

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

NADDINY BARBARA ARANTES OLIVEIRA

EFEITO DE BIOESTIMULANTES E NUTRIENTES EM CARACTERÍSTICAS
FISIOLÓGICAS DE SEMENTES DE SOJA

CHAPADÃO DO SUL – MS

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

NADDINY BARBARA ARANTES OLIVEIRA

EFEITO DE BIOESTIMULANTES E NUTRIENTES EM CARACTERÍSTICAS
FISIOLÓGICAS DE SEMENTES DE SOJA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul, como requisito parcial para a
obtenção do título de Engenheira agrônoma.

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

AUTORA: **Naddiny Barbara Arantes Oliveira.**

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 ENGENHEIRA AGRÔNOMA, pelo curso de Bacharelado em Agronomia da UFMS/CPCS.

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

Eng.ª Agr.ª Me. Katiane Secco Castro
Membro da Banca Examinadora

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

Chapadão do Sul, 12 de novembro de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Sebastiao Ferreira de Lima, Professor do Magisterio Superior**, em 12/11/2021, às 10:00, 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 12/11/2021, às 10:00, 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 **Katiane Secco Castro, Usuário Externo**, em 12/11/2021, às 10:01, 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 **2905776** e o código CRC **8B5E9B60**.

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a Deus e
a minha família por estarem
sempre ao meu lado.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a DEUS, que esteve junto a mim por todos esses anos para que eu alcançasse meus objetivos.

Aos meus pais José Humberto e Thais Cristina que não mediram esforços para que eu realizasse meu sonho sem me preocupar com nada.

Aos meus irmãos Leo e Dudu por sempre me entenderem, apoiarem e me ajudarem.

Aos meus avós Eva, Sandoilda e Divino por serem sempre carinhosos e acreditarem em mim.

Aos meus padrinhos Nivaldo, Kelly, Divina e Fernanda por todo apoio durante esse tempo, por sempre me visitarem e por todo o carinho comigo.

Aos meus tios, em especial ao meu tio Fabio, tio Barnabé, minha tia Nina e a Vozinha por me apoiarem e me lembrarem sempre da minha capacidade.

A todos os meus primos que sempre acreditaram em mim e sempre me lembram o quão grande posso ser.

A todos os amigos que tive oportunidade de fazer em Chapadão do Sul, em especial a Janny, Camila, Mayra, Luara e Rodi que foram meus irmãos, estiveram do meu lado em todos os momentos bons e ruins, me ajudaram sempre que precisei.

A memória da minha “MIÓ” amiga Maria Eduarda de Assis Ballem que esteve comigo em alguns dos momentos mais difíceis em Chapadão, foi um prazer tê-la conhecido e ter sido sua amiga.

A Líder Agronegócios e a todos os colegas de trabalho que fiz durante o meu estágio por todo apoio e compreensão.

Aos meus professores, em especial o meu orientador Sebastião que muito me ajudou.

A Universidade Federal do Mato Grosso Sul, em especial aos campos de Chapadão do Sul, que me acolheu durante toda a graduação.

EPÍGRAFE

“Metade de mim agora é assim

*De um lado a poesia, o verbo, a
saudade*

*Do outro a luta, a força e a
coragem pra chegar no fim”*

SUMÁRIO

Resumo	9
INTRODUÇÃO.....	9
MATERIAL E MÉTODOS.....	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS	22

1 **EFEITO DE BIOESTIMULANTES E NUTRIENTES EM CARACTERÍSTICAS**
2 **FISIOLÓGICAS DE SEMENTES DE SOJA**

3
4 **RESUMO:** Existe grande necessidade de estudos sobre a influência dos tratamentos pré-
5 germinativos na germinação e qualidade de plântulas de sementes de soja. Diante disso,
6 o objetivo do trabalho foi avaliar diferentes tratamentos germinativos com
7 bioestimulantes e nutrientes em sementes de soja. O delineamento estatístico foi
8 inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos
9 foram: Stimulate, Baltico, Nicotinamida, Ativar seeds, Controle Ativar Seeds, Cobalto +
10 Molibdênio, *Azospirillum*, e o tratamento testemunha. Foram realizados o teste de
11 germinação, primeira contagem de germinação, emergência, índice de velocidade de
12 germinação, comprimento de parte aérea e raiz, massa seca de parte aérea e raiz, e massa
13 seca total. O uso de bioestimulante e micronutriente é capaz de melhorar a fisiologia de
14 sementes de soja. O uso de *Azospirillum brasilense* promoveu ganhos nas características
15 de crescimento biométrico das sementes de soja, além de maior velocidade de
16 germinação. O uso de Ativar e Báltico proporcionaram maior ganho em massa seca para
17 sementes de soja.

18 **Palavras-chave:** *Glycine max*, vitaminas, micronutrientes em sementes.

19
20 **ABSTRACT:** There is a great need for studies on the influence of pre-germination
21 treatments on germination and seedling quality of soybean seeds. Therefore, the objective
22 of this work was to evaluate different germinative treatments with biostimulants and
23 nutrients in soybean seeds. The statistical design used was completely randomized, with
24 eight treatments and four replications. Treatments consisted of application of Stimulate,
25 Baltiko, Nicotinamide, Activate seeds, Control Activate Seeds, Cobalt + Molybdenum

26 and *Azospirillum*, plus the control treatment. The germination test, first germination
27 count, emergence, germination speed index, shoot and root length, shoot and root dry
28 mass, and total dry mass were performed. The use of biostimulant and micronutrient is
29 able to improve the physiology of soybean seeds. The use of *Azospirillum brasilense*
30 promoted gains in the biometric growth characteristics of soybean seeds, in addition to
31 greater germination speed. The use of Activa and Baltic provided greater gain in dry mass
32 for soybean seeds.

33 **Keywords:** *Glycine max*, vitamins, micronutrients in seeds.

