



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA
E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS URUTAÍ

EMERSON JOSÉ DA ROCHA ARAÚJO

**USO DE LINHAGENS DE *Trichoderma harzianum*
SUPEREXPRESSORAS DE QUITINASE NO PARASITISMO
DE *Pratylenchus brachyurus***

URUTAÍ – GOIÁS
2020

EMERSON JOSÉ DA ROCHA ARAÚJO

**USO DE LINHAGENS DE *Trichoderma harzianum*
SUPEREXPRESSORAS DE QUITINASE NO PARASITISMO
DE *Pratylenchus brachyurus***

MONOGRAFIA APRESENTADA AO
INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS
URUTAÍ COMO PARTE DAS EXIGÊNCIAS
DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM
AGRONOMIA PARA OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE BACHAREL EM AGRONOMIA.
ORIENTADOR: PROF. DR. FERNANDO
GODINHO DE ARAUJO

URUTAÍ - GOIÁS
2020

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia – Especialização Livro
 TCC - Graduação Trabalho Apresentado em Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____

Nome Completo do Autor: Emerson José da Rocha Araújo

Matrícula: 2015101200240163

Título do Trabalho: USO DE LINHAGENS DE *Trichoderma harzianum* SUPEREXPRESSORAS DE QUITINASE NO PARASITISMO DE *Pratylenchus brachyurus*

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 28/02/2020

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutaí - GO, 28 / 02 / 2020
Local Data

Emerson José da R. Araújo

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

[Assinatura]

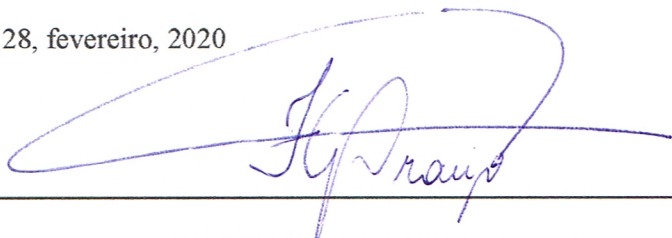
Assinatura do(a) orientador(a)

EMERSON JOSÉ DA ROCHA ARAÚJO

USO DE LINHAGENS DE *Trichoderma harzianum* SUPEREXPRESSORAS DE QUITINASE NO PARASITISMO DE *Pratylenchus brachyurus*

Monografia apresentada ao IF Goiano Campus Urutaí como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

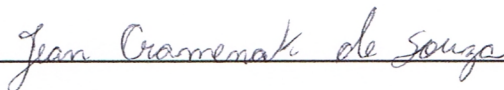
Aprovada em 28, fevereiro, 2020



Prof. Dr. Fernando Godinho de Araújo
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Engo. Agro. Rodolfo David Martins
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Engo. Agro. Jean Cramenak de Souza
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí

URUTAÍ - GOIÁS
2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que iluminou todo meu caminho durante a faculdade.

A minha família, em especial aos meus pais Moises e Isanete, que me apoiaram e fizeram o possível e o impossível para que eu pudesse percorrer minha jornada acadêmica. E que sempre acreditaram em mim e nas minhas escolhas.

Ao meu orientador Dr. Fernando Godinho de Araújo, que é uma referência em sua área de trabalho e como pessoa. Com ele tive vários ensinamentos, seja eles acadêmicos ou interpessoais que irei levar sempre comigo.

Aos membros do Laboratório de Manejo Integrado de Nematoides (LABMIN), com que aprendi muito e pude passar varias horas de trabalho, mas sempre prazeroso. Pois sabíamos que nosso trabalho de alguma forma iria impacta diretamente na vida dos produtores rurais, que tem demanda por resultados de nossos experimentos.

A todos os professores da instituição com que tive algum contado e de alguma forma contribuíram para meu crescimento profissional e pessoal.

A todos os profissionais do IF Goiano – Campus Urutaí que fazem dessa uma instituição magnifica. Que tenho contato desde de os 14 anos de idade e que contribuiu significativamente para minha formação como pessoa.

