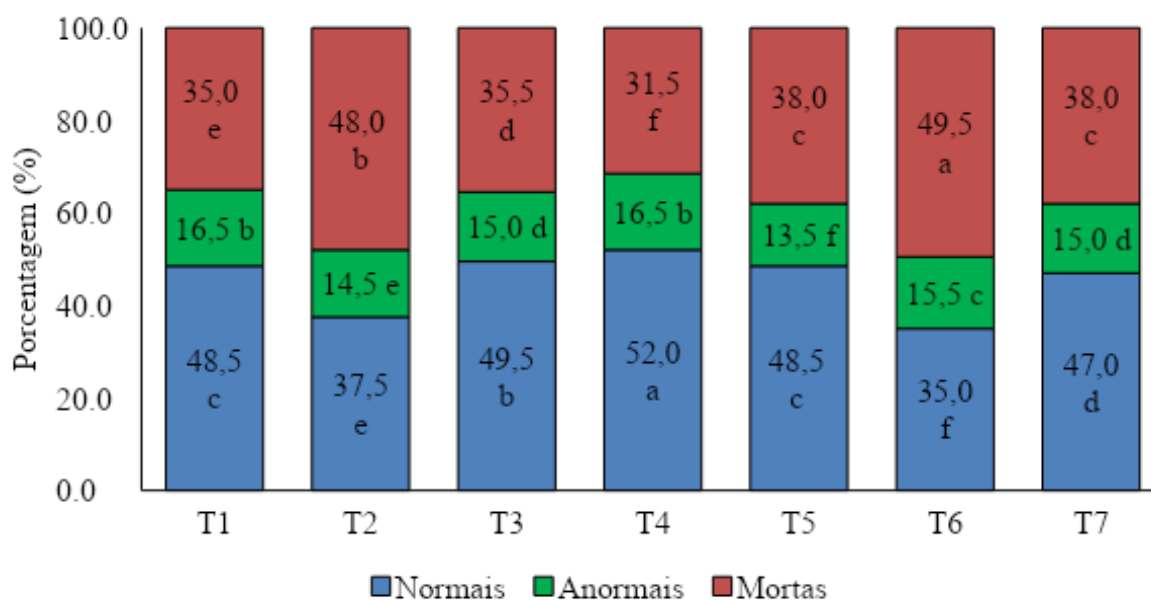
Médias seguidas da mesma letra diferem entre si pelo teste de Tukey ( $\rho < 0,05$ ).

Ávila et al. (2008) e Campos et al. (2008), em seus trabalhos com soja, constataram que os bioestimulantes podem influenciar a germinação e a biomassa da matéria seca e promover o crescimento das plantas em altura devido sua composição conter promotores de crescimento induzido em plantas vigorosas.

Os distintos tratamentos proporcionaram diferenças para as plântulas normais. Médias superiores foram obtidas com o tratamento T4 que se define por *Ascophyllum nodosum* e *Ecklonia maxima* com a dose de 6 ml/Kg em relação as outras doses, e o tratamento T6 *Ascophyllum nodosum* de dose 4 ml/Kg mostrou ser inferior a testemunha. As plântulas anormais mostraram diferenças significativas em seus tratamentos, onde o T5 *Ascophyllum nodosum* de dose 2 ml/Kg mostram médias superiores, com menor porcentagem de plântulas anormais, e o T1 testemunha e T4 *Ascophyllum nodosum* e *Ecklonia maxima* com a dose de 6 ml/Kg se diferem sendo os tratamentos em que mais se teve plântulas anormais. As plântulas

mortas tiveram diferenças significativas, o tratamento T4 *Ascophyllum nodosum* e *Ecklonia maxima* com a dose de 6 ml/Kg apresentou médias inferiores em relação aos outros tratamentos tendo uma menor porcentagem de plântulas mortas, e o tratamento que teve uma porcentagem maior de morte foi o T6 *Ascophyllum nodosum* de dose 4 ml/Kg, conforme mostra a figura abaixo.

Os efeitos benéficos ou maléficos da aplicação do extrato de algas marinhas são resultado da interação de muitos componentes em concentrações distintas, embora o modo de ação ainda seja desconhecido (PAULERT et al., 2010). Elas podem afetar diferentes processos fisiológicos, por possuírem em sua composição hormônios como citocinina, ácido indol acético, ácido abscísico e giberelina (NABTI et al., 2016). Porém estes compostos podem causar desbalanço hormonal nas sementes fazendo com que ao invés de promoção do crescimento, haja inibição do mesmo. A auxina, a citocinina e a giberelina são fitormônios importantes, que estão ligados aos processos de crescimento radicular, divisão celular e germinação das sementes (REZENDE et al., 2017; MELO e MACIEL, 2014). Estes podem ser encontrados na composição de bioestimulantes utilizado à base de *A. nodosum* (ARAÚJO, 2016; MELO e MACIEL, 2014; REZENDE et al., 2017).



