

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

RODRIGO FONSECA LOPES

**EFEITO DE BIOESTIMULANTES E NUTRIENTES EM
CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE SEMENTES DE MILHO**

CHAPADÃO DO SUL – MS

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

**EFEITO DE BIOESTIMULANTES E NUTRIENTES EM
CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE SEMENTES DE MILHO**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado a
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
como parte das exigências para a obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Ferreira de
Lima

CHAPADÃO DO SUL – MS
2021



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

AUTOR: **RODRIGO FONSECA LOPES**

ORIENTADOR: **Prof. Dr. Sebastião Ferreira de Lima.**

Aprovada pela Banca Examinadora como parte das exigências do Componente Curricular Não Disciplinar TCC, para obtenção do grau de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, pelo curso de Bacharelado em Agronomia da UFMS/CPCS.

Prof. Dr. Sebastião Ferreira de Lima
Presidente da Banca Examinadora e Orientador

Eng.ª Agr.ª Me. Maria Gabriela de Oliveira Andrade
Membro da Banca Examinadora

Eng.ª Agr.ª Me. Suzany Santos de Moura
Membro da Banca Examinadora

Chapadão do Sul, 16 de novembro de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Sebastião Ferreira de Lima, Professor do Magisterio Superior**, em 16/11/2021, às 09:40, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Suzany Santos de Moura, Usuário Externo**, em 16/11/2021, às 09:41, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Gabriela de Oliveira Andrade, Usuário Externo**, em 16/11/2021, às 09:41, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2909519** e o código CRC **4F38AA01**.

Dedico

*A minha mãe Renata Fonseca Neto Lopes e ao meu pai Marco Antonio Lopes
que compartilharam do mesmo sonho que eu e com amor, calma e sabedoria me
conduziram ao melhor caminho.*

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus.

Agradeço aos meus pais Renata Fonseca Neto Lopes e Marco Antonio Lopes por me proporcionar recursos, incentivo, amor, força e coragem nos momentos difíceis, acompanhando minhas vitórias e derrotas, que foram fundamentais nesta etapa da minha vida.

Agradeço ao meu Orientador Sebastião Ferreira de Lima pelo apoio, conhecimento, atenção e auxílio na condução desde experimento neste meu último ano de faculdade.

Agradeço a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e a todo o corpo docente, que durante esses anos todos me proporcionaram toda infraestrutura e conhecimento para esse momento e obtenção de grau de Engenheiro Agrônomo.

Agradeço aos meus amigos de curso, repúblicas por onde passei em especial a república Santo Mé que foi minha última morada, minha namorada e colegas de laboratório por auxiliar na condução deste TCC, prestando todo tipo de apoio para a o êxito do experimento.

Muito Obrigado!

Epígrafe

“E tudo quanto fizerdes, fazei-o de todo o coração, como ao Senhor, e não aos homens.”

Colossenses 3:23

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4. CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

1 **Efeito de bioestimulantes e nutrientes em características fisiológicas de sementes**
2 **de milho**

3
4 **RESUMO:** O milho é o cereal mais produzido no mundo. No entanto, apesar desta
5 cultura apresentar capacidade de atingir elevado potencial de produção, no Brasil, o
6 nível médio de produtividade é considerado baixo, fazendo-se necessário, a
7 implementação de novas tecnologias que possam promover incremento na
8 produtividade, como o uso de fitohormônios e bioestimulantes. Assim, o objetivo do
9 trabalho foi avaliar o efeito de bioestimulantes e nutrientes na germinação e
10 desenvolvimento inicial de sementes de milho. O delineamento experimental utilizado
11 foi o inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos
12 consistiram na aplicação de Stimulate, Baltiko, Nicotinamida, Ativar seeds, Controle
13 Ativar Seeds, Cobalto + Molibdênio e *Azospirillum*, mais o tratamento controle. Foram
14 realizados o teste de germinação, primeira contagem de germinação, emergência, índice
15 de velocidade de germinação, comprimento de parte aérea e raiz, massa seca de parte
16 aérea e raiz, e massa seca total. Apesar da aplicação de Baltiko prejudicar a velocidade
17 de emergência das plântulas de milho, este bioestimulante aumenta os componentes
18 comprimento de parte aérea e radicular, e massa seca de parte aérea, radicular e total do
19 milho, sendo recomendado para melhor desenvolvimento inicial de plântulas de milho.
20 A aplicação de *Azospirillum brasilense*, ativar seeds e Stimulate também promovem
21 maior comprimento de parte aérea do milho.

22 **Palavras chaves:** *Zea mays* L., vitaminas, fitohormônios, extratos de algas.

23
24 **Effect of biostimulants and nutrients on physiological characteristics of corn seeds**

26 **ABSTRACT:** Corn is the most produced cereal in the world. However, although this
27 crop has the capacity to achieve high production potential, in Brazil, the average level of
28 productivity is considered low, making it necessary to implement new technologies that
29 can promote an increase in productivity, such as the use of phytohormones and
30 biostimulants. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of
31 biostimulants and nutrients on germination and initial development of maize seeds. The
32 experimental design used was completely randomized, with 8 treatments and four
33 replications. Treatments consisted of application of Stimulate, Baltiko, Nicotinamide,
34 Active seeds, Control Active Seeds, Cobalt + Molybdenum and *Azospirillum*, plus the
35 control treatment. The germination test, first germination count, emergence,
36 germination speed index, shoot and root length, shoot and root dry mass, and total dry
37 mass were performed. Despite the application of Baltiko harming the speed of
38 emergence of corn seedlings, this biostimulant increases the components of shoot and
39 root length, and shoot, root and total dry mass of corn, being recommended for better
40 initial development of corn seedlings. The application of *Azospirillum brasilense*,
41 activating seeds and Stimulate also promotes longer corn shoot length.

42 **Key words:** *Zea mays* L., vitamins, phytohormones, algae extracts.

43

44

INTRODUÇÃO

45 O milho (*Zea mays* L.) é o cereal mais produzido no mundo, com produção de 1,20
46 bilhão de toneladas na safra 2020/21, sendo 4,46% superior à safra anterior (USDA,
47 2021). O Brasil se encontra em terceiro lugar em produção, atrás somente dos EUA e da
48 China, com produção de 85,75 milhões de toneladas. No entanto, apesar desta cultura
49 apresentar potencial de atingir elevada produção, no Brasil, o nível médio de
50 produtividade é considerado baixo (CONAB, 2021).

51 Buscando maiores produtividades de grãos para a cultura do milho, muitas
52 tecnologias têm sido desenvolvidas. Dentre elas, o uso de bioestimulantes constituídos
53 por bactérias promotoras de crescimento, fitohormônios, macro e micronutrientes em
54 sementes de milho, aplicadas no tratamento de sementes comerciais, visando maior
55 qualidade nas fases iniciais do cultivo desse cereal (Borém et al., 2015), visto que, uma
56 das etapas mais importantes da produção de grãos é o uso de sementes de qualidade
57 (Ebone et al., 2020).

58 Os bioestimulantes vegetais são substâncias constituídas por vitaminas,
59 fitohormônios, aminoácidos, ácido ascórbico, micronutrientes, algas marinhas e
60 bactérias promotoras de crescimento, que atuam como reguladores vegetais auxiliando
61 na absorção e uso de nutrientes (Hermes et al., 2015). Os bioestimulantes compostos
62 por fitohormônios como auxina, citocininas e giberelinas atuam no desempenho das
63 plantas, visto que são hormônios vegetais que promovem o crescimento e divisão
64 celular e aumentam a absorção de água e nutrientes pelos vegetais (Bontempo et al.,
65 2016).