Aos meus amigos que sempre foram companheiros nas horas boas e ruins. E que muitas vezes foram minha família em Urutaí.

SUMÁRIO

LISTAGEM DE TABELAS.....	vi
LISTAGEM DE FIGURAS.....	vii
ABSTRACT	8
RESUMO	9
INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
CONCLUSÃO	14
REFERÊNCIAS	14
ANEXO I – NORMAS DA REVISTA.....	16

LISTAGEM DE TABELAS

Tabela 1- Porcentagem de parasitismo de diferentes linhagens de <i>Trichoderma harzianum</i> sobre juvenis J2 de <i>Pratylenchus brachyurus in vitro</i>	11
---	----

LISTAGEM DE FIGURAS

Figura 1: A- *Pratylenchus brachyurus*; B- *Pratylenchus brachyurus* parasitado por *Trichoderma harzianum* IBLF 006; C- *Pratylenchus brachyurus* parasitado por *Trichoderma harzianum* linhagem selvagem.....12

Figura 2: A- *Pratylenchus brachyurus* parasitado por *Trichoderma harzianum* linhagem superexpressoras de quitinase 3.2.1.; B- *Pratylenchus brachyurus* parasitado por *Trichoderma harzianum* linhagem superexpressoras de quitinase 6.2; C- *Pratylenchus brachyurus* parasitado por *Trichoderma harzianum* linhagem superexpressoras de quitinase 14.....12

1 **USO DE LINHAGENS DE *Trichoderma harzianum* SUPEREXPRESSORAS DE**
2 **QUITINASE NO PARASITISMO DE *Pratylenchus brachyurus***

3
4 **USE OF *Trichoderma harzianum* LINES CHITINASE SUPER EXCESSORS IN THE**
5 **PRACTICE OF *Pratylenchus brachyurus***

6
7 **Emerson José da Rocha Araújo⁽¹⁾ & Fernando Godinho de Araújo⁽²⁾**

8 ⁽¹⁾Bacharelado em Agronomia no Instituto Federal Goiano - Câmpus Urutaí. Rodovia Geraldo
9 Silva Nascimento Km 2,5. ⁽²⁾Docente no Instituto Federal Goiano - Câmpus Urutaí. Rodovia
10 Geraldo Silva Nascimento Km 2,5.

11 **ARTIGO ORIGINAL**

12
13 **ABSTRACT:** Phytonematoide *Pratylenchus brachyurus* has as characteristics a geographical
14 distribution, high degree of polyphagia, aggressiveness and pathogenicity. And due to losses
15 in several crops produced in Brazil. And thinking about its use of nematicides becomes an
16 alternative alternative, especially the biological nematicides especially based on *Trichoderma*
17 *harzianum*, and each phase of the fungus presents the differentiated for the management of
18 nematodes. Those that come with higher expression of enzymes such as chitin may present
19 higher parasitism and stand out as too many. Overheating of *T. harzianum* non-parasitic
20 chitinase superexpressors of *P. brachyurus* J2 juveniles. This trial had 6 treatments, namely
21 T1- *T. harzianum* wild strain, T2- *T. harzianum* Exo strain. 3.1.2 Chitinase superexpressor,
22 T3- *T. harzianum* strain Exo. 6.2 chitinase superexpressor, T4-*T. harzianum* strain Exo. 14
23 chitinase superexpressor, T5-Ecotrich © (*T. harzianum* IBLF 006) and T6- Trichodermil ©
24 (*T. harzianum* CEPA ESALQ 1306), with 5 replications, in a completely randomized design.
25 *T. harzianum* parasitism on *P. brachyurus* J2 juveniles in vitro was evaluated 5 days after
26 inoculation. The means were compared by the 5% Kruskal Wallis test. *T. harzianum* IBLF
27 006 became the most efficient non-parasitic *P. brachyurus*, while *T. harzianum* CEPA ESALQ
28 1306 should appear the worst result. Already as overexpressing and wild strains were
29 statistically. Thus, it is concluded that chitinase overexpressing *T. harzianum* strains present
30 parasitisms on *P. brachyurus* J2 juveniles.