34

35

INTRODUÇÃO

36

37 A soja [*Glycine max* (L) Merrill.] é uma leguminosa de grande relevância econômica
38 mundial e apresentou produção de 385,5 milhões de toneladas na safra 2020/2021
39 (USDA, 2021). O Brasil é o maior produtor mundial de soja, com 135,86 milhões de
40 toneladas na safra 2020/2021, incremento de 8,8% ou 11 milhões de toneladas superior a
41 produção da safra anterior (CONAB, 2021).

42 O aumento da produtividade das culturas é resultado de novas tecnologias e sistemas
43 de produção sustentáveis, aumentando a quantidade produzida das culturas sem a
44 necessidade de abertura de novas áreas. Nesse sentido o uso de insumos que incrementam
45 o desenvolvimento vegetal, aumentando a produtividade, têm se destacado na agricultura,
46 com expressivo aumento nos últimos anos.

47 Entre os produtos disponíveis para o uso do produtor destacam-se os bioestimulantes
48 como fitohormônios, vitaminas, *Azospirillum* spp., extratos de alga e aminoácidos. Além
49 disso, ainda é possível o uso de micronutrientes em condições específicas, como é o caso
50 do cobalto e molibdênio (Dong et al., 2015).

51 Os fitohormônios são definidos como substâncias naturais ou sintéticas que, ao serem
52 aplicadas às plantas, possuem ação similar aos compostos vegetais conhecidos, alterando
53 seus processos vitais e estruturais, promovendo, inibindo ou modificando processos
54 morfológicos e fisiológicos dos vegetais. Dentre os principais grupos de fitohormônios
55 vegetais com possibilidade de uso exógeno estão as auxinas, giberelinas e citocininas,
56 (Taiz et al., 2017). Estes compostos desempenham um papel importante nos vegetais,
57 podendo uniformizar a germinação, controlar o desenvolvimento vegetativo, aumentar a
58 fixação de flores e frutos, bem como antecipar ou atrasar a maturação dos produtos de
59 interesse comercial, mesmo em concentrações pequenas (Raven et al., 2014).

60 As vitaminas do complexo B, como a nicotinamida, vem sendo estudadas por sua
61 precursão a moléculas bioativas, agindo em reações consideráveis para o metabolismo
62 celular e respiratório, proporcionando maior resistência dos tecidos vegetais (Dong et al.,
63 2015). A nicotinamida é responsável pelo transporte de energia dentro dos tecidos
64 vegetais, por meio da nicotinamida adenina dinucleotídeo (NAD) e nicotinamida adenina
65 dinucleotídeo fosfato (NADP), contribuindo indiretamente para o desenvolvimento e
66 crescimento das plantas, podendo ser aplicada diretamente sobre os tecidos vegetais para
67 incrementar características relacionadas a produção (Berglund et al., 2016).

68 A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é uma importante característica da
69 sojicultura. Nesse contexto, bactérias diazotróficas do gênero *Azospirillum* merecem
70 atenção, por que além da FBN, podem produzir compostos promotores de crescimento e
71 estimular a produção endógena desses compostos pela planta (Rodrigues et al., 2012).
72 Dentre os compostos produzidos na interação planta-microrganismo, encontram-se a
73 auxina ácido-3-indolacético (AIA), citocininas, ácido giberélico e outros compostos que
74 promovem o crescimento e auxiliam no desenvolvimento e produtividade das plantas
75 (Bulegon et al., 2016).

76 Os produtos à base de algas marinhas como *Ascophyllum nodosum* estão sendo
77 comercializados como enraizadores, estimulantes e protetores vegetais, por apresentar
78 ação de bioestimulante. São capazes de induzir o crescimento das plantas, por atuarem
79 em processos fisiológicos, como a fotossíntese, o crescimento radicular e o aumento da
80 eficiência na absorção de nutrientes, o que pode auxiliar na tolerância das plantas às
81 condições adversas de cultivo (Nair et al. 2011).

82 Dentre os vários fatores que influenciam na eficiência do processo de FBN, estão o
83 Cobalto (Co) e Molibdênio (Mo) tem papel fundamental, sendo o Co considerado um
84 elemento benéfico, e o Mo o micronutriente exigido em menor quantidade pelas plantas,
85 apresentando maior probabilidade de resposta à FBN quando utilizados (Sfredo, 2008).
86 O Co participa da síntese de cobalamina e da leghemoglobina, que realizam o transporte
87 de oxigênio no interior dos nódulos desenvolvidos pela bactéria fixadora de nitrogênio
88 nas raízes das plantas, propiciando o funcionamento da nitrogenase (Ceretta et al., 2005).
89 Já o Mo funciona como ativador da hidrogenase, catalizando e reduzindo o Nitrato a
90 Nitrito, fixando o N₂ pelos rizóbios e reduzindo a amônia (Possenti; Villela, 2010).

91 O potencial produtivo da soja inicia com a germinação adequada das sementes e
92 estabelecimento inicial das plântulas na área de cultivo. É possível que o uso de diferentes
93 produtos com ação bioestimulante ou micronutrientes possam favorecer a fisiologia das
94 sementes de soja na germinação e no seu crescimento inicial. Assim o objetivo do trabalho
95 foi avaliar diferentes tratamentos germinativos com bioestimulantes e nutrientes em
96 sementes de soja.

97

98

MATERIAL E MÉTODOS

99

100 O experimento foi realizado no Laboratório de Engenharia Florestal da Universidade
 101 Federal de Mato Grosso do Sul, no mês de agosto de 2021, utilizando sementes da cultivar
 102 de soja NEO 710 IPRO, que apresenta ciclo precoce (110 dias aproximadamente),
 103 pertencente ao grupo de maturação 7.1, com hábito de crescimento indeterminado.

