

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

FABIO DE VICENTE CARGNIN

**DISTINTAS DOSES DE BIOFERTILIZANTES À BASE DE *Ascophyllum nodosum* NO
TRATAMENTOS DE SEMENTES DE TRIGO NAS CULTIVARES TBIO CALIBRE
E TBIO TORUK**

PITANGA

2023

FABIO DE VICENTE CARGNIN

**DISTINTAS DOSES DE BIOFERTILIZANTES À BASE DE *Ascophyllum nodosum* NO
TRATAMENTOS DE SEMENTES DE TRIGO NAS CULTIVARES TBIO CALIBRE
E TBIO TORUK**

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

LISTA DE TABELAS	4
RESUMO	5
ABSTRACT	5
1. INTRODUÇÃO	5
2. MATERIAL E MÉTODOS	6
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
4. CONCLUSÃO	15
5. AGRADECIMENTOS	16
6. REFERÊNCIAS	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tratamentos aplicados em sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk em Pitanga, PR. 2023.	7
Tabela 2. Constituição do extrato de <i>A. nodosum</i> utilizado no tratamento de sementes de trigo. Pitanga-PR, 2023.	7
Tabela 3. Germinação de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de <i>A. nodosum</i> em Pitanga, PR. 2023.	10
Tabela 4. Plantas anormais de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de <i>A. nodosum</i> em Pitanga, PR. 2023.	10
Tabela 5. Plantas normais de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de <i>A. nodosum</i> em Pitanga, PR. 2023.	11
Tabela 6. Plantas mortas de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de <i>A. nodosum</i> em Pitanga, PR. 2023.	11
Tabela 7. Comprimento aéreo das plântulas de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de <i>A. nodosum</i> em Pitanga, PR. 2023.	12
Tabela 8. Comprimento radicular de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de <i>A. nodosum</i> em Pitanga, PR. 2023.	13
Tabela 9. Número de raízes de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de <i>A. nodosum</i> em Pitanga, PR. 2023.	13
Tabela 10. Massa fresca e seca de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de <i>A. nodosum</i> em Pitanga, PR. 2023.	13
Tabela 11. Índice de velocidade de germinação de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de <i>A. nodosum</i> em Pitanga, PR. 2023.	14

DISTINTAS DOSES DE BIOFERTILIZANTES À BASE DE *Ascophyllum nodosum* NO TRATAMENTOS DE SEMENTES DE TRIGO NAS CULTIVARES TBIO CALIBRE E TBIO TORUK

DIFFERENT DOSES OF BIOFERTILIZERS BASED ON *Ascophyllum nodosum* IN WHEAT SEED TREATMENTS IN CULTIVARS TBIO CALIBRE AND TBIO TORUK

CARGNIN, Fabio de Vicente.¹
LACONSKI, James Matheus Ossacz.²

RESUMO

O uso de biofertilizante a base de extrato de algas vem sendo usado na agricultura. As algas *Ascophyllum nodosum* estão sendo utilizadas por terem um efeito hormonal benéfico para as plantas e com o intuito de aumentar a produtividade. O presente trabalho teve como objetivo verificar a germinação, plântulas normais, anormais e mortas, comprimento aéreo, comprimento radicular, número de raízes, massa fresca e seca das plântulas e índice de velocidade de germinação, das cultivares de trigo TBIO Toruk e a TBIO Calibre, aplicando distintas doses de biofertilizante a base de extrato de algas *Ascophyllum nodosum* (0, 2 e 4mL/Kg). Ao final no experimento verificou-se que o extrato utilizado não proporcionou incrementos para as variáveis analisadas, entretanto esse resultado nos leva a verificar a necessidade de mais estudos no que diz respeito à utilização de biofertilizantes na cultura de trigo.

Palavras-chave: Extrato de algas. Desenvolvimento de plântulas. Grãos.