66 Tratando-se dos hormônios vegetais, a auxina é responsável pela atuação sobre o
67 enraizamento das plantas, enquanto as citocininas possuem papel fundamental no
68 controle das etapas da divisão celular nos tecidos vegetais e na quebra de dormência de
69 gemas axilares (Almeida et al., 2007). A giberelina promove o crescimento e
70 alongamento celular, atua regulando a altura dos vegetais, sendo importante no
71 desenvolvimento dos frutos, floração e no retardamento de envelhecimento dos tecidos
72 (Calvo et al., 2014).

73 As bactérias do gênero *Azospirillum* estão sendo muito utilizada no milho, quando
74 associadas a rizosfera das raízes das plantas podem contribuir com a nutrição
75 nitrogenada. Além disso, tem aptidão para a produção de hormônios vegetais, atuando

76 no desenvolvimento radicular das plantas, o que promove o aumento da produtividade
77 (Szilagyi-Zecchin et al., 2017). Estas bactérias atuam promovendo maior porcentagem
78 de germinação, vigor e desenvolvimento radicular de plântulas de milho (Dartora et al.,
79 2013).

80 As vitaminas do complexo B, como a nicotinamida, também vem sendo utilizadas
81 como bioestimulantes nos vegetais, proporcionando maior resistência dos tecidos
82 vegetais e atuando no crescimento e desenvolvimento vegetal mesmo quando aplicadas
83 em baixas quantidades (Thomé, 2021). Essa vitamina é essencial ao desenvolvimento
84 vegetal por fazer parte do processo fotossintético na rota oxidativa das pentoses fosfato
85 e do metabolismo mitocondrial (Taiz et al., 2017). Berglund et al. (2016) visualizaram
86 que quando aplicado via foliar, a nicotinamida tem-se mostrado eficiente em relação as
87 características que compõe a produção.

88 Substâncias bioativas extraídas de algas marinhas como *Ascophyllum nodosum*
89 também tem sido muito utilizada no crescimento vegetal, visto que é uma fonte natural
90 de citocininas, classe de hormônios vegetais que promovem a divisão celular e retardam
91 a senescência. Além disso, atua no processo fotossintético das plantas e no aumento de
92 absorção dos nutrientes pelos vegetais (IGNA, 2010).

93 Alguns nutrientes como o cobalto (Co) e molibdênio (Mo) possuem papel
94 fundamental nas plantas. O molibdênio é indispensável ao metabolismo do N, pois faz
95 parte das enzimas nitrato redutase e nitrogenase (Taiz et al., 2017), essencial ao
96 crescimento e desenvolvimento das plantas. O Co participa da síntese de cobalamina
97 (vitamina B12), que atua nas reações metabólicas para a formação da leg-hemoglobina,
98 retardamento da senescência da folha, aumento na resistência à seca em sementes, e
99 inibição da biossíntese de etileno (Taiz et al., 2017).

100 O uso de fitohormônios e bioestimulantes podem melhorar os aspectos relacionados
 101 às características agronômicas de sementes de milho. Assim, o objetivo do trabalho foi
 102 avaliar o efeito de bioestimulantes e nutrientes na germinação e desenvolvimento inicial
 103 de sementes de milho.

104 MATERIAL E MÉTODOS

105 **Implantação do experimento**

106 O estudo foi conduzido na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de
 107 Chapadão do Sul, em condições de laboratório, utilizando sementes do híbrido de milho
 108 FS715PWU, sob a aplicação de nutrientes e bioestimulantes.

110 **Delineamento experimental**

111 O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 8 tratamentos e
 112 quatro repetições, totalizando 32 unidades amostrais. Os tratamentos foram constituídos
 113 pela aplicação de oito produtos em sementes de milho (Tabela 1).

114 Tabela 1. Tratamento utilizados em sementes de milho.

Tratamentos	Doses
Controle	0 mL
Ativar seeds	3 mL por kg de sementes
Cobalto + molibdênio	4 mL por kg de sementes
Baltiko	30 mL por kg de sementes
Nicotinamida	10 mL por kg de sementes
Controle ativar seeds	3 mL por kg de sementes
Stimulate	7,5 mL por kg de sementes
<i>Azospirillum brasilense</i>	4 mL por kg de sementes

115
 116 A testemunha foi tratada com água destilada e o tratamento das sementes foi
 117 realizado em sacos plásticos com capacidade para 3,0 L.

119 **Condução experimental e características avaliadas**

120 Após o tratamento das sementes, foram realizados os respectivos testes e
121 determinações, para avaliar o efeito dos produtos na germinação, vigor e desempenho
122 inicial das plântulas de milho. As avaliações realizadas foram:

123 a) Teor de água: inicialmente determinou-se o teor de água, para todo o lote de
124 sementes, utilizando o método da estufa a 105 ± 2 °C durante 24 horas (Brasil, 2009);

125 b) Para o teste de germinação foram utilizadas quatro subamostras de 50 sementes
126 por lote, distribuídas sobre uma folha de papel germitest, previamente umedecidas com
127 quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato (Brasil, 2009). As
128 amostras foram mantidas em germinador a 25°C e as avaliações foram realizadas aos
129 quatro (primeira contagem) e sete dias após a semeadura. Os resultados foram expressos
130 em porcentagem de plântulas normais;

131 c) Comprimento de plântulas: Foram utilizadas quatro repetições de 20 sementes.
132 As sementes foram distribuídas sobre em folhas de papel germitest, umedecido 2,5
133 vezes a massa do substrato não hidratado, acondicionadas em sacos plásticos levados ao
134 germinador a 25 °C, durante 7 dias (Brasil, 2009). Após esse período, 15 plântulas
135 normais foram mensuradas e os resultados expressos em cm;

136 d) Massa de matéria seca de plântulas: as 15 plântulas avaliadas no comprimento
137 de plântulas foram separadas em parte aérea e raiz, com o auxílio de uma tesoura, sendo
138 descartado nesse processo os cotilédones. Em seguida, as partes das plântulas foram
139 acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar em estufa com circulação de
140 ar, a 65°C, durante 24 horas (Brasil, 2009). Após este período, as amostras foram
141 retiradas da estufa e pesadas, determinando-se a massa de matéria seca de raiz, parte
142 aérea e total das plântulas, sendo os resultados expressos em mg plântula⁻¹ (Nakagawa
143 1999);

144 e) Emergência e índice de velocidade de emergência: foi realizada em bandejas
145 plásticas preenchidas com areia, utilizando-se 25 sementes por repetição. As
146 anotações de emergência foram realizadas diariamente, até a estabilização do
147 número de plântulas emergidas. A emergência final foi obtida pela soma do
148 total das plântulas emergidas (Brasil, 2009). O índice de velocidade de
149 emergência foi obtido por meio de fórmula proposta por Maguire (1962);
150



151

152 Fonte: Elaborado pelo autor

153

153 Figura 1. Distribuição das 50 sementes de milho sobre o substrato (a) e avaliação de
154 características agrônômicas de 10 plântulas de milho (b).

155

156 **Análise estatística**

157 As médias dos tratamentos foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as
158 médias foram comparados pelo teste Skott Knott a 5% de probabilidade. A análise
159 estatística foi realizada utilizando-se o software Sisvar (FERREIRA, 2011).