**Figura 1.** Porcentagem de Plântulas Normais, Anormais e Mortas de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado, tratadas sob distintas doses de biofertilizantes em Pitanga - PR 2023. Médias seguidas da mesma letra diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

### 3.2. Ensaio 2

A germinação de sementes de pitaya não apresentou diferenças entre os tratamentos (Tabela 7). Os produtos à base de algas marinhas testados, proporcionaram benefícios as plantas como índice de germinação, concordando com resultados obtidos por Mógor et al. (2008), obtiveram maior crescimento e rendimentos de grãos aplicando extrato da alga *Ascophyllum nodosum* na cultura do feijão. Outros autores como Zhang e Schimidt, 2000 e Arthur et al., 2003 relataram efeitos positivos de produtos foliares, que contem extrato de algas no crescimento e produção de várias espécies cultivadas.

A altura de plântulas de pitaya não apresentou diferenças entre os tratamentos (Tabela 7). Demonstrando que a utilização de distintas doses de algas marinhas não é capaz de influenciar no comprimento total de plântulas de pitaya em estufa.

Os bioestimulantes, segundo Arteca et al. (1995), são substâncias de crescimento vegetal podem atuar isoladamente ou em combinação na promoção do desenvolvimento das plantas. Casillas et al. (1986), verificaram que os reguladores vegetais associados a aminoácidos e nutrientes são mais eficientes quando aplicados em baixas concentrações.

**Tabela 7.** Germinação de sementes e altura de plantas de pitaya cv. BRS Granada do Cerrado em Pitanga-PR, 2023.

Tratamentos	Germinação (%)	Altura de Planta (mm)
T1. Testemunha	10,0 n.s.	7,0 n.s.
T2. <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> (2 ml kg <sup>-1</sup> )	20,0	16,0
T3. <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> (4 ml kg <sup>-1</sup> )	13,3	13,3
T4. <i>A. nodosum</i> e <i>E. maxima</i> (6 ml kg <sup>-1</sup> )	20,0	8,65
T5. <i>A. nodosum</i> (2 ml kg <sup>-1</sup> )	10,0	5,88
T6. <i>A. nodosum</i> (4 ml kg <sup>-1</sup> )	10,0	6,925
T7. <i>A. nodosum</i> (6 ml kg <sup>-1</sup> )	10,0	10,36
Média	106,65	33,98
CV (%)	14,28	9,32

n.s.: não significativo pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## 4. CONCLUSÃO

O tratamento T3 *Ascophyllum nodosum* e *Ecklonia maxima* com a dose de (6 ml kg<sup>-1</sup>) se sobressaiu em relação aos outros tratamentos, mostrando ser capaz de influenciar em plântulas normais, anormais e mortas e em massa fresca e seca sob condição de laboratório.

As doses dos extratos testados não são capazes de influenciar em germinação e altura de plantas sob condição de casa de vegetação.

## 5. AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer todo o esforço colocado aqui neste trabalho primeiramente à Deus que me deu paciência e discernimento para seguir firme nesta caminhada. Também agradeço ao meu orientador James por toda dedicação em me ajudar e sanar todas as dúvidas e problemas que surgiram ao longo do trabalho.

Cabe aqui reconhecer também, toda a comunidade UCP pelos cinco anos de dedicação e suporte a cada aluno da instituição.

Agradeço a minha família e amigos por todo apoio e troca de conhecimento feita ao longo de todos esses meses.

## 6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. K. **Extratos de *Ascophyllum nodosum* no tratamento de sementes de milho e soja: avaliações fisiológicas e moleculares.** 2016. 108 p. Tese (Doutorado em Ciências – Área de concentração: Fisiologia e Bioquímica de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11144/tde-07062016-155617/pt-br.php>>. Acesso em: 26 out. 2023.

ARTECA, R.N. **Plant growth substances: principles and applications.** New York, Chapman & Hall. 1995, 332 p.

APÁEZ-BARRIOS, Maricela et al. **Crescimento de duas variedades de pitahaya (*Hylocereus monacanthus* e *Hylocereus ocamponis*) com aplicação de *Ascophyllum nodosum*: Crescimento de duas variedades de pitahaya (*Hylocereus monacanthus* e *Hylocereus ocamponis*) com aplicação *Ascophyllum nodosum*.** e-CUCBA , n. 20, pág. 85-91, 2023.

ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ALBRECHT, L. P.; TONIN, T. A.; STÜLP, M. **Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds.** *Scientia Agricola*, v. 65, n.6, p.567-691, 2008.