ABSTRACT

The use of biofertilizer based on algae extract has been used in agriculture. *Ascophyllum nodosum* algae are being used because they have a beneficial hormonal effect on plants and with the aim of increasing productivity. The present work aimed to verify the germination, total length of the seedlings, emergence speed index, fresh and dry mass of the seedlings, and normal, abnormal and dead seedlings of the wheat cultivars TBIO Toruk and TBIO Caliber, applying different doses of biofertilizer based on *Ascophyllum nodosum* algae extract (0, 2 and 4mL/Kg). At the end of the experiment, it was found that the extract did not provide increases for the variables analyzed, however this result leads us to verify the need for more studies regarding the use of biofertilizers in wheat crops.

Keywords: Algae extract. Seedling development. Grains.

1. INTRODUÇÃO

¹Acadêmico do curso de Engenharia Agrônoma da Faculdade do centro do Paraná, Pitanga-PR, Brasil:
Eng_fabio.cargnin@ucpparana.Edu.br

²Docente do curso de Engenharia Agrônoma da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR, Brasil:

O trigo pertencente à família Poaceae, (*Triticum aestivum* L.) é um cereal muito consumido, na forma de pão, massa alimentícia, bolos ou biscoito e que também pode ser usado como ração animal (MAFALDA et al., 2012).

A cultura do trigo é de grande importância para o país, por haver uma crescente demanda do cereal pela população brasileira, além de época específica requer para sua nutrição, os elementos minerais. Os mais requeridos são nitrogênio e fósforo (IGNA e MARCHIORO, 2010).

O Brasil é considerado um dos maiores produtores de alimentos em todo o mundo, tendo destaque em muitos setores da agricultura mundial (SANTOS, 2018).

Os biofertilizantes possuem compostos bioativos, resultantes da biodigestão de compostos orgânicos de origem animal e vegetal. Em seu conteúdo são encontradas células vivas ou latentes de microrganismos de metabolismo aeróbico, anaeróbico e fermentação (MEDEIROS e LOPES, 2006).

O uso de biofertilizante a base de extrato de algas vem sendo cada vez mais usado na agricultura e em diversas culturas. As algas *Ascophyllum nodosum* estão sendo utilizadas por terem um efeito hormonal benéfico para as plantas e com o intuito de aumentar a produtividade (GALINDO et al., 2019).

O extrato de alga da espécie *Ascophyllum nodosum* 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 KOYAMA. et al. (2012).

O presente trabalho teve como objetivo analisar a germinação, plântulas normais, anormais e mortas, comprimento aéreo, comprimento radicular, número de raízes, massa fresca e seca das plântulas e índice de velocidade de germinação, das cultivares de trigo TBIO Toruk e a TBIO Calibre, sob distintas doses de biofertilizante a base de extrato de algas *Ascophyllum nodosum*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Pitanga-PR no laboratório de microscopia da Faculdade do Centro do Paraná (UCP), no período de maio a junho de 2023. O estudo foi

realizado utilizando diferentes doses de produto comercial a base de extrato de *A. nodosum* (Tabela 1), e duas cultivares de trigo: a TBIO Toruk e a TBIO Calibre.

Tabela 1. Tratamentos aplicados em sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Cultivar	Biofertilizante	Dose
1.	TBIO Calibre	Ausente	-
2.	TBIO Calibre	Presente	2 mL/Kg
3.	TBIO Calibre	Presente	4 mL/Kg
4.	TBIO Toruk	Ausente	-
5.	TBIO Toruk	Presente	2 mL/Kg
6.	TBIO Toruk	Presente	4 mL/Kg

Tabela 2. Constituição do extrato de *A. nodosum* utilizado no tratamento de sementes de trigo. Pitanga-PR, 2023.

Constituintes	Concentração
Matéria Orgânica	16%
Nitrogênio total (N)	0,3-0,6%
Fosfato disponível (P₂O₅)	<0,1%
Potássio solúvel (K₂O)	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%

A cultivar TBIO Toruk tem ciclo médio, tem baixa estatura, perfilhamento agressivo e com boa viabilidade, espigamento uniforme, possui produção de 70 a 100 sacas por hectare em média (BIOTRIGO, 2022).