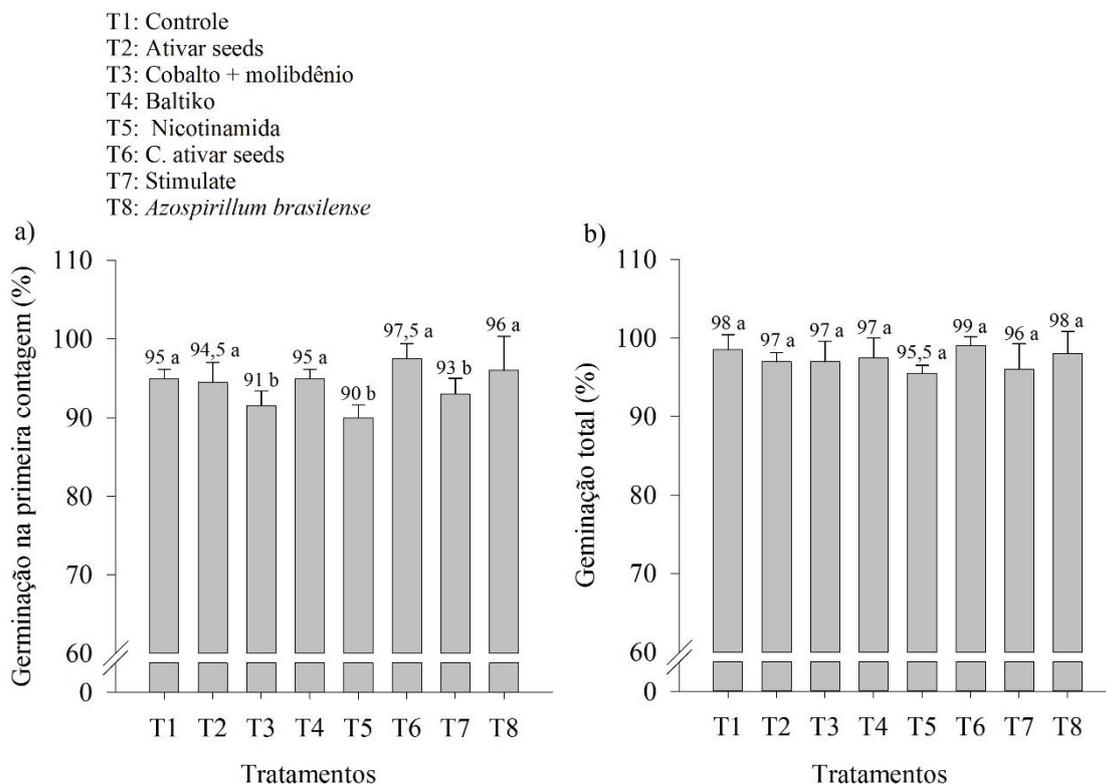
160

161

RESULTADOS E DISCUSSÃO

162 Observa-se que os tratamentos não foram capazes de promover maior velocidade de
163 germinação e maior germinação total, no entanto, o uso de micronutriente, nicotinamida

164 e fitohormônios prejudicam a velocidade de germinação, embora não afetem a
 165 germinação total (Figura 2a, b).



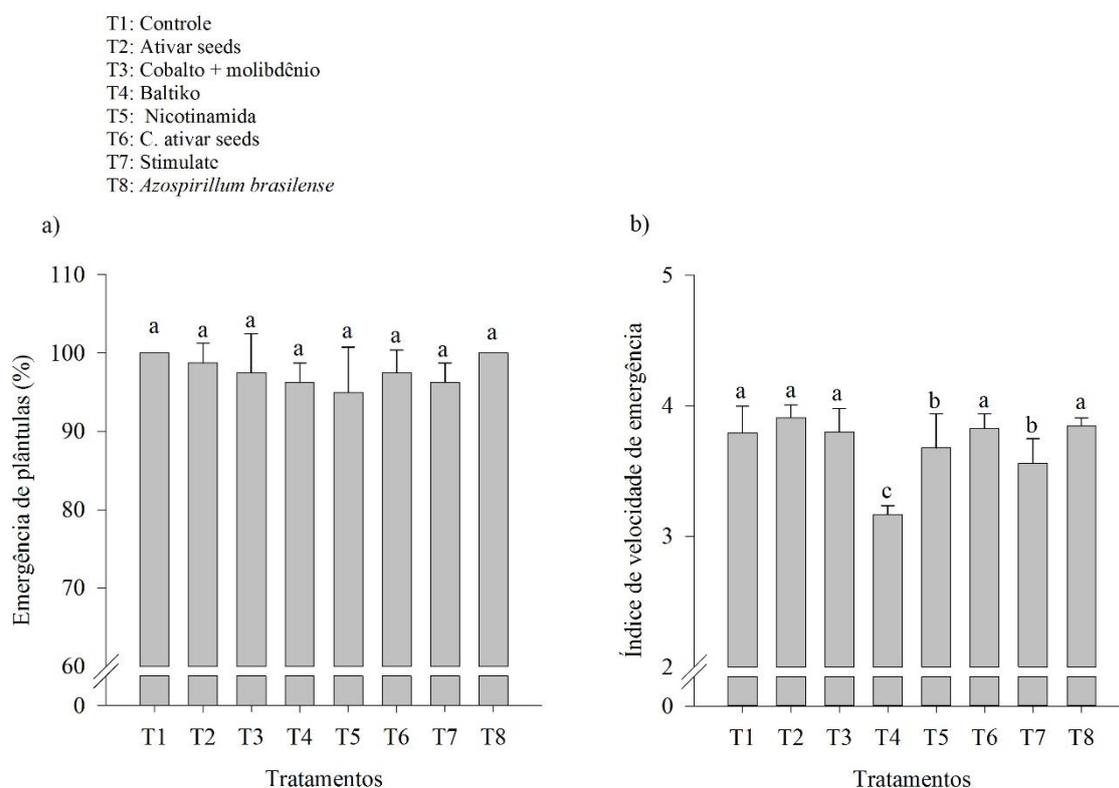
166

167 Figura 2. Porcentagem de germinação na primeira contagem (a) e porcentagem de
 168 germinação total (b) de sementes de milho.

169 Assim como no presente estudo, Forsan et al. (2021) não encontraram diferenças
 170 significativas para estas variáveis quando aplicaram cobalto + molibdênio e
 171 bioestimulantes em sementes de soja. Diferentemente de Mastella (2016), que
 172 observaram maior germinação e qualidade fisiológica de sementes com aplicação de
 173 bioestimulante e fertilizantes minerais quando comparado ao controle. De acordo com
 174 Abati (2017), durante o beneficiamento das sementes de milho, em muitas empresas é
 175 realizado o tratamento de sementes industrial, que podem combinar a aplicação de
 176 fungicidas, inseticidas, micronutrientes, entre outros produtos, com intuito de controlar
 177 patógenos, como fungos, assegurando e emergência e crescimento regular, o que pode
 178 afetar resultados de tratamentos posteriores em sementes.