104 O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com oito
 105 tratamentos e quatro repetições, sendo testados seis bioestimulantes, o uso associado dos
 106 micronutrientes Co e Mo e o controle (Tabela 1).

107

108 Tabela 1. Tratamentos aplicados às sementes de soja.

Tratamento	Produto	Dose
1	Controle	0
2	Stimulate	13 mL por kg de sementes
3	Baltiko	30 mL por kg de sementes
4	Nicotinamida	10 mg por kg de sementes
5	Ativar seeds	3 mL por kg de sementes
6	Controle Ativar seeds	3 mL por kg de sementes
7	Cobalto + Molibdênio	25 mL por kg de sementes
8	<i>Azospirillum brasilense</i>	25 mL por kg de sementes

109

110 A testemunha foi tratada com água destilada e o tratamento das sementes foi realizado
 111 em sacos plásticos com capacidade para 3,0 L. Após o tratamento das sementes, foram
 112 realizados os respectivos testes, para avaliar o efeito dos produtos na germinação, vigor
 113 e desempenho inicial das plântulas de soja. As avaliações realizadas foram:

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

116 b) Para o teste de germinação foram utilizadas quatro subamostras de 50 sementes
 117 por lote, distribuídas sobre uma folha de papel germitest, previamente umedecidas com
 118 quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato (Brasil, 2009). As

119 amostras foram mantidas em germinador a 25°C e as avaliações foram realizadas aos
120 cinco (primeira contagem) e oito dias após a sementeira. Os resultados foram expressos
121 em porcentagem de plântulas normais;

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

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

134 e) Emergência e índice de velocidade de emergência: foi realizada em bandejas
135 plásticas preenchidas com areia, utilizando-se 25 sementes por repetição. As anotações
136 de emergência foram realizadas diariamente, até a estabilização do número de plântulas
137 emergidas. A emergência final foi obtida pela soma do total das plântulas emergidas. O
138 índice de velocidade de emergência foi obtido por meio de fórmula proposta por Maguire
139 (1962).

140 Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste
141 de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

142

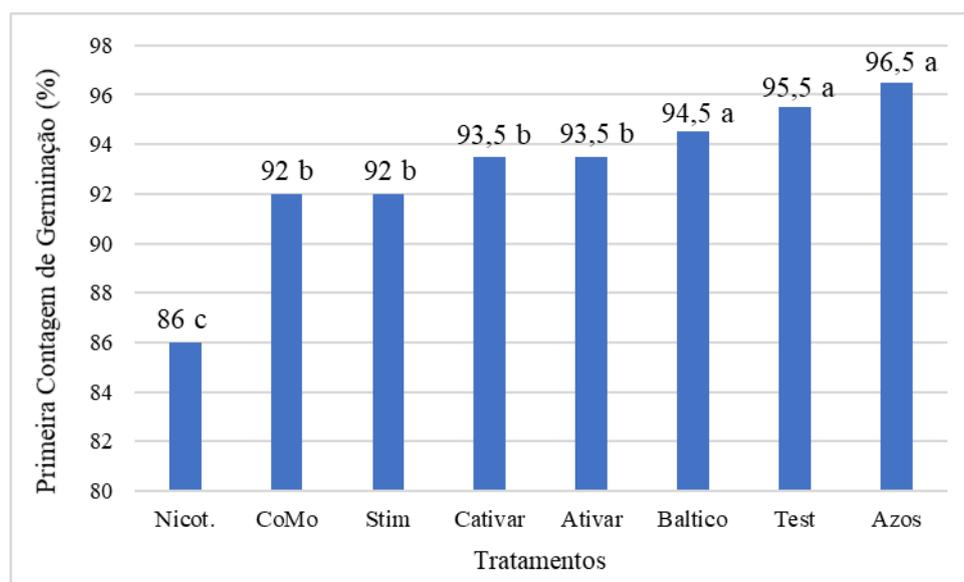
143

RESULTADOS E DISCUSSÃO

144

145 Os diferentes tratamentos aplicados às sementes foram significativos para todas as
146 variáveis estudadas. Para a variável primeira contagem de germinação, os tratamentos de
147 sementes com *Azospirillum* (Azos) e báltico não prejudicaram a germinação, uma vez que
148 não diferiram da testemunha (Figura 1).

149



150

151 Figura 1. Primeira contagem de germinação de sementes de soja em diferentes
152 tratamentos.

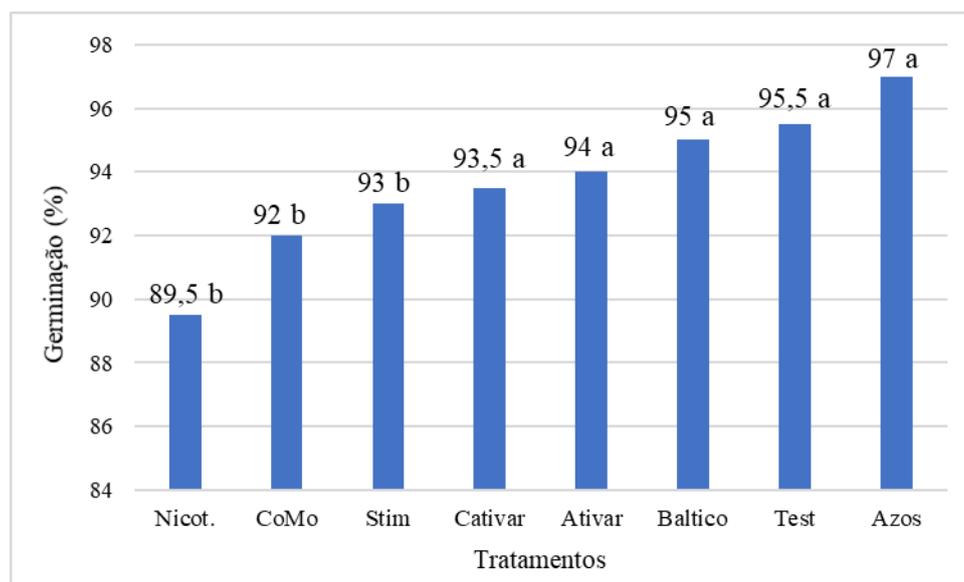
153

154 O tratamento com Nicotinamida foi o mais prejudicial a germinação das sementes de
155 soja na primeira contagem, reduzindo em 9,5% a germinação quando comparado a
156 testemunha (Figura 1). Nenhum dos tratamentos foi capaz de melhorar a germinação de
157 sementes na primeira contagem.