Já a TBIO Calibre tem ciclo superprecoce, tem baixa estatura, tem alto potencial produtivo, resistência às principais doenças da cultura. Nas folhas, apresenta boa reação para mosaico, ferrugem e uma clara evolução para oídio neste ciclo dentro do portfólio, possui produção de 90 à 120 sacas por hectare em média (BIOTRIGO, 2022).

Em nenhum dos tratamentos foi utilizado inseticida ou fungicida. Para o preparo dos tratamentos utilizou-se uma amostra de 100 g de sementes de trigo por cultivar. O produto

correspondente aos respectivos tratamentos foi colocado em Becker de vidro com 600 mL de volume. Em seguida adicionou-se 4 mL de água destilada. A calda obtida para cada tratamento foi homogeneizada e colocada em sacos plásticos juntamente com as sementes e agitadas para uniformização (cerca de 4 minutos). Posteriormente, as sementes foram deixadas secando a sombra, sobre folhas de jornal durante 30 minutos.

O estudo foi conduzido sob delineamento de blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos e quatro repetições, sendo cada repetição constituída por 50 sementes. Essas sementes foram alocadas em caixas gerbox. Desse modo cada repetição foi constituída por duas caixas gerbox totalizando 48 unidades experimentais.

As caixas gerbox foram preparadas contendo duas folhas de papel germitest, as sementes foram posicionadas. Em função do espaço foram utilizadas duas caixas gerbox por repetição, sendo que cada uma delas apresentou 25 sementes de trigo. As folhas de papel germitest foram umedecidas com água destilada, na quantidade de 2,5 vezes a massa do papel não hidratado (BRASIL, 2009). Todo o material e local de experimento foi esterilizado com uso de álcool 70% para não ocorrer a contaminação por patógenos. As caixas gerbox foram alocados em estufa BOD (Quimic, Modelo 0316M4) a 20 °C em 12/12 horas de fotoperíodo.

A implantação do experimento ocorreu no dia 12 de junho de 2023 e buscando verificar os efeitos dos tratamentos sob a germinação, plântulas normais, anormais e mortas, comprimento aéreo, comprimento radicular, número de raízes, massa fresca e seca das plântulas e índice de velocidade de germinação, das cultivares de trigo TBIO Toruk e a TBIO Calibre. Para avaliar as plantas germinadas considerou-se, as plantas normais que tiveram o desenvolvimento do embrião, as avalições se iniciaram no 4, 6, 8 e 10 após implantação do experimento. Utilizou-se as regras do manual de germinação como parâmetro técnico. O índice de velocidade de germinação (BIANCHETTI, 1978) foi determinado pela equação:

$$IVG: ni/ti$$

Em que: ni = número de sementes que germinaram no tempo 'ti' = tempo após instalação do teste. 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 não apresentam potencial para continuar seu desenvolvimento e plântulas mortas aqueles que após 20 dias não germinaram, nem estavam duras e nem dormentes. Na contagem de

plântulas normais, foram consideradas as que estavam com todas as suas estruturas essenciais bem desenvolvidas, completas, proporcionais e saudáveis.

O comprimento da maior raiz foi obtido com paquímetro após o 4 dia da implantação do experimento onde foi medido a parte radicular da planta, sempre escolhendo a raiz de maior tamanho, foi medido nos dias 4, 6, 8 e 10 após implantação.

O comprimento aéreo foi medido com paquímetro após 4 dias da implantação do experimento onde foi medido a parte aérea da planta, foi medido nos dias 4, 6, 8 e 10 após implantação.

A determinação da massa fresca foi realizada após a coleta de dados para determinação do índice de velocidade de germinação. Obteve-se a massa total das plântulas em balança analítica. Essas plântulas foram colocadas em estufa à 45°C até atingir massa constante, para a determinação da massa seca.