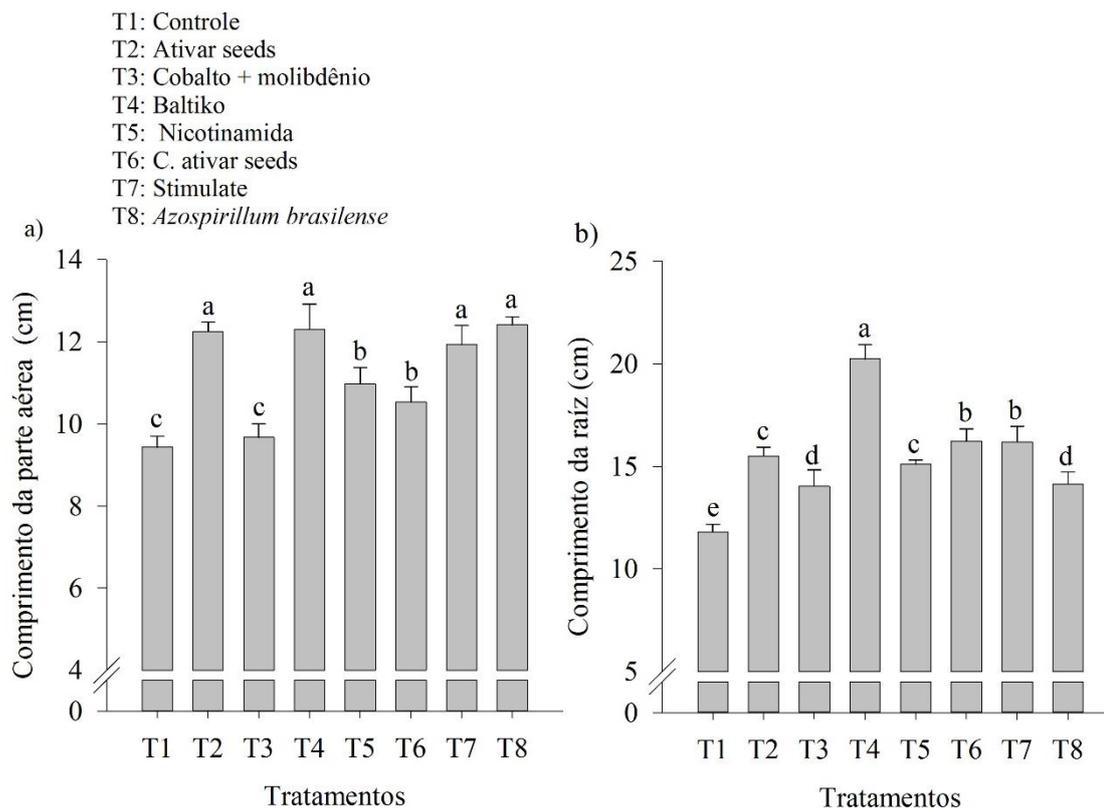
179 De acordo com Possenti e Vilela (2010), o uso de molibdênio não influencia a
 180 germinação de sementes, visto que a fase de maior exigência por molibdênio é aos 40
 181 dias após a semeadura e não logo após a emergência.

182 A emergência de plântulas e o IVE também não foram favorecidos pelos tratamentos
 183 (Figura 3a e b). Para o índice de velocidade de emergência, a aplicação de baltiko,
 184 nicotinamida e fitohormônios, foi prejudicial, onde o báltico causou redução de 16,6%
 185 nessa variável, quando comparado ao controle.



186
 187 Figura 3. Emergência de plântulas (a) e índice de velocidade de emergência (b) de
 188 milho.

189 O comprimento de parte aérea e o comprimento da raiz apresentaram diferenças
 190 estatísticas entre os tratamentos quando comparado ao controle. Para o comprimento da
 191 parte aérea os tratamentos com *Azospirillum brasilense*, baltiko, ativar seeds e Stimulate
 192 apresentaram as melhores médias (Figura 4a). O tratamento de sementes com baltiko
 193 promoveu maior comprimento radicular para o milho, sendo 71,2% superior ao controle
 194 (Figura 4b)



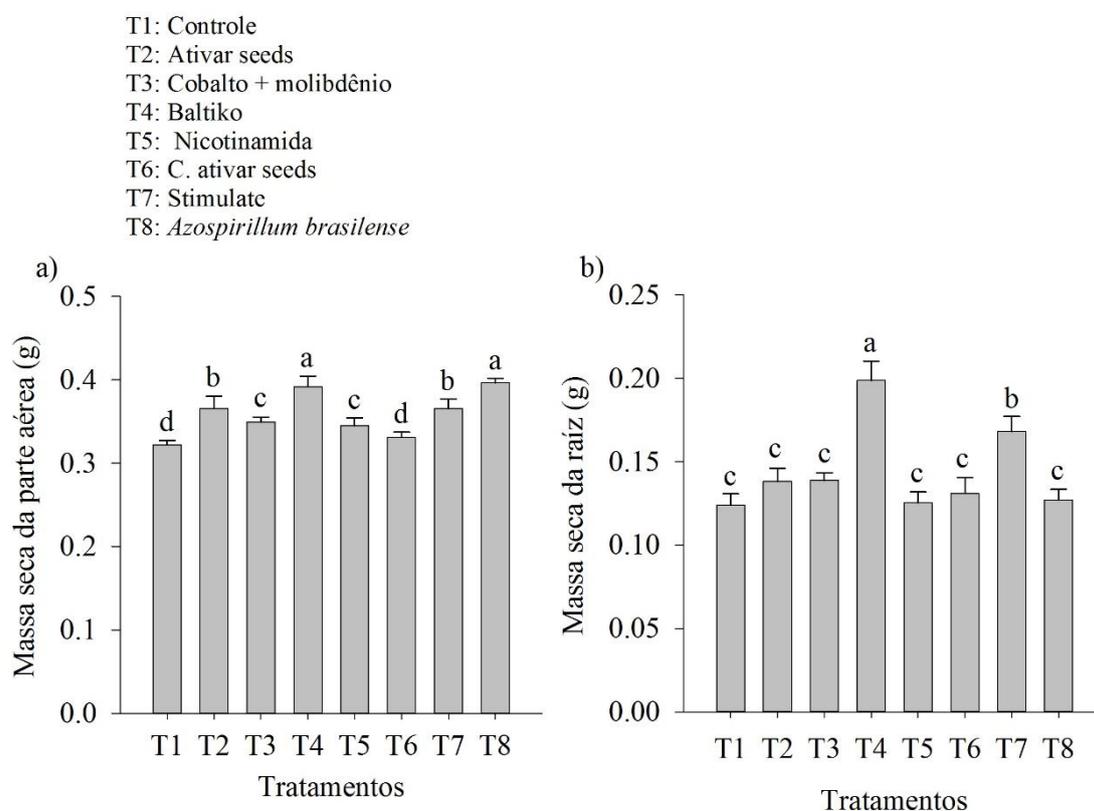
195

196 Figura 4. Comprimento da parte aérea (a) e comprimento da raiz (b) de plântulas de
 197 milho.

198 De acordo com Khan et al. (2009) e Sangha et al. (2014), o uso de extratos de algas e
 199 de bactérias promotoras de crescimento, como bioestimulantes foliares ou como
 200 fertilizantes suplementares inoculados em sementes, podem auxiliar no estabelecimento
 201 inicial e aumentar o potencial de produção das culturas, pela maior tolerância a diversos
 202 estresses bióticos e abióticos. Fan et al. (2011), observaram que o uso de extratos de
 203 algas marinhas promoveu aumento no crescimento da parte aérea da planta,
 204 corroborando com o presente estudo.

205 O aumento de comprimento de parte aérea do milho tratado com Stimulate pode ser
 206 explicado pela interação entre os reguladores auxina, citocininas e giberelinas, que
 207 compõem o produto, que atuam modulando e regulando o crescimento de diversos
 208 órgãos da planta (Santos, 2004).