158 A principal contribuição para a melhoria das culturas com a utilização de produtos
159 como o *Azospirillum* ocorre pela produção de compostos promotores de crescimento ou
160 estimulação da produção exógena desses compostos pelas plantas (Rodrigues et al.,
161 2012). Bactérias diazotróficas do gênero *Azospirillum* proliferam-se na superfície das

162 raízes e penetram o vegetal, produzindo auxina, citocininas e ácido giberélico (Bulegon
163 et al., 2016).

164 Para a variável germinação, os tratamentos com *Azospirillum*, Báltico, Ativar e Cativar
165 apresentaram resultados iguais a testemunha, indicando que embora não tenham
166 melhorado esse processo, também não o prejudicam (Figura 2).



167

168 Figura 2. Porcentagem de Germinação de sementes de soja em diferentes tratamentos.

169

170 Da mesma forma que foi observado na primeira contagem, a nicotinamida foi o
171 produto que mais prejudicou a germinação de sementes de soja (Figura 2).

172 A emergência de plântulas apresentou a maior porcentagem quando as sementes foram
173 tratadas com Cativar, Ativar, Cobalto+Molibdênio (CoMo) e *Azospirillum* (Azos), não
174 diferindo da testemunha (Figura 3). O tratamento de sementes com Nicotinamida
175 prejudicou a emergências de sementes de soja em 12,5% quando comparado a
176 testemunha, indicando que não deve ser aplicado esse produto, em sementes de soja
177 (Figura 3).

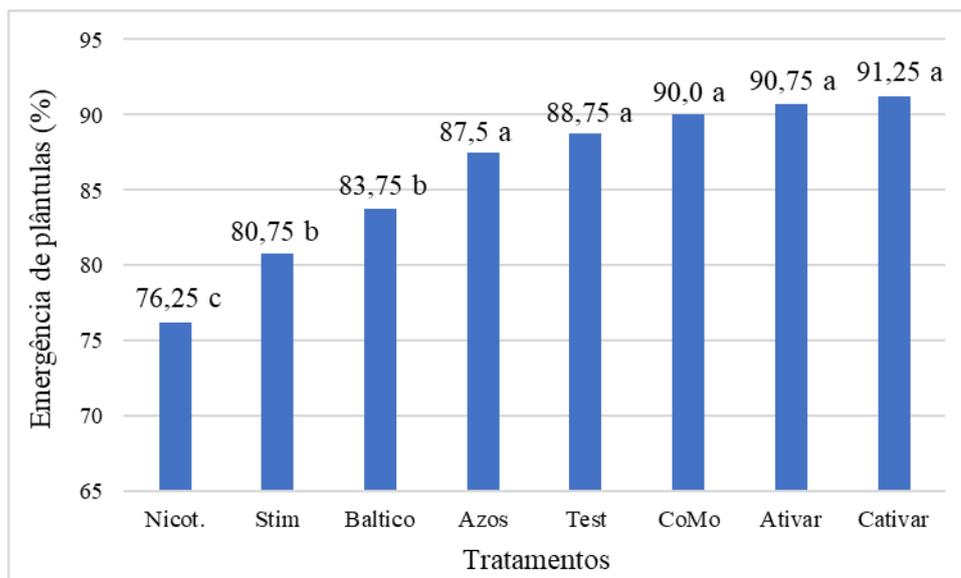
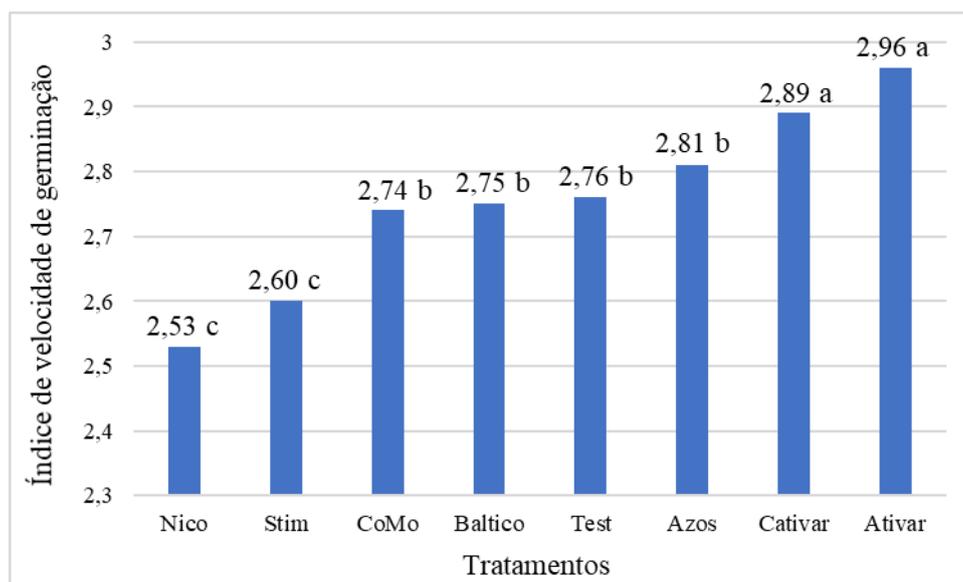


Figura 3. Emergência de plântulas de soja em diferentes tratamentos.