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

A germinação de sementes de trigo TBIO Toruk e TBIO Calibre não receberam influência, em todos os dias de avaliação, sob as distintas doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 3). No dia 4 após a semeadura o percentual de germinação era de 92,75%, chegando a 94,08% a aos 6, e subindo para 94,83 aos 8 dias e por fim se mantendo em 95,08 aos 10 dias. Portanto, tais resultados estão de acordo com a Instrução Normativa nº 25, de 16 de dezembro de 2005, a qual estabelece germinação mínima aceitável para o trigo de 80%, para produção de sementes de primeira e segunda geração (MAPA, 2009).

A porcentagem de plantas anormais das cvs. TBIO Toruk e a TBIO Calibre, não receberam influência entre as doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 4). A média de plantas anormais avaliadas no dia 4 após a semeadura foi de 5,25%, diminuiu para 4,33% aos 6 dias, e continuou baixando aos 8 dias para 3,87% e 3,70% aos 10 dias, vale ressaltar que a diminuição do número de plantas anormais ao longo do experimento e de grande importância, para avaliar desenvolvimento da cultivar.

Tabela 3. Germinação de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Germinação (%)			
	Dias após a semeadura			
	4	6	8	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	92.50 n.s.	94.00 n.s.	94,00 n.s.	94,00 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	93.00	94.50	95,00	95,50
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	92.00	93.50	94,00	94,00
4. TBIO Toruk (testemunha)	92.00	93.00	94,00	95,00
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	95.00	96.00	97,00	97,00
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	92.00	93.50	95,00	95,00
Média	92.75	94.08	94.83	95,08
CV (%)	4.09	3.49	3.33	3,49

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

Tabela 4. Plantas anormais de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Plantas anormais (%)			
	Dias após a semeadura			
	4	6	8	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	5,25n.s.	4,50 n.s.	4,50 n.s.	4,50 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	5,50	4,00	4,00	3,75
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	5,25	4,50	4,25	4,50
4. TBIO Toruk (testemunha)	6,00	5,00	4,75	3,75
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	3,75	3,25	2,50	2,50
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	5,75	4,75	3,25	3,25
Média	5,25	4,33	3,87	3,70
CV (%)	51,07	50,27	59,15	62,84

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

Quando analisadas o número de plantas normais das sementes TBIO Toruk e a TBIO Calibre, não houve diferença entre os tratamentos, a utilização de distintas doses de algas *A. nodosum* não é capaz de influenciar diretamente essa variável (Tabela 5). A média geral de plantas normais no dia 4 após a semeadura foi de 92.75%, passando para 94.08% aos 6 dias, 94.83% aos dias 8 dias, e finalizando com 95.08% aos 10 dias, percentual esse também importante visto que o número de plantas normais aumentou ao longo dos dias.

Tabela 5. Plantas normais de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Plantas normais (%)			
	Dias após a semeadura			
	4	6	8	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	92,50 n.s.	94,00 n.s.	94,00n.s.	94,00 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	93,00	94,50	95,00	95,00
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	92,00	93,50	94,00	94,00
4. TBIO Toruk (testemunha)	92,00	93,00	94,00	95,00
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	95,00	96,00	97,00	97,00
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	92,00	93,50	95,00	95,00
Média	92,75	94,08	94,83	95,08
CV (%)	4,09	3,49	3,33	3,49

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

Para plantas mortas das sementes TBIO Toruk e a TBIO Calibre, verificou-se que não houve diferença entre os tratamentos, com isso notou-se que não receberam influência, em todos os dias de avaliação, das distintas doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 6). Com relação à média de plantas mortas no dia 4 após a semeadura era de 2,16%, caindo para 1,91% aos 6 dias, 1,62% aos 8 dias, e finalizando em queda aos 10 dias com 1,58%, resultado interessante, uma vez que esse número se manteve em queda.