BENETTI, Sirlei. **Cultivo de pitayas é nova aposta de produtores paranaenses.** 2021. Disponível em: <https://souagro.net/noticia/2021/03/cultivo-de-pitayas-e-nova-aposta-de-produtores-paranaenses/>. Acesso em: 30 jun. 2023.



BRASIL. Desconhecido. Ministério da Agricultura e Pecuária. Conceitos: **Bioestimulantes**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/bioinsumos/o-programa/conceitos>. Acesso em: 30 jun. 2023.

CAMPOS, M. F.; ONO, E. O.; BOARO, C. S. F.; RODRIGUES, J. D. **Análise de crescimento em plantas de soja tratadas com substâncias reguladoras**. Revista Biotemas, v. 21, n. 3, p. 53- 63, 2008

CAMPOS, Jonathan. **Pitaya é cultivada em 29 municípios, gera lucros e é destaque do Boletim Agropecuário**. 2022. Agricultura e Abastecimento. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Pitaia-e-cultivada-em-29-municipios-gera-lucros-e-e-destaque-do-Boletim>  
Agropecuário#:~:text=Foram%20colhidas%2034%20toneladas%20em,3%2C8%20milh%C3%B5es%20em%20neg%C3%B3cios.. Acesso em: 18 jun. 2023.

CARVALHO, M. E. A; CASTRO, P. R. de C. **Extratos de algas e suas aplicações na agricultura**. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2014. 58 p. (Série Produtor Rural, nº 56), 2014.

COSTA, Ana Claudia; SANTOS, Dalíllia Nazaré dos; MÜLLER, Danielle Helena; FALEIRO, Fábio Gelape; PIO, Leila Aparecida Salles; JUNQUEIRA, Nilton Tadeu Vilela; PROCÓPIO, Welington; SILVA, Wininton Mendes da. **Pitaya: uma alternativa frutífera. Brasília, Df: Embrapa Cerrados**, 2022. 66 p.

DESCONHECIDO. **CLIMA PITANGA (BRASIL)**. 2021. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/parana/pitanga-43686/>. Acesso em: 27 jul. 2023.

Ferreira, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFPA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

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 - Congrega., 2017. Disponível em: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/rcjppg/article/view/872>. Acesso em: 29 set. 2023.

INOUE, Letícia. **O tratamento de sementes na agricultura atual**. 2019. Disponível em: <https://blog.agromove.com.br/tratamento-de-sementes-agricultura-atual/>. Acesso em: 25 jun. 2023.

KOCIRA, A.; KORNAS, R.; KOCIRA, S. **Effect assessment of Kelpak SL on the bean yield (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Journal of Central European Agriculture, 14: 545-554, 2013.

LE BELLEC F et al. 2006. **Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future**. Fruits 61: 237-250.

MARQUES, V. B. **Germinação, fenologia e estimativa do custo de produção da pitaia [*Hylocereus undatus* (Haw) Britton & Rose]**. 2010. 141 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

MASCARENHAS, Karina. **PITAIA: CONHEÇA A FRUTA EXÓTICA, TÍPICA DO VERÃO, QUE TEM CONQUISTADO O MERCADO BRASILEIRO**. 2018. Disponível em:

<https://www.ufla.br/dcom/2018/01/25/pitaia-conheca-a-fruta-exotica-tipica-do-verao-que-tem-conquistado-o-mercado-brasileiro/>. Acesso em: 18 jun. 2023.

MATOS, Sebastião Elvio; SIMONETTI, Ana Paula Morais Mourão; OLIVEIRA, Elir de. **Uso de produto a base de extrato de algas na cultura do trigo IPR Catuara na região Oeste do Paraná**. Revista Cultivando O Saber, Cascavel, p. 132-140, 2015. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/685>. Acesso em: 01 set. 2023.

MERCADO DRAGON FRUIT – **CRESCIMENTO, TENDÊNCIAS, IMPACTO DO COVID-19 E PREVISÕES (2023–2028)**. 2023. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/dragon-fruit->. Acesso em: 25 jun. 2023.

MELO, B. M. R. de; MACIEL, A. L. de R. **Influência de bioativadores e bioestimulantes na produção de mudas de cafeeiros**. Revista Agrogeoambiental, v. 6, n. 3, dez. 2014. Disponível em: <https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/589>. Acesso em: 24 out. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v6n32014589>.

MÓGOR, Á.F.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D.; MÓGOR, G. **Aplicação foliar de extrato de alga, ácido l-glutâmico e cálcio em feijoeiro**. Scientia Agraria, Curitiba, v.9, n.4, p.431-437, 2008. 431.