As substâncias húmicas, como os compostos presentes nos produtos Ativar e Cativar são materiais constituintes da maior parte da matéria orgânica de solos e sedimentos, responsáveis pela melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas da rizosfera (Floss; Floss, 2007). Segundo Chen e Aviad (1990), a utilização de ácidos húmicos e fúlvicos resultam em melhorias na germinação das sementes, no desenvolvimento radicular, no desenvolvimento das plantas e na produtividade.

Já em relação ao tratamento de sementes com CoMo, em trabalho realizado por Golo et al. (2009), os autores testaram doses de Cobalto+Molibdênio sob características agronômicas da cultura da soja e observaram aumento da porcentagem de emergência em campo, o que está de acordo com o observado neste trabalho. Segundo Sfredo e Oliveira (2010), a aplicação de CoMo no tratamento de sementes de soja garante a reserva nutricional de Co, fundamental para a fixação do N atmosférico nos nódulos das raízes e seu respectivo estoque para realizar FBN. Já a aplicação de Mo ocasiona o aumento da qualidade fisiológica, melhor estabelecimento das plântulas e aumento do rendimento da cultura, além da exportação de 70% do Mo absorvido para os grãos (Oliveira et al., 2007).

196 O tratamento de sementes com Ativar e Cativar proporcionaram os maiores índices de
197 velocidade de germinação (Figura 4), enquanto o uso de Nicotinamida e Stimulate foram
198 os mais desfavoráveis, reduzindo, em média, 14,0% o índice de velocidade de
199 germinação, quando comparado aos melhores tratamentos (Figura 4).
200



201
202 Figura 4. Índice de velocidade de germinação de sementes de soja sob diferentes
203 tratamentos.
204

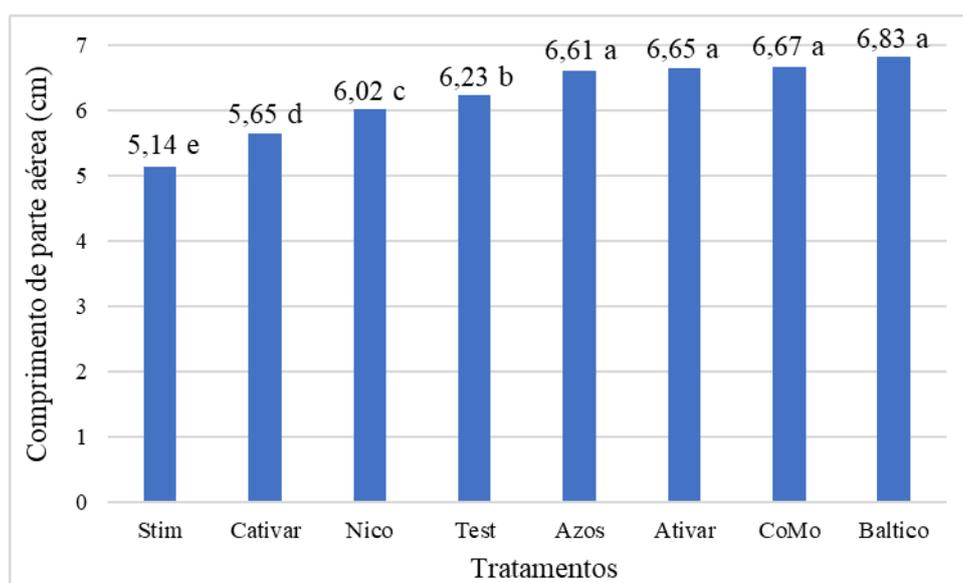
205 As substâncias húmicas, como às presentes nos produtos Ativar e Cativar tem
206 demonstrado influencia em muitos processos metabólicos nas plantas, como respiração,
207 fotossíntese, síntese de ácidos nucleicos e absorção de íons (Floss; Floss, 2007). Por
208 serem materiais constituintes da maior parte da matéria orgânica de solos e sedimentos,
209 afetam positivamente a absorção e retenção de água e nutrientes pelas raízes (Kelting,
210 1997).

211 Substâncias húmicas demonstram efeitos positivos sobre o metabolismo das plantas,
212 como influencia sobre o transporte de íons, facilitando a absorção, aumento da respiração
213 e da velocidade das reações enzimáticas do ciclo de Krebs, o que resulta em maior
214 produção de ATP nas células radiculares, aumento do conteúdo de clorofila, aumento na

215 velocidade e síntese de ácidos nucleicos, efeito seletivo na síntese proteica e aumento ou
216 inibição de diversas enzimas (Nannipieri et al., 1993). Devido aos seus benefícios, Chen
217 e Aviad (1990) e Piccolo et al. (1993) relatam que a utilização de ácidos húmicos e fúvicos
218 apresentam melhorias em características relacionadas a germinação e desenvolvimento
219 das plantas.

220 Os tratamentos com Baltico, Cobalto+Molibdênio (CoMo), Ativar e *A. brasilense*
221 proporcionaram os maiores valores de comprimento de parte aérea 7,4% superior a
222 testemunha (Figura 5). O tratamento com Stimulate (Stim) prejudicou o desenvolvimento
223 inicial da parte aérea de sementes de soja (Figura 5).