Tabela 6. Plantas mortas de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Plantas mortas (%)			
	Dias após a semeadura			
	4	6	8	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	2,25 n.s.	2,00 n.s.	2,00 n.s.	1,00 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	2,50	2,50	2,00	1,75
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	2,75	2,00	1,75	1,75
4. TBIO Toruk (testemunha)	2,00	2,00	1,25	1,25
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	1,25	1,25	1,00	1,00
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	2,25	1,75	1,75	1,75
Média	2,16	1,91	1,62	1,58
CV (%)	67,06	68,25	75,30	80,72

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

Os resultados obtidos demonstram que para a variável comprimento aéreo das plantas das sementes TBIO Toruk e a TBIO Calibre, não receberam influência, sendo submetidas as distintas doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 7). O comprimento aéreo das plântulas se manteve em constante crescimento, a média foi de 32,3 mm no dia 4 após a semeadura, 69,2 mm aos 6 dias, 99,06 mm aos 8 dias e finalizou em 123,13 mm aos 10 dias.

Tabela 7. Comprimento aéreo das plântulas de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Comprimento aéreo (mm)			
	Dias após a semeadura			
	4	6	8	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	32,40 n.s.	67,80 n.s.	95,50 n.s.	131,35 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	33,40	70,75	98,37	119,12
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	32,67	69,30	102,10	117,62
4. TBIO Toruk (testemunha)	30,72	71,40	99,35	121,15
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	31,92	68,40	97,10	120,00
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	33,22	67,77	101,95	129,55
Média	32,39	69,23	99,06	123,13
CV (%)	7,72	4,75	6,80	6,29

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

Avaliando a variável comprimento radicular das sementes TBIO Toruk e a TBIO Calibre, verificou-se que não houve influência entre os tratamentos das distintas doses de algas *A. nodosum* (Tabela 8). O comprimento radicular se manteve em desenvolvimento constante ao longo dos dias foi uma média de 50,5 mm aos 4 dias, 78,91 mm aos 6 dias, 108,71 mm aos 8 dias e finalizou com 153,27 mm aos 10 dias após a semeadura.

Com relação à variável número de raízes das sementes TBIO Toruk e a TBIO Calibre, não receberam influência, quando submetidas à distintas doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 9). Quanto ao número de raízes a avaliação feita no dia 4 após a semeadura determinou 3,30 de média, subindo para 4,72 aos 10 dias, um aumento considerável.

Para variável massa seca e fresca TBIO Toruk e a TBIO Calibre, verificou-se que não houve diferença entre os tratamentos não receberam influência, das distintas doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 10). Com relação a análise de massa fresca a média determinada ao final do experimento foi de 6,62 g e de massa seca 1,38 g.

Tabela 8. Comprimento radicular de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Comprimento radicular (mm)			
	Dias após a semeadura			
	4	6	8	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	49,87 n.s.	79,07n.s.	104,4 n.s.	132,62 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	48,00	74,37	103,37	132,17
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	50,15	69,42	101,67	125,57
4. TBIO Toruk (testemunha)	55,37	78,35	116,60	114,53
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	49,77	80,47	110,27	161,52
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	49,92	91,77	115,90	153,27
Média	50,51	78,91	108,71	136,61
CV (%)	12,79	8,84	7,31	23,77

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

Tabela 9. Número de raízes de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Número de raízes	
	Dias após a semeadura	
	4	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	3,66 n.s.	4,88 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	3,76	4,94
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	3,73	4,91
4. TBIO Toruk (testemunha)	2,86	4,43
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	2,95	4,60
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	2,85	4,54
Média	3,30	4,72
CV (%)	5,72	3,88

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

Tabela 10. Massa fresca e seca de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Massa fresca (g)	Massa seca (g)
1. TBIO Calibre (testemunha)	7,01 n.s.	1,39 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	6,30	1,35
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	6,65	1,43
4. TBIO Toruk (testemunha)	6,12	1,38
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	6,98	1,40
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	6,68	1,31
Média	6,62	1,38
CV (%)	8,89	8,84

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

O sucesso na produção de qualquer cultura propagada por sementes depende enormemente da qualidade da germinação, a qual, como todos os processos biológicos, é influenciada por fatores ambientais e genéticos. A variável índice de velocidade de germinação (IVG) TBIO Toruk e a TBIO Calibre, quando submetida as distintas doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 11) não apresentou diferença significativa. Quanto maior a velocidade de germinação, indicando que mais vigoroso é o lote ou a amostra de diásporos em estudo (Nakagawa, 1999). Se compararmos o índice de velocidade de germinação entre as amostras pode-se verificar que o maior índice de velocidade de germinação ocorreu no tratamento 5 foi de 9.03, enquanto o menor foi no tratamento 3, chegando a 8.53.