NABTI, E., JHA, B. & HATMANN, A. **Impact of seaweeds on agricultural crop production as biofertilizer**. International Journal of Environmental Science and Technology. Vol 14, p. 1119-1134, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13762-016-1202-1>. Acesso em: 29 set. 2023.

OKOLIE, C. L.; MASON, B.; CRITCHLEY, A. T. **“Seaweeds as a source of proteins for use in pharmaceuticals and high-value applications,”**. Proteins for Food, Pharmaceuticals, and Agriculture: Sources, Applications, and Advances. ed. M. Hayes (Hoboken, NJ: Wiley), 2018, 217 p.

PAULERT, R. et al. **Priming of the oxidative burst in rice and wheat cell cultures by ulvan, a polysaccharide from green macroalgae, and enhanced resistance against powdery mildew in wheat and barley plants**. Plant Pathology, v. 59, p. 634- 642, 2010

PROHORT. **Programa Brasileiro de Modernização do Mercado de Hortigranjeiro**. Ministério da Agricultura. Dados 2018/2019. Disponível em: < <http://dw.ceasa.gov.br/>>. Acesso em: 25 Jun.2023

REZENDE, G. F. et al. **Efeitos da aplicação de bioestimulantes em sementes de algodão.** Revista Verde, Pombal, v. 12, n. 1, p. 177-181, 2017. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/4299>>. Acesso em: 26 out. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i1.4299>

RIEGER, Andrei Felipe; SIMONETTI, Ana Paula Morais Mourão. **Eficiência da aplicação de bioestimulantes nos parâmetros de desenvolvimento iniciais da cultura do trigo.** Revista Cultivando o Saber, p. 106-114, 2022.

ROSSETTO, Lucas Antunes; SIMONETTI, Ana Paula Morais Mourão. **Aplicação de produtos a base de algas e musgos na cultura do trigo.** Revista Cultivando O Saber, Cascavel, v. 5, n. 2, p. 149-156, 2012. Disponível [https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando\\_o\\_saber/5069a4a1ae866.pdf](https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/5069a4a1ae866.pdf). Acesso em: 01 set. 2023.

SANTOS, Patrick Luan Ferreira dos et al. **Uso de bioestimulante a base de alga (*Ascophyllum nodosum*) na germinação e crescimento de plântulas de girassol ornamental.** Ornamental Horticulture, v. 25, p. 231-237, 2019.

SEAB. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. **Análise da conjuntura agropecuária Safra 2016/17: Fruticultura, 2017.** Disponível em: <[www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/.../2017/Fruticultura\\_2016\\_17.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/.../2017/Fruticultura_2016_17.pdf)> . Acesso em: 25 Jun. 2023.

SILVA, A.C.C. **Pitaiá: melhoramento e produção de mudas.** 2014. 132f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2014.

SILVA, M.B.P.; SILVA, V.N. da. **Biocondicionamento de sementes de tomate com extrato de alga vermelha.** Scientific Electronic Archives, Nao Seil, v. 13, n. 3, p. 28- 35, 2021. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1250/1422>. Acesso em: 29 set. 2023.

SHUKLA, P. S.; MANTIN, E. G.; ADIL, M.; BAJPAI, S.; CRITCHLEY, A. T.; PRITHIVIRAJ, B. **Ascophyllum nodosum-based biostimulants: Sustainable applications in agriculture for the stimulation of plant growth, stress tolerance, and disease management.** Frontiers in Plant Science, v. 10, n. 655, p. 1-22, 2019.

SUÁREZ ROMÁN, R. S. et al. **Evaluación de métodos de propagación en pitahaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (Haw.) Britt and Rose y pitahaya roja *Hylocereus polyrhizus* (Haw.) Britt and Rose.** 2011, 280 f. Tese de Doutorado. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

VIEIRA, E. L.; SANTOS, C. M. G. **Efeito de bioestimulante no crescimento e desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro.** Magistra, Cruz das Almas, v. 17, n. 1, p. 01-08, 2005.

YARGAS, Amanda. **Produção de pitaya no Paraná é a 4ª maior do país: cultivo exige cuidados especiais mas tem rentabilidade alta e está em crescimento entre produtores.**

**Cultivo exige cuidados especiais mas tem rentabilidade alta e está em crescimento entre produtores.** 2023. Disponível em:  
<https://bandnewsfmcuritiba.com/producao-de-pitaya-no-parana-e-a-4a-maior-do-pais/>. Acesso em: 30 jun. 2023.

ZHANG, X; SCHMIDT, R.E. **Hormone containing products impact on antioxidant status of tall fescue and creeping bentgrass subjected to drought.** Crop Science, Madison, v.40, p.1344-1349, 2002.