209 A aplicação de baltiko e *Azospirillum brasilense* aumentaram a massa seca de
 210 parte aérea do milho acima de todos os tratamentos, superando em 25,8% o valor obtido
 211 no controle (Figura 5a). A aplicação de baltiko aumentou a massa seca da raiz do milho,
 212 com aumento 58,3% acima do controle (Figura 5b). O produto baltiko que é composto
 213 por extrato puro da alga *Ascophyllum nodosum*, também foi utilizado por Matysiak et al.
 214 (2011), em milho, e observaram aumento da porcentagem de germinação e aumento da
 215 massa seca da parte aérea comparado ao controle.



216

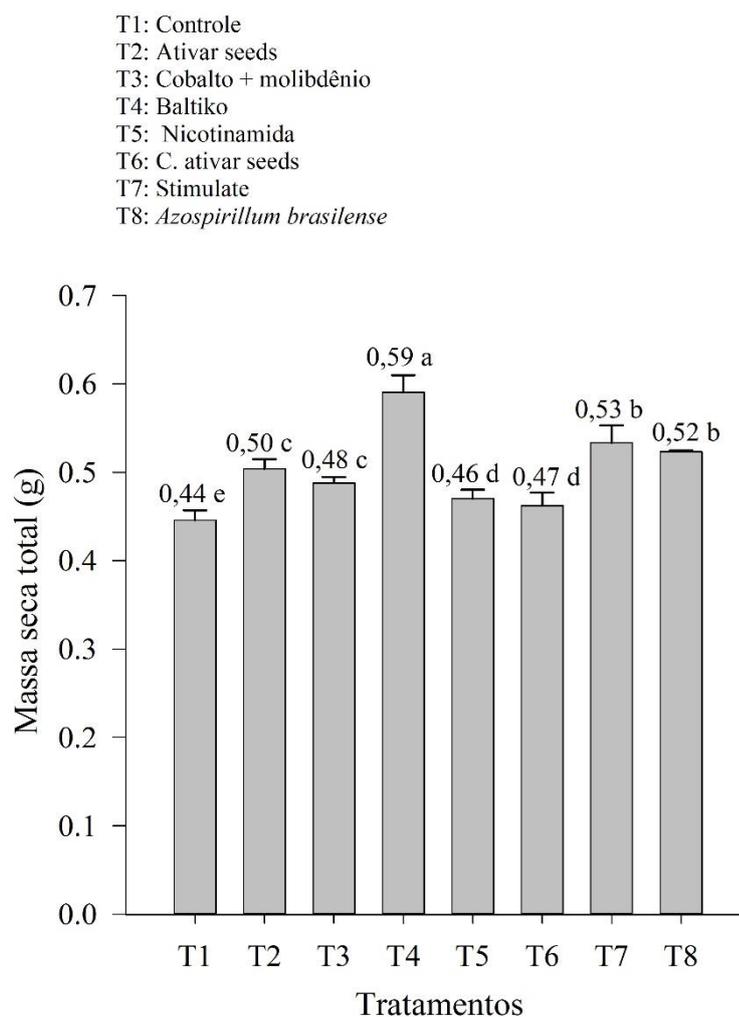
217 Figura 5. Massa seca da parte aérea (a) e massa seca da raiz (b) de plântulas de milho.

218

219 Dartora et al. (2013) também observaram incremento na massa seca radicular de
 220 milho tratadas com *A. brasilense*. Dentre as rizobactérias promotoras de crescimento de
 221 plantas encontradas em associação com cereais e gramíneas, as espécies de *Azospirillum*
 222 tem sido frequentemente relatada (Reis Junior et al., 2008). Essas bactérias estimulam a

223 taxa de aparecimento de raízes laterais e a área de superfície de raiz (Didonet et al.,
224 1996).

225 A massa seca total foi aumentada pelo tratamento de sementes com o produto
226 comercial baltiko, apresentando média de 0,59 g de peso seco, que representa um ganho
227 de 34,1% acima do valor observado no controle (figura 6).



228

229 Figura 7. Massa seca total de plântulas de milho.

230 Os resultados obtidos para massa seca de parte aérea, radicular e massa seca total,
231 onde o baltiko composto por extrato de algas promove o aumento destas variáveis,
232 podem ser explicadas pelo modo de ação dos extratos de algas, que possui a presença de
233 análogos de hormônios vegetais em sua composição, promovendo maior
234 desenvolvimento da planta (Sharma et al. (2014). Alguns estudos reportam a presença e

235 regulação de hormônios vegetais e análogos em espécies de algas, como auxinas,
 236 giberelinas, citocininas, ABA, etileno, entre outros, que atuam no aumento do
 237 metabolismo vegetal (Kiseleva, 2012; Stirk et al., 2014).

238

239

CONCLUSÕES

240 Apesar da aplicação de Baltiko prejudicar a velocidade de emergência das
 241 plântulas de milho, este bioestimulante aumenta os componentes comprimento de parte
 242 aérea e radicular, e massa seca de parte aérea, radicular e total do milho, sendo
 243 recomendado para melhor desenvolvimento inicial de plântulas de milho.

244 A aplicação de *Azospirillum brasilense*, ativar seeds e Stimulate também promovem
 245 maior comprimento de parte aérea do milho.

246

247

LITERATURA CITADA

248 Abati, J.; Brzezinski, C. R.; Foloni, J. S. S.; Zucareli, C.; Bassoi, M. C.; Henning, F. A.
 249 Seedling emergence and yield performance of wheat cultivars depending on seed vigor
 250 and sowing density. *Journal of Seed Science*, v. 39, p. 058-065, 2017.

251 Abdelhamid, M. A.; Sadak-Mervat, S. H.; Schmidhalter, U.; El-saady, A. M.
 252 Interactive effects of salinity stress and nicotinamide on physiological and
 253 biochemical parameters of faba bean plant. *Acta Biológica Colombiana*, v. 18, n. 1, p.
 254 499-510, 2013.

255 Almeida, F. D. D.; Xavier, A.; Dias, J. M. M.; Paiva, H. N. Eficiência das auxinas (AIB
 256 e ANA) no enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell.
 257 *Revista Árvore*, v. 31, p. 455-463, 2007.

258 Berglund, T.; Lindström, A.; Aghelpasand, H.; Stattin, E.; Ohlsson, A. B. Protection of
 259 spruce seedlings against pine weevil attacks by treatment of seeds or seedlings with
 260 nicotinamide, nicotinic acid and jasmonic acid. *Forestry*, v. 89, n. 2, p. 127-135, 2016.

261 Bontempo, A.F.; Alves, F.M.; Carneiro, G.; Machado, L. G.; Silva, L.; Aquino, L. A.
 262 Influência de Bioestimulantes e Nutrientes na Emergência e no Crescimento Inicial de
 263 Feijão, Soja e Milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*. V. 15, n. 1, p. 86-93, 2016.

264 Borém, A.; Galvão, J. C. C.; Pimentel, M. A. Milho: do plantio à colheita. Viçosa:
 265 UFV, 2015.

266 BRASIL. Regras para Análises de Sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e
 267 Abastecimento, Brasília: MAPA, 2009.