31 **Key words:** Nematoid of root lesions. Biological management. Chitin. Parasitism

32 **RESUMO:** O fitonematoide *Pratylenchus brachyurus* possui como características ampla
33 distribuição geográfica, alto grau de polifagia, agressividade e patogenicidade. Devido a
34 essas características, esse patógeno gera perdas em diversas culturas produzidas no Brasil. E
35 pensando manejo o uso de nematicidas biológicos, em especial o *Trichoderma harzianum*, em
36 que cada linhagem apresenta comportamento diferenciado para o manejo dos nematoides.
37 Com linhagens que apresentam maior expressão de enzimas como a quitinase podem
38 apresentar maior parasitismo e se sobressaírem quanto as demais. O objetivo desse trabalho
39 foi caracterizar o comportamento de linhagens *T. harzianum* superexpressoras de quitinase no
40 parasitismo de juvenis J2 de *P. brachyurus* em comparação com linhagens comerciais
41 utilizadas a campo e linhagem selvagem. O ensaio contou com seis tratamentos, sendo eles
42 T1- Linhagem selvagem de *T. harzianum*, T2- *T. harzianum* linhagem Exo. 3.1.2
43 superexpressora de quitinase, T3- *T. harzianum* linhagem Exo. 6.2 superexpressora de
44 quitinase, T4- *T. harzianum* linhagem Exo. 14 superexpressora de quitinase, T5- Ecotrich©
45 (*T. harzianum* IBLF 006) e T6- Trichodermil© (*T. harzianum* CEPA ESALQ 1306), com 5
46 repetições, em delineamento inteiramente casualizados. O parasitismo de *T. harzianum* sobre
47 os ovos e J2 de *P. brachyurus in vitro* foi avaliado 5 dias após a inoculação. As médias foram
48 comparadas pelo teste de Kruskal Wallis a 5%. O *T. harzianum* IBLF 006 se mostrou o mais
49 eficiente no parasitismo de *P. brachyurus*, enquanto o *T. harzianum* CEPA ESALQ 1306
50 apresentou o pior resultado. Já as linhagens superexpressoras e a selvagem foram semelhantes
51 estatisticamente. Conclui-se que as linhagens de *T. harzianum* superexpressoras de quitinase
52 apresenta parasitismos sobre juvenis J2 de *P. brachyurus*

53 **Palavras-chave:** Nematoide das lesões radiculares. Manejo biológico. Quitina. Parasitismo

54

55 INTRODUÇÃO

56 O Brasil se destaca por ser um dos maiores produtores de grãos do mundo, sendo que
57 na safra 2018/2019 foram produzidas 115 milhões de toneladas de soja (*Glycine max*) e cerca
58 de 100 milhões de toneladas de milho (*Zea mays*) que são as principais commodities agrícolas
59 do mercado mundial (CONAB, 2019). Estas culturas atualmente possuem potencial produtivo
60 para atingir produções ainda maiores. Contudo questões como clima, pragas e doenças tem
61 limitado a expressão dessa produtividade.

62 E dentre as questões que tem limitado a produção brasileira pode se destacar o ataque
63 de fitonematoides, em especial o *Pratylenchus brachyurus*, que apresenta ampla distribuição

64 geográfica, alto grau de polifagia e patogenicidade, causando perdas de produtividade de até
65 50% na região Centro Oeste do país (FRANCHINI et al., 2014), O manejo desse patógeno é
66 dificultado devido a sua biologia, já que ele apresenta ampla gama de hospedeiros e hábito
67 migrador, gerando assim, a necessidade de se pensar em diferentes alternativas de manejo.