Tabela 11. Índice de velocidade de germinação de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Índice de velocidade de germinação
1. TBIO Calibre (testemunha)	8,54 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	8,72
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	8,53
4. TBIO Toruk (testemunha)	8,63
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	9,03
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	8,63
Média	8,68
CV (%)	3,66

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

Os efeitos 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 a citocinina, ácido indol acético, ácido abscísico e giberelina (NABTI et al., 2016).

Vigano et al (2010), relata que as sementes requerem determinadas condições para germinarem sabe-se que a germinabilidade e o vigor das sementes são condicionados por características genéticas, influenciados por sinais externos (ambientais), que quando percebidos pela semente desencadeiam sinais internamente, em nível molecular, os quais induzem a ativação dos processos metabólicos, culminando com o crescimento do eixo embrionário

A introdução de composto como os biofertilizantes se não forem muito bem dosados podem causar desbalanço hormonal nas sementes fazendo com que ao invés de promoção do

crescimento, haja inibição do mesmo, o fato de nenhuma das variáveis analisadas não ter sido influenciadas pelas doses aplicadas pode estar relacionado à diversos fatores, incluindo a concentração do extrato, a qualidade das sementes, as condições ambientais e a genética da variedade de trigo utilizada.

Gehling et al. (2017) utilizando o mesmo extrato relatou que sementes tratadas com extratos de algas *A. nodosum*, nas doses de extrato de 0; 2; 4; 6 e 8 mL Kg⁻¹ de sementes não trouxe resultado significativo no desenvolvimento das sementes estudadas. Gehling et al. (2014) verificaram em estudo com sementes de trigo da cultivar Pusa Gold, quando submetida ao tratamento com extrato *A. nodosum* nas doses de extrato de 0; 1; 2; 3; 4; e 5 mL Kg⁻¹ sementes não alterou a porcentagem de sementes germinadas, dados este que corrobora com os resultados obtidos neste trabalho.

No trabalho de Deitos (2022), nas doses de extrato de 0; 0,55; 1,10; e 2,20 mL Kg⁻¹ de sementes de soja no que diz respeito, plântulas normais, anormais, sementes não germinadas e índice de germinação não houve diferença estatística entre as médias das doses dos biofertilizantes.

Silva et al. (2021) comparou dois biostimulantes a base de algas marinhas, *Ascophyllum nodosum* e *Rhodophyta*, no tratamento de sementes de duas cultivares de trigo, Sinuello e Ponteiro, as doses utilizadas foram de 0,00; 0,55; 1,10; 2,20 ml L⁻¹, no experimento, o tratamento de sementes de trigo com biostimulantes extratos de algas marinhas, nas doses testadas, não apresentou resultados positivos para germinação das sementes.

4. CONCLUSÃO

O extrato de *Ascophyllum nodosum* não evidenciou incrementos em aspectos de germinação e desenvolvimento inicial das plantas quando aplicado nas sementes de trigo de TBIO Toruk e a TBIO Calibre. O que sugere novos estudos, com outras variedades, bem como outros tipos de extratos de algas e outras vias de tratamento. Com os resultados obtidos, podemos observar que o uso de bioestimulantes a base de algas marinhas, deve continuar a ser estudados deve-se ter cuidado com as concentrações e as interações causadas que podem ser desconhecidas, exigindo mais estudos e experimentos na área.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que me deu forças e saúde e fez com que meus objetivos fossem alcançados durante meus anos de estudo, por permitir que eu não desanimasse, e pela minha vida por me permitir ultrapassar todos os obstáculos ao longo dessa formação.