- 268 Calvo, P.; Nelson, L.; Kloepper, J. W. Agricultural uses of plant bioestimulants. *Plant*
269 *Soil*, v. 383, n. 1, p. 3-41, 2014.
- 270 CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento safra brasileira:
271 grãos, safra 2020/2021, nono levantamento, 2021. Disponível em:
272 <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 24 out. 2021.
- 273 da Silva, C. P.; Garcia, K. G. V.; da Silva, R. M.; de Araújo Oliveira, L. A.; da Silva
274 Tosta, M. Desenvolvimento inicial de mudas de couve-folha em função do uso de
275 extrato de alga, *Ascophyllum nodosum*. *Revista Verde de Agroecologia e*
276 *Desenvolvimento Sustentável*, v. 7, n. 1, p. 9, 2012.
- 277 Dartora, J.; Guimarães, V. F.; Marini, D.; Júnior, A. S. P.; Cuz, L. M.; Mensch, R.
278 Influência do tratamento de sementes no desenvolvimento inicial de plântulas de milho
279 e trigo inoculadas com *Azospirillum brasilense*. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 12, n.
280 3, p. 175-181, 2013.
- 281 Didonet, A. D.; Rodrigues, O; Kenner, M. H. Acúmulo de nitrogênio de massa seca em
282 plantas de trigo inoculadas com *Azospirillum brasiliense*. *Pesquisa Agropecuária*
283 *Brasileira*, Brasília, v.16, n.9, p.645-651, 1996.
- 284 Ebone, L. A.; Carvezan, A.; Tagliari, A.; Chiomento, J. L. T.; Silveira, D. C.; Chavarria,
285 G. Soybean seed vigor: uniformity and growth as key factors to improve yield.
286 *Agronomy*, v. 10, n. 4, p. 1-15, 2020.
- 287 Fan, D. Hodges, D.M.; Zhang, J.; Kirby, C. W.; Ji, X.; Locke, S. J.; Critchley, A.T.;
288 Prithiviraj, B. Commercial extract of the brown seaweed *Ascophyllum nodosum*
289 enhances phenolic antioxidant content of spinach (*Spinacia oleracea* L.) which protects
290 *Caenorhabditis elegans* against oxidative and thermal stress. *Food Chem*; v. 124, p. 195-
291 202, 2011.
- 292 Forsan, B. N.; Mazzeu, L. D.; Nogueira, J. P.; Henrique, J. P. Germinação e
293 desempenho de plântulas de soja tratadas com cobalto, molibdênio, níquel e
294 bioestimulante. *Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa*, v. 37, n. 72, p.
295 41-50, 2021.
- 296 Galvão, J. C. C.; Miranda, G. V.; Trogello, E.; Fritsche-Neto, R. (2015). Sete décadas
297 de evolução do sistema produtivo da cultura do milho. *Revista Ceres*, v. 61, n. 7, p. 819-
298 828, 2015.
- 299 Hermes, E. C. K.; Nunes, J.; Nunes, J. V. D. Influência do bioestimulante no
300 enraizamento e produtividade da soja. *Revista Cultivando o Saber*. p. 35-45. 2015.
- 301 Igna, R. D.; Marchioro, V. S. Manejo de (*Ascophyllum nodosum*) na cultura do trigo.
302 *Revista Cultivando o Saber*. v. 3, n. 1, p. 64-71, 2010.
- 303 Khan, W.; Rayirath, U.P.; Subramanian, S.; Jithesh, M.N.; Rayorath, P.; Hodges D.M.
304 Critchley A.T.; Craige J.S.; Norrie J.; Prithiviraj, B. Seaweed extracts as biostimulants
305 of plant growth and development. *Journal of Plant Growth Regulation*, Secaucus, v.28,
306 p.386-399, 2009.
- 307 Kiseleva, A.; Tarachovskaya, E.; Shishova, M. Biosynthesis of phytohormones in algae.
308 *Russian Journal of Plant Physiology*, v. 59, n. 5, p. 595-610, 2012.

- 309 Maguire, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling
310 emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, p. 176-177, 1962.
- 311 Marcos Filho, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas* Piracicaba: Fealq, 2005.
- 312 MASTELLA, L. D. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fertilizante
313 mineral e bioestimulante. Curitiba: 2016. 29 p.
- 314 Matysiak, K.; Kaczmarek, S.; Krawczyk, R. Influence of seaweed extracts and mixture
315 of humic and fulvic acids on germination and growth of *Zea mays* L. *Acta Scientiarum*
316 *Polonorum*, v. 10, n. 1, p. 33–45, 2011.
- 317 Nakagawa, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski,
318 F. C.; Vieira, R. D.; França Neto, J. B. (Eds.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*.
319 Londrina: Abrates, 1999. cap. 2, p. 2-24.
- 320 Possenti, J. C.; Villela, F. A. Efeito do molibdênio aplicado via foliar e via sementes
321 sobre o potencial fisiológico e produtividade de sementes de soja. *Revista Brasileira de*
322 *Sementes*, v. 32, n. 4, p.143-150, abr. 2010.
- 323 Reis Junior, F. B.; Machado, C. T. T.; Machado, A. T.; Sodek, L. Inoculação de
324 *Azospirillum amazonense* em dois genótipos de milho sob diferentes regimes de
325 nitrogênio. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, p. 1139-1146, 2008.
- 326 Sangha, J. S.; Kelloway, S.; Critchley, A. T.; Prithiviraj, B. Algas marinhas
327 (macroalgas) e seus extratos como contribuintes da produtividade e qualidade das
328 plantas: o estado atual do nosso entendimento. *Advances in botanical research*, v. 71, p.
329 189-219, 2014.
- 330 Santos, C. M. G. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de
331 plântulas, crescimento do algodoeiro. 2004 61f. Dissertação (Mestrado) – Centro de
332 Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas.
- 333 Sharma, H.S.S.; Fleming, C.; Selby, C.; Rao, J.R.; Martin, T. Plant biostimulants: a
334 review on the processing of macroalgae and use of extracts for crop management to
335 reduce abiotic and biotic stresses. *Journal of Applied Phycology*, Dordrecht, v. 26, n. 1,
336 p. 465–490, 2014.
- 337 Sharma, S.H.S.; Lyons, G.; Mcroberts, C.; Mccall, D.; Carmichael, E.; Andrews, F.;
338 Swan, R.; McCormack, R.; Mellon, R. Biostimulant activity of brown seaweed species
339 from Strangford Lough: compositional analyses of polysaccharides and bioassay of
340 extracts using mung bean (*Vigna mungo* L.) and pak choi (*Brassica rapa* ssp. chinensis
341 L.). *Journal of Applied Phycology*, v. 24, n. 5, p. 1081–1091, 2012.
- 342 Stirk, W.A.; Tarkowská, D.; Turečová, V.; Strnad, M.; Van Staden, J. Abscisic acid,
343 gibberellins and brassinosteroids in Kelpak[®], a commercial seaweed extract made from
344 *Ecklonia maxima*. *Journal of Applied Phycology*, v. 26, n. 1, p. 561–567, 2014.
- 345 Szilagyi-Zecchin, V. J.; Marriel, I. E.; Da Silva, P. R. Produtividade de milho inoculado
346 com *Azospirillum brasilense* em diferentes doses de nitrogênio cultivado em campo no
347 Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 40, n. 4, p. 110-119, 2017.
- 348 Taiz, L.; Zeiger, E.; Møller, I. M.; Murphy, A. *Fisiologia vegetal*. 6. ed. Porto Alegre:
349 Artmed, 2017.

- 350 Taiz, L.; Zeiger, E. Fisiologia Vegetal. In: (eds.). Nutrição Mineral. Porto Alegre:
351 Artmed, 2008. p. 95-112.
- 352 Thomé, S. E. N. (2021). Nicotinamida e fitohormônios como bioestimulantes na cultura
353 do milho.
- 354 USDA. United States Department of Agricultural. Disponível em:
355 <<https://www.nass.usda.gov/Newsroom/2019/index.php>>Acesso em: 05 nov de 2021.
- 356 Vendruscolo, E. P.; Rodrigues, A. H. A.; Martins, A. P. B.; Campos, L. F. C.; Seleguini,
357 A. Tratamento de sementes com niacina ou tiamina promove o desenvolvimento e a
358 produtividade do feijoeiro. Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 17, n. 1, p. 83-90,
359 2018.

REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL

DIRETRIZES PARA AUTORES

As normas da Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Agriambi), apresentadas a seguir, estão sujeitas a modificações ao longo do tempo; desta forma, sugerimos aos autores consultá-las no momento de submissão de seus artigos. Os artigos submetidos não devem ter sido enviados a outro periódico e serão selecionados para avaliação pelos revisores apenas se estiverem integralmente dentro das normas da Revista.

Os autores deverão solicitar, à especialista, a correção ortográfica do Inglês de seus artigos antes de submetê-los ou devolvê-los à Revista, em qualquer etapa de tramitação. Artigos com problemas de ortografia serão prejudicados na avaliação podendo, por este motivo, ser rejeitados. Artigos que abordem pesquisa com experimento somente serão aceitos para publicação se atenderem a pelo menos um dos critérios seguintes: a) experimento com no mínimo 20 parcelas; b) delineamento experimental com o número de graus de liberdade do resíduo igual ou superior a dez; outra exigência é que o número de repetições dos tratamentos seja pelo menos três. Artigos científicos que descrevem resultados de pesquisa obtidos há mais de 8 anos não serão aceitos para publicação. Os autores deverão informar, nos itens Resumo, Abstract e Material e Métodos, o período e local (incluindo coordenadas geográficas) de realização da pesquisa, e, no caso de pesquisa com experimento, o delineamento experimental, os tratamentos e o número de repetições. Os artigos subdivididos em partes I, II etc devem ser submetidos juntos visto que serão encaminhados aos mesmos revisores.

Língua e áreas de estudo

Os artigos científicos submetidos à Revista Agriambi devem ser originais e inéditos, e elaborados em Inglês. Para os artigos aceitos para publicação, será solicitado aos autores providenciarem a correção do Inglês através de uma das empresas credenciadas pela Revista, conforme lista disponibilizada na página www.agriambi.com.br. Na versão em Inglês deverá também ter Título, Resumo e Palavras-chave em Português, que deverão vir após o Título, Resumo e Palavras-chave em Inglês. Todas as palavras constantes nas figuras deverão está traduzidas para o Inglês, e os valores numéricos constantes nas tabelas, figuras e no texto deverão ter ponto em vez de vírgula separando a parte inteira da decimal. O nome de instituições brasileiras, a exemplo de departamentos, universidades e institutos devem permanecer em Português na versão em Inglês. Os artigos devem ser produto de pesquisa em uma das seguintes áreas: Manejo de Solo, Água e Planta, Engenharia de Irrigação e Drenagem, Meteorologia e Climatologia Agrícola, Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas, Gestão e Controle Ambiental (esta área contempla apenas artigos que descrevam pesquisas sobre a gestão e o controle ambiental no contexto da agropecuária), Construções Rurais e Ambiente, Automação e Instrumentação, Máquinas Agrícolas e Energia na Agricultura. A Revista aceita contribuições apenas nas modalidades de Artigo Científico e Revisão de Literatura. Contribuições nas modalidades de nota prévia e nota técnica, não são aceitas pela Revista; enfatiza-se, ainda, que a Revista não publica trabalhos de cunho puramente técnico e/ou de extensão; aqueles trabalhos que descrevem simplesmente o desenvolvimento de softwares/planilhas eletrônicas não são aceitos para publicação.

Composição sequencial do artigo

a) Título: engloba, com no máximo 15 palavras, o conteúdo e o objetivo do trabalho, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções, apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula; entretanto, quando o título tiver um subtítulo, ou seja, seguido de dois pontos (:), a primeira letra da primeira palavra do subtítulo (ao lado direito dos dois pontos) deve ser maiúscula; enfim, o título não deverá ter as palavras efeito, avaliação, influência nem estudo.

b) Nome(s) do(s) autor(es): - O arquivo do artigo enviado no ato da submissão não deverá conter o(s) nome(s) do(s) autor(es) nem a identificação de sua(s) instituição(ões), visto que este arquivo será disponibilizado para os consultores no sistema, assegurando a avaliação cega pelos pares; entretanto, o nome(s) do(s) autor(es) será(ão) informado(s) ao sistema pelo autor correspondente quando da submissão. O autor correspondente já deverá estar cadastrado como autor no sistema SciELO de Publicação antes de iniciar o processo de submissão. Torna-se necessário que o autor correspondente defina sua posição na autoria do artigo em relação aos demais autores. - O artigo deverá ter, no máximo, seis autores. - Em

relação ao que consta na primeira versão do artigo submetida à Revista, não serão permitidas alterações posteriores na sequência nem nos nomes dos autores.

c) Resumo: no máximo de 250 palavras e não ter abreviaturas.

d) Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título, separadas por vírgula e com todas as letras minúsculas.

e) Título em inglês: terá a mesma normatização do título em Português.

f) Abstract: no máximo com 250 palavras devendo ser tradução fiel do Resumo.

g) Key words: terá a mesma normatização das palavras-chave e deverá ser uma tradução fiel das palavras-chave.

h) Introdução: destacar a relevância da pesquisa, inclusive através de revisão de literatura, em no máximo 1 (uma) página. Não devem existir, na Introdução, equações, tabelas, figuras nem texto teórico básico sobre determinado assunto mas, sim, referente a resultados de pesquisa. O último parágrafo deve apresentar o objetivo da pesquisa.

i) Material e Métodos: deve conter informações imprescindíveis que possibilitem a repetição da pesquisa por outros pesquisadores.

j) Resultados e Discussão: os resultados obtidos devem ser discutidos e interpretados à luz da literatura. Não apresentar os mesmos resultados em tabelas e figuras.

k) Conclusões: devem ser numeradas e escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais baseando-se apenas nos resultados apresentados. Não devem possuir abreviaturas.

l) Agradecimentos (facultativo).

m) Literatura Citada:

- O artigo submetido deve ter no mínimo 70% de citações de periódicos sendo pelo menos 40% dos últimos oito anos.

- Não serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais.

- Citações de artigos no prelo, comunicação pessoal, folder, apostila, monografia, trabalho de conclusão de curso de graduação, relatório técnico e trabalhos em congressos, não são aceitas na elaboração dos artigos.

- Em determinada contextualização, citação de mais de uma referência bibliográfica deve, primeiro, atender a ordem cronológica e depois a ordem alfabética dos autores; já em citação de mais de uma referência bibliográfica dos mesmos autores não se deve repetir seu nome; entretanto, os anos de publicação devem ser separados por vírgula.

- O artigo deverá ter no máximo 30 referências bibliográficas. Para a contribuição na modalidade de revisão de literatura não existe limite máximo de referências bibliográficas.

A contribuição na forma de Revisão de Literatura deverá ter a seguinte composição sequencial: título, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Itens sobre temas da revisão, Conclusões, Literatura Citada.