224



225

226 Figura 5. Comprimento de parte aérea de plântulas de soja sob diferentes tratamentos.

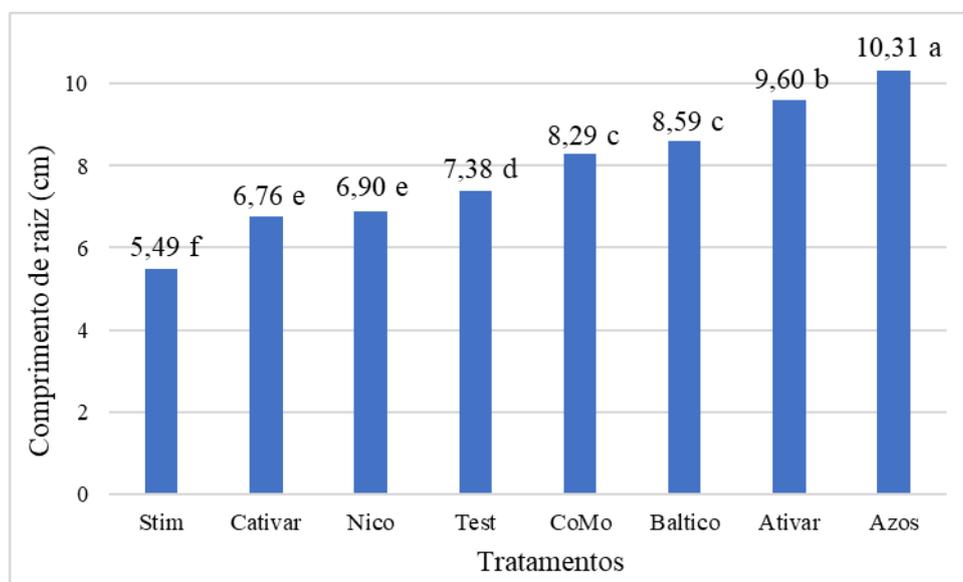
227

228 A utilização de extrato de algas, como os produtos Ativar e Cativar, tem proporcionado
229 aumento a composição nutricional das plantas (Di Fran et al., 2011). Esse efeito ocorre
230 porque os extratos de algas apresentam efeito bioestimulantes, promovendo maior
231 estímulo à divisão e diferenciação celular (Brown, 2004).

232 O tratamento de sementes com *Azospirillum* (Azos) proporcionou o maior
233 comprimento de raiz das plântulas de soja, diferindo dos demais tratamentos (Figura 6).

234 Já o tratamento com Stimulate (Stim), foi responsável pelo menor comprimento de raiz
235 das plântulas de soja (Figura 6). O *A. brasilense* resultou em ganhos 87,8% superior ao
236 observado com uso de Stimulate e 39,7% superior a testemunha.

237



238

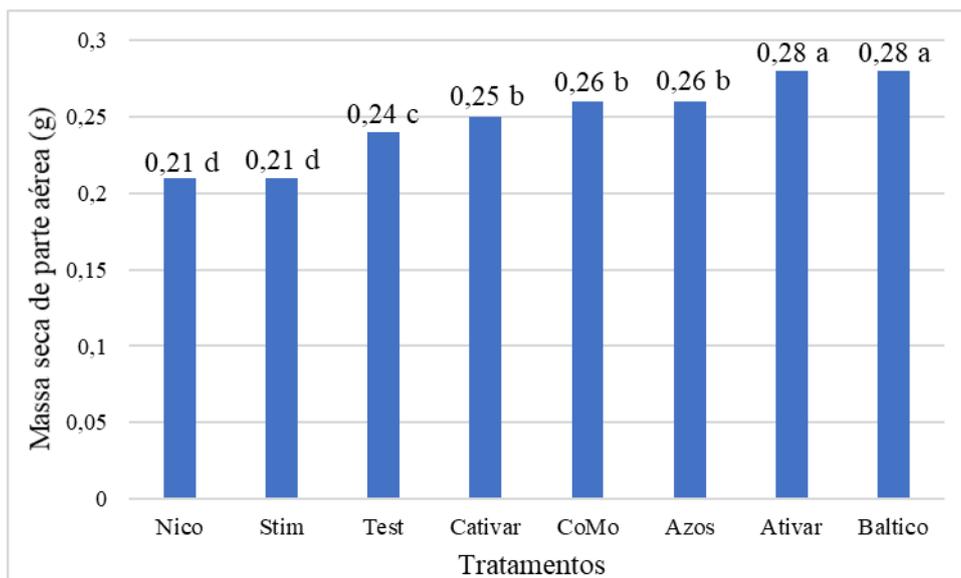
239 Figura 6. Comprimento de raiz de plântulas de soja sob diferentes tratamentos.

240

241 A utilização de microrganismos do gênero *Azospirillum* visa potencializar os ganhos
242 obtidos pela cultura, já que essas bactérias produzem reguladores de crescimento como
243 auxinas, giberelinas e citocininas (Huerdo et al., 2008). Segundo Hungria e Nogueira
244 (2014), a inserção de *Azospirillum* na cultura da soja confere incremento de até 16%, por
245 sua contribuição à FBN.

246 Para a variável massa seca de parte aérea, os tratamentos com Baltico e Ativar
247 proporcionaram os melhores resultados, diferindo dos demais (Figura 7). Os tratamentos
248 com Nicotinamida (Nico) e Stimulate (Stim) proporcionaram os menores valores de
249 massa seca de parte aérea das plântulas de soja (Figura 7).