Agradeço a minha família que sempre me incentivou e não deixou que eu desanimasse durante esses anos e sempre foram as principais pessoas que me ajudaram nesse caminho.

Agradeço aos professores que sempre desempenharam sua função com dedicação e amizade orientando, fazendo correções tendo paciência dando conselhos e assim contribuindo para o meu aprendizado.

Agradeço aos colegas de turma com quem convivi de maneira intensa os últimos cinco anos pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando desse curso.

Agradeço a todos da instituição Faculdade do Centro do Paraná (UCP) por fornecer materiais que foram fundamentais para meu processo de formação profissional.

6. REFERÊNCIAS

BELLÉ, J. et al. Efeito do extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) em diferentes densidades de soja (*Glycine max*) no Oeste Catarinense. 2021.

BIANCHETTI, A.; AMARAL, E.. Dia médio e velocidade de germinação de sementes de cebola (*Allium cepa*, L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 13, n. 1, p. 33-34, 1978.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 398 p.

DE MEDEIROS, M. B.; DA SILVA LOPES, J. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agrícola. Salvador**, v. 7, 2006.

DE SOUZA, L. P. et al. Bioestimulante *Ascophyllum nodosum* na cultura do milho. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 2, p. e21112240072-e21112240072, 2023.

DEITOS, L. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de soja sob diferentes tratamentos com bioestimulante a base de algas marinhas. 2022. 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. Chapecó.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, 2011.

GALINDO, F. S. et al. Extrato de algas como bioestimulante para a produtividade do trigo irrigado na região do Cerrado. In: **Colóquio Agrariae. ISSN: 1809-8215**. 2019.

GEHLING, V. et al. **Desempenho fisiológico de sementes de trigo tratadas com extrato de alga *Ascophyllum nodosum* (L.)**. Enciclopédia biosfera, v. 10, n. 19, 2014.

GEHLING, V. M. et al. **Desempenho fisiológico de sementes de soja tratadas com extrato de alga *Ascophyllum nodosum* (L.)**. Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp, 2017.

IGNA, R. D.; MARCHIORO, V. S. Manejo de *Ascophyllum nodosum* na cultura do trigo. **Revista Cultivando o Saber**, v. 3, 2010.

KOYAMA, R. et al. Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis no desenvolvimento vegetativo e na produção do tomateiro. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 55, n. 4, 2012.

MAFALDA, I. U. **Avaliação de Cultivares de Trigo Indicadas para o Cultivo no Estado do Rio Grande do Sul**. 38 f. Monografia (curso de agronomia) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N°25, de 16 de dezembro de 2005. Anexo XII - Padrões para produção e comercialização de sementes de trigo e de trigo duro.

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: 15 set. 2021.

NAKAGAWA, J. 1999. Testes de Vigor Baseados no Desempenho das Plântulas. Vigor de sementes: conceitos e testes. Abrates (Londrina) 1999. 24.

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, 2010.

PEDRO, S. F. et al. Efeitos do fertilizante a base de extratos de algas marinhas no crescimento inicial do cafeeiro. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, p. e79111738844-e79111738844, 2022.

SANTOS, A. R.. **Qualidade de sementes de trigo produzidas na Região Noroeste do Rio Grande do Sul**. 2018. 37 P. TESE (Trabalho de conclusão de curso). Curso de Agronomia Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí – RS.2018

SILVA, P. A. et al. Uso de bioestimulantes a base algas marinhas para tratamento de sementes de trigo. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS como requisito para a obtenção de grau Bacharel em Agronomia.

TERNUS, F. L. et al. Efeito do extrato de *Ascophyllum nodosum* na germinação de sementes de couve em diferentes temperaturas. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 5, 2021.

VIGANÓ, J. et al. Qualidade fisiológica de sementes de trigo em resposta aos efeitos de anos e épocas de semeadura. **Revista brasileira de sementes**, v. 32, 2010.