68 Nessa linha, surgem os agentes de controle biológico, em especial o *Trichoderma*
69 *harzianum* que é um fungo bastante estudado devido a seu potencial antagônico a diversos
70 patógenos de solo e nematoides como o próprio *P. brachyurus* (LOBO JÚNIOR et al., 2009).
71 Esse fungo parasita adultos, ovos e juvenis de nematóides tendo assim uma ação direta de
72 controle desse patógeno. Podendo também atuar de forma indireta produzindo substâncias na
73 região da rizosfera que estimulam o crescimento, desenvolvimento e resistência das plantas.

74 Os *T. harzianum* utilizam de diversos mecanismos de ação para manejo de
75 patógenos, como a competição, antibiose e parasitismo. Sendo que a competição favorece o
76 desenvolvimento dos *Trichoderma* na região da rizosfera, mas não gera um efeito direto sobre
77 os nematoides, visto que esse processo é eficiente sobre organismos que desempenham
78 mesma ação devido a competição por nutrientes, espaço e oxigênio. Já a antibiose é a
79 interação entre organismos, na qual metabólitos produzidos por um organismo tem efeitos
80 danosos no outro organismo, mas para nematoides o *T. harzianum* mostra efeitos de antibiose
81 através da produção de enzimas e compostos voláteis (Santin & Matsumura, 2008).

82 O parasitismo se dá através da detecção do patógeno e o crescimento do
83 *Trichoderma* sp. em sua direção formando estruturas que prendem o nematoide e enquanto ele
84 tenta se liberta o fungo degrada sua cutícula e insere seus esporos (Harman et al., 2004). E
85 quanto maior a liberação de compostos, como enzimas que degradam a cutícula dos
86 nematoides, maior seu potencial de parasitismo. A biotecnologia tem trabalhado em prol de
87 transformações que favoreçam a superexpressão de enzimas que agem diretamente sobre
88 nematoides, fazendo dessa tecnologia uma alternativa de manejo bastante interessante que
89 pode ser empregada a favor da agricultura, principalmente no biocontrole de *P. brachyurus*
90 em diversas culturas.

91 E como observado por Ferreira e Vieira (2018) linhagens de *T. harzianum* com genes
92 superexpressores da enzima quitinase podem se mostrar eficientes no controle desse
93 patógeno, já que a maior produção dessa enzima pode favorecer o parasitismo desses fungos
94 sobre os nematoides. Isso devido a composição da membrana dos ovos dos nematoides que é
95 rica em quitina. Com isso objetivo desse trabalho foi caracterizar o comportamento de

96 linhagens *T. harzianum* superexpressoras de quitinase no parasitismo de juvenis J2 de *P.*
97 *brachyurus* em comparação com linhagens comerciais utilizadas a campo e linhagem
98 selvagem.

99

100 MATERIAL E MÉTODOS

101 O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do
102 Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí em condições de laboratório. Sendo que os
103 tratamentos avaliados foram T1- Linhagem selvagem de *T. harzianum* (WT), T2- *T.*
104 *harzianum* linhagem Exo. 3.1.2 superexpressora de quitinase, T3- *T. harzianum* linhagem
105 Exo. 6.2 superexpressora de quitinase, T4- *T. harzianum* linhagem Exo. 14 superexpressora
106 de quitinase, T5- Ecotrich© (*T. harzianum* IBLF 006) e T6- Trichodermil© (*T. harzianum*
107 CEPA ESALQ 1306), com 5 repetições, em delineamento inteiramente casualizados.

108 Os inóculos de *P. brachyurus* foram obtidos no Laboratório de Fisiologia Vegetal e
109 do Parasitismos do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí. Através da metodologia
110 proposta por Coolen e D'Herdt, (1972) que consiste em lavar, picotar e triturar em
111 liquidificador por 30 segundos a baixa rotação as raízes das plantas hospedeiras do nematoide
112 e passar a solução obtida nas peneiras de 100 sobre a de 400 Mesh, e coletar tudo que ficou
113 retido na peneira de 400 Mesh.