Edição do texto

a) Word do Microsoft Office 2010: O artigo deverá ser editado apenas nesta versão do Word.

b) Texto: fonte Times New Roman, tamanho 12. Não deverão existir, no texto, palavras em negrito nem em itálico, exceto para o título, itens e subitens, que deverão ser em negrito, e os nomes científicos de espécies vegetais e animais, que deverão ser em itálico. Em equações, tabelas e figuras não deverão existir itálico nem negrito. As equações deverão ser escritas no aplicativo MS Equation. Evitar parágrafos muito longos devendo, preferencialmente, ter no máximo 60 palavras.

c) Espaçamento: duplo em todo o texto do manuscrito.

d) Parágrafo: 0,5 cm.

e) Página: Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2,54 cm e esquerda e direita de 3,00 cm, no máximo de 20 páginas, incluindo tabelas, figuras e a literatura citada. As páginas e as linhas deverão ser numeradas; a numeração das linhas deverá ser contínua, isto é, dando continuidade de uma página para outra.

f) Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito e centralizados, exceto Resumo, Abstract, Palavras-chave e Key words, deverão ser alinhados à esquerda e apenas a primeira letra maiúscula. Os subitens deverão ser alinhados à esquerda, em negrito e somente a primeira letra maiúscula.

g) As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão.

h) Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos):

- As tabelas e figuras devem ser autoexplicativas e apresentar largura de 8,75 ou 18 cm, com texto em fonte Times New Roman, tamanho 9 e ser inseridas logo abaixo do parágrafo no qual foram citadas a primeira vez. Exemplos de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma única tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada subfigura em uma figura agrupada deve ser maiúscula e com um ponto (exemplo: A.), posicionada ao lado esquerdo superior da figura. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto, da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figuras 1A e B. As tabelas e figuras com 18 cm de largura ultrapassarão as margens esquerda e direita de 3 cm, sem qualquer problema.

- As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal. Nas colunas os valores numéricos deverão ser alinhados pelo último algarismo. Exemplo do título, o qual deve ficar acima da tabela: Tabela 1. Estações do INMET selecionadas (sem ponto no final). Em tabelas que apresentam a comparação de médias, segundo análise estatística, deverá haver um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, podendo ser coloridas, mas possuindo, sempre, marcadores diversos de legenda, visto que legendas baseadas apenas em cores quando xerocadas, desaparecerão. Exemplo do título, o qual deve ficar abaixo da figura: Figura 1. Perda acumulada de solo em função do tempo de aplicação da chuva simulada (sem ponto no final). Para não se tornar redundante as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Se o título e a numeração dos eixos x e/ou y forem iguais em figuras agrupadas, deixar só um título centralizado e a numeração em apenas um eixo. Gráficos, diagramas (curvas em geral) devem vir em imagem vetorial. Quando se tratar de figuras bitmap (mapa de bit), a resolução mínima deve ser de 300 bpi. Os autores deverão primar pela qualidade de resolução das figuras tendo em vista a boa compreensão sobre elas. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis, mas sem ser separadas do título por vírgula. Não deverão existir figuras possuindo curvas com R^2 inferior a 0,60; nesses casos, apenas colocar no manuscrito a equação e o respectivo valor de r^2 .

- Legendas, eixos e títulos dos eixos devem conter fonte Times New Roman e não se deve utilizar itálico ou negrito. Em casos de títulos de eixos iguais para Figuras 1A, B, C... centralizar o título dos eixos para todas as figuras. Figuras com legendas deverão apresentar marcadores diferentes para cada curva, pois figuras com legendas apenas em função de cores, quando impressas em preto e branco as legendas desaparecem, impossibilitando a identificação de cada curva.

Exemplos de citações no texto

a) Quando a citação possuir apenas um autor: Zonta (2010) ou (Zonta, 2010).

b) Quando a citação possuir dois autores: Mielniczuk & Tornquist (2010) ou (Mielniczuk & Tornquist, 2010).

c) Quando a citação possuir mais de dois autores: Pezzopane et al. (2010) ou (Pezzopane et al., 2010).

d) Quando a autoria do trabalho for uma instituição/empresa, a citação deverá ser de sua sigla, em letras maiúsculas. Exemplo: EMBRAPA (2010).

Lista da Literatura Citada

As bibliografias citadas no texto deverão ser dispostas na lista em ordem alfabética começando pelo último sobrenome do primeiro autor e, em ordem cronológica crescente e conter os nomes de todos os autores. São apresentados, a seguir, exemplos de formatação:

a) Livros Paz, V. P. S.; Oliveira, A.; Perreira, F. A.; Gheyi, H. R. Manejo e sustentabilidade da irrigação em regiões áridas e semiáridas. 1.ed. Cruz das Armas: UFRB, 2009. 344p.

b) Capítulo de livros Antuniassi, U. R.; Baio, F. H. R. Tecnologia de aplicação de defensivos. In: Vargas, L.; Roman, E. S. Manual de manejo e controle de plantas daninhas. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. Cap.5, p.173-212. Gee, G. W.; Bauder, J. W. Particle-size analysis. In: Klute, A. (ed.). Methods of soil analysis - Part 1: Physical and mineralogical methods. Madison: Soil Science Society of America, 1986. Cap.16, p.383-411.

c) Revistas Silva, V. G. de F.; Andrade, A. P. de; Fernandes, P. D.; Silva, I. de F. da; Azevedo, C. A. V.; Araujo, J. S. Productive characteristics and water use efficiency in cotton plants under different irrigation strategies. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, p.451-457, 2010.

d) Dissertações e teses Paixão, F. J. R. da. Doses de nitrogênio e conteúdo de água do solo no cultivo da mamoneira, variedade BRS Energia. Campina Grande: UFCG, 2010. 76p. Tese Doutorado

e) Referências de software SAS - Statistical Analysis System. User's guide statistics. 9.ed. Cary: SAS Institute, 2002. 943p. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2017. Available on: . Accessed on: Nov. 2018.

f) Outros formatos de referências

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 17.ed. Washington: AOAC, 2000. 1018p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

Allen, R. G.; Pereira, L. S.; Raes, D.; Smith, M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. Rome: Food and Agriculture Organization, 1998. 300p. Drainage and Irrigation Paper, 56

Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA, 2009. 399p.

As referências que possuem os mesmos autores e são do mesmo ano, devem ser identificadas após o ano, pelas letras a, b, etc.

Outras informações sobre normatização de artigos

a) Não colocar ponto no final das palavras-chave, key words e títulos de tabelas e figuras.

b) Na descrição dos parâmetros e variáveis de uma equação deverá haver um traço separando o símbolo de sua descrição e ponto e vírgula no final de cada descrição havendo ponto, entretanto, na última. A numeração de uma equação deverá estar entre parêntesis e alinhada à direita: exemplo: (1). As equações deverão ser citadas no texto, conforme os seguintes exemplos: Eq. 1; Eqs. 3 e 4.

c) Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúscula apenas a primeira letra de cada palavra.

d) Nos exemplos seguintes de citações no texto de valores numéricos o formato correto é o que se encontra no lado direito da igualdade: 10 horas = 10 h; 32 minutos = 32 min; 5 litros = 5 L; 45 mililitros = 45 mL; $1/s = L s^{-1}$; $27^{\circ}C = 27\ oC$; $0,14\ m^3 /min/m = 0,14\ m^3\ min^{-1}\ m^{-1}$; 100 g de peso/ave = 100 g de peso por ave; 2 toneladas = 2 t; 2 mm/dia = 2 mm d⁻¹; $2x3 = 2 \times 3$ (devem ser separados); 45,2 - 61,5 =

45,2–61,5 (devem ser juntos). A % é a única unidade que deve estar junto ao número (45%). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos que possuem a mesma unidade, colocar a unidade somente no último valor. Exemplos: 20 m e 40 m = 20 e 40 m; 56,1%, 82,5% e 90,2% = 56,1, 82,5 e 90,2%.

e) Quando pertinente, deixar os valores numéricos no texto, tabelas e figuras com no máximo duas casas decimais.

f) Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra maiúscula, com exceção de nomes próprios. O título de eventos deverá ter maiúscula apenas a 1ª letra de cada palavra.