250



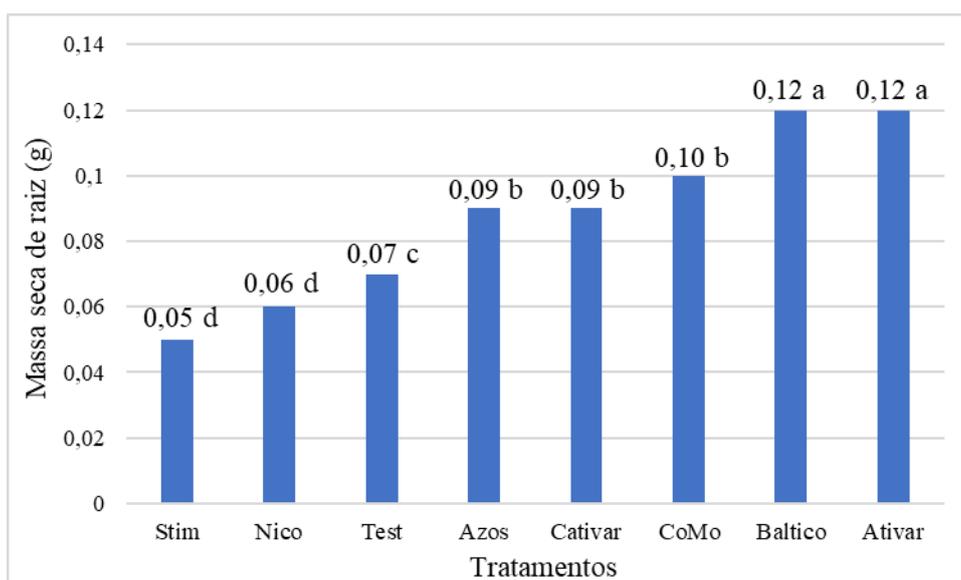
251

252 Figura 7. Massa seca de parte aérea de plântulas de soja sob diferentes tratamentos.

253

254 Substâncias húmicas, como ácidos húmicos e fúlvicos são constituídos em maior parte
 255 da matéria orgânica de solo e sedimentos, sendo substâncias presentes na rizosfera e que
 256 melhoram o desenvolvimento das plantas por meio do aumento da respiração, conteúdo
 257 de clorofila e síntese de ácidos nucléicos (Nannpieri et al., 1993).

258 A variável massa seca de raiz apresentou os melhores resultados com os tratamentos
 259 Ativar e Báltico (Figura 8).



260

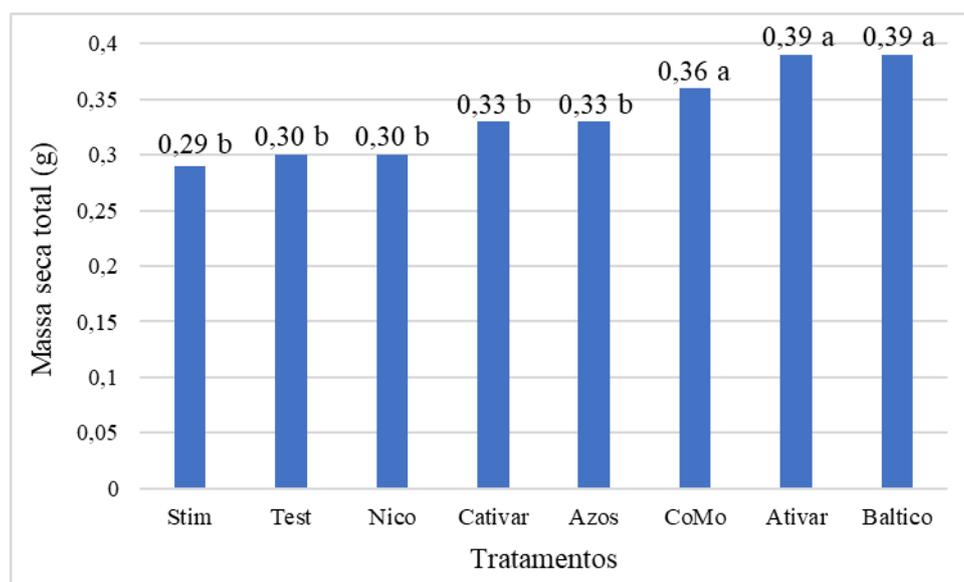
261 Figura 8. Massa seca de raiz de plântulas de soja sob diferentes tratamentos.

262

263 Esse resultado corrobora com a descrição realizada por Chen e Aviad (1990), os
264 autores citam que uma das principais características da utilização de ácidos húmicos e
265 fúlvicos é o aumento do desenvolvimento radicular, melhorando a absorção e retenção de
266 nutrientes pelas plantas. Os tratamentos de sementes com Stimulate (Stim) e
267 Nicotinamida (Nico) apresentaram os piores valores de massa seca de raiz (Figura 8).

268 A massa seca total das plântulas de soja apresentou os melhores valores quando
269 realizado o tratamento de sementes com Baltico, Ativar e Cobalto+Molibdênio (CoMo)
270 (Figura 9).

271



272

273 Figura 9. Massa seca total de plântulas de soja sob diferentes tratamentos.

274

275 Os tratamentos de sementes Stimulate (Stim), Testemunha (Test) e Nicotinamida
276 (Nico), Cativar e Azos (Azospirillum) apresentaram os menores valores de massa seca
277 total (Figura 9). A massa seca total das plântulas foi incrementada pelos produtos que
278 apresentavam ácidos húmicos e fúlvicos, e pela aplicação de CoMo. Esse resultado está
279 de acordo com o observado na agricultura, já que a utilização de ácidos húmicos e fúlvicos
280 melhora uma gama de características dos vegetais, como citado por Nannipieri et al.

281 (1993). Já a aplicação de CoMo melhora a massa seca das plantas por agir na fixação de
282 nitrogênio atmosférico por meio da FBN e conseqüentemente, no desenvolvimento do
283 vegetal (Sfredo; Oliveira, 2010).

284 Neste trabalho foi observado que diferentes produtos utilizados no tratamento de
285 sementes, apresentaram respostas diversas, com ação e resposta em diferentes
286 características morfológicas. Essa resposta evidencia a necessidade de novos trabalhos,
287 estudando características particulares de cada produto, e buscando aqueles que
288 proporcionem melhoria nas características de interesse.

289

290 CONCLUSÃO

291 O uso de bioestimulante e micronutriente é capaz de melhorar a fisiologia de sementes
292 de soja.

293 O uso de *Azospirillum brasilense* promoveu ganhos nas características de crescimento
294 biométrico das sementes de soja, além de maior velocidade de germinação.

295 O uso de Ativar e báltico proporcionaram maior ganho em massa seca para sementes
296 de soja.

297

298 REFERÊNCIAS

299

300 Berglund, T. et al. Protection os spruce seedlings against pine weevil attack by treatment
301 of seeds or seelings with nicotinamide nicotinic acid and jasmonic acid. **Forestry**, v. 89,
302 p. 127-135, 2016.

303 BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Regras para Análise de**
304 **Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. MAPA, Brasília, 2009. 395 p.

- 305 Brown, M. A. **The use of marine derived products and soybean meal in organic**
306 **vegetable production.** 94 p. Thesis (Master in Science) – Department of Horticultural
307 Science, North Carolina State University, Raleigh, 2004.
- 308 Bulegon, L. G. et al. Componentes de produção de produtividade da cultura da soja
309 submetida à inoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*. **Terra Latinoam.**, v. 34, n.
310 2, p. 169-176, 2016.
- 311 Ceretta, C. A. et al. Micronutrientes na soja: produtividade e análise econômica. **Ciência**
312 **Rural**, v. 35, n. 3, p. 576-581, 2005.
- 313 Chen, Y.; Aviad, T. Effects of humic substances on plant growth. In MacCarthy, Y. ed.
314 **Humic substances in soil and crop science:** selected readings. Madison, SSSA, 1990, p
315 161-200
- 316 CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento safra brasileira:**
317 grãos, safra 2020/2021, nono levantamento, 2021. Disponível em: <
318 <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos>>. Acesso em: 07 out. 2021.
- 319 Di Fan, D. et al. Commercial extract of the brown seaweed *Ascophyllum nodosum*
320 enhances phenolic antioxidant content of spinach (*Spinacia oleracea* L.) which protects
321 *Caenorhabditis elegans* against oxidative and thermal stress. **Food Chemistry**, v. 124, p.
322 195–202, 2011.
- 323 Dong, W. et al. Enhancement of thiamin content in *Arabidopsis thaliana* by metabolic
324 engineering. **Plant and Cell Physiology**, v. 56, n. 12. P. 2285-2296, 2015.
- 325 Floss, E. L.; Floss, L. G. Fertilizantes orgânicos minerais de última geração: funções
326 fisiológicas e uso na agricultura. **Revista Plantio Direto**, n. 100, 2007.
- 327 Golo, A. L. et al. Qualidade das sementes de soja com aplicação de diferentes doses de
328 molibdênio e cobalto. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, 0. 040-049, 2009.

- 329 Huergo L.F. et al. Regulation of nitrogen fixation in *Azospirillum brasilense*. **Asociación**
330 **Argentina de Microbiología**, v. 1, p. 17-35., 2008.
- 331 Hungria, M.; Nogueira, M. A. **Tecnologia de co-inoculação: rizóbios e *Azospirillum***
332 **em soja e feijoeiro**. Embrapa Soja-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E).
- 333 LYNCH, J. Root architecture and plant productivity. **Plant Physiology**, v. 109, p. 7-13,
334 1995.
- 335 Nair, P. et al. Transcriptional and metabolomic analysis of *Ascophyllum nodosum*
336 mediated freezing tolerance in *Arabidopsis thaliana*. **BMC Genomics**, v. 13, p. 637-643,
337 2011.
- 338 Nannipieri, P. et al. Proprietá biochemiche e fisiologiche della sostanza orgânica. In:
339 Nannipieri, P. (Ed.). **Ciclo dela sostanza orgânica nel suolo: aspetti agronomici,**
340 **chemici, ecologici & selvicolturnali**. Bologna: Patron, 1993. p.67-78.
- 341 Oliveira, F. A. et al. **Fertilidade do solo e nutrição da soja**. Londrina: Embrapa Soja,
342 2007. (Circular Técnica, 50).
- 343 Picollo, A. et al. Effects of fractions of coal derived humic substances on seed germination
344 and growth of seedlings *L. sativa* and *L. sculentum*. **Biology and Fertility of Soils**, v 6,
345 p. 11-15, 1993.
- 346 Possenti, J. C.; Villela, F. A. Efeito do molibdênio aplicado via foliar e via sementes sobre
347 o potencial fisiológico e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de**
348 **Sementes**, v. 32, n. 4, p. 143 - 150, 2010.
- 349 Raven, P. H.; Evert, R. F.; Eichhorn, S. E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Editora
350 Guanabara Koogan S.A, 2014. 876 p.

- 351 Rodrigues, A. C. et al. Resposta da co-inoculação de bactérias promotoras de crescimento
352 em plantas e *Bradyrhizobium* sp. em caupi. **Biosci. J.**, v. 28, n. 1, p. 196-202, 2012.
- 353 Sfredo, A. F.; Oliveira, M. C. N. **Soja**: molibdênio e cobalto. Londrina: Embrapa Soja,
354 2010. 36 p. (Documentos, 322).
- 355 Sfredo, G. J. **Soja no Brasil**: calagem, adubação e nutrição mineral. Embrapa Soja.
356 Documentos, 305. 2008. 148p.
- 357 Taiz L. et al. **Fisiologia vegetal**. 6. ed. Porto Alegre, Artmed, 2017. 719 p.
- 358 USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Production 2021**.
359 Available in:
360 <<https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/5q47rn72z?locale=en>>. Accessed
361 in: 07 out. 2021.

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 estar 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 R² inferior a 0,60; nesses casos, apenas colocar no manuscrito a equação e o respectivo valor de r².

- 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; $l/s = L s^{-1}$; $27^{\circ}C = 27^{\circ}C$; $0,14 m^3 /min/m = 0,14 m^3 min^{-1} m^{-1}$; 100 g de peso/ave = 100 g de peso por ave; 2 toneladas = 2 t; 2 mm/dia = 2 mm d⁻¹; $2 \times 3 = 2 \times 3$ (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.