114 Já as linhagens superexpressoras de quitinase e a linhagem selvagem foram obtidas
115 da coleção do Laboratório de Enzimologia (UFG/ICBII). E essas linhagens junto as linhagens
116 comerciais foram mantidas em placas de Petri de 9 cm de diâmetro com cerca de 25 ml de
117 meio de cultura Potato Dextrose Agar (BDA) no Laboratório de Fitopatologia e
118 Microbiologia. E para extração e contabilização de conídios foi adicionado 10 ml de água
119 esterilizada e deionizada em cada placa de Petri e com a alça de Drigalski transformou-se a
120 massa crescimento do fungo em uma solução bastante concentrada que foi contabilizada com
121 o uso da câmara de Neubauer. A concentração de esporos desejada de cada linhagem foi
122 obtida através de uma diluição baseada na concentração inicial da amostra.

123 No Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia foi avaliado o parasitismo das
124 linhagens de *T. harzianum* sobre ovos e J2 de *P. brachyurus* in vitro. Para avaliar esse
125 parasitismo foram utilizadas placas de Petri de 9 cm de diâmetro com cerca de 25 ml de meio
126 de cultura Agar Agar e em cada placa foram adicionados 5 ml de uma solução contendo 100

127 ovos e juvenis.ml⁻¹ de *P. brachyurus* e 1 ml de uma solução calibrada com 2,0 x 10⁶ conídios
128 mL⁻¹ de *T. harzianum* e mantidas a temperatura ambiente.

129 O parasitismo foi avaliado 5 dias após a inoculação, com o uso de uma câmara de
130 Peters contabilizando os juvenis parasitados e não parasitados. Os resultados obtidos foram
131 submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Kruskal Wallis a 5%
132 no software R (R Core Team, 2017).

133

134 RESULTADOS E DISCUSSÃO

135 O *T. harzianum* IBLF 006 foi o tratamento que apresentou o maior parasitismo sobre
136 ovos e J2 de *P. brachyurus*, superior a 25% e que se assemelhou apenas a linhagem Exo.
137 3.1.2, diferenciando estatisticamente das demais. Já o *T. harzianum* CEPA ESALQ 1306
138 também se destaca por ter o menor desempenho no tocante ao parasitismo de ovos e J2 do
139 nematoide, cerca de 6%, diferenciando estatisticamente de todos os demais tratamentos
140 (Tabela 1). As linhagens superexpressoras de quitinase tiveram efeito mediano no parasitismo
141 de ovos e J2 de *P. brachyurus* e não se diferenciando da linhagem selvagem (Tabela 1).

142 **Tabela 1:** Porcentagem de parasitismo de diferentes linhagens de *Trichoderma harzianum*
143 sobre juvenis J2 de *Pratylenchus brachyurus in vitro*.

TRATAMENTOS	PERCENTUAL DE PARASITISMO
IBLF 006	25,8 a*
Exo 3.2.1.	18,2 ab
WT	16,5 b
Exo14	13,2 bc
Exo 6.2	12,7 bc
CEPA ESALQ 1306	6,6 c
CV%	68,57

144 *Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não se diferem estatisticamente pelo
145 teste Kruskal Wallis a 5% de probabilidade.

146

147 Nas figuras 1 e 2 vemos o nematoide não parasitado e a ação de parasitismo do *T. harzianum*
148 sobre *P. brachyurus* 5 dias após a inoculação, demonstrando sua patogenicidade ao
149 nematoide. Não foi possível observar diferenças visível no parasitismo das diversas cepas
150 avaliadas (Figura 1 e 2)



151

152 **Figura 1:** A- *Pratylenchus brachyurus* sem parasitismo; B- *P. brachyurus* parasitado por
 153 *Trichoderma harzianum* IBLF 006; C- *P. brachyurus* parasitado por *T. harzianum* linhagem
 154 selvagem.

155



156

157 **Figura 2:** A- *Pratylenchus brachyurus* parasitado por *Trichoderma harzianum* linhagem
 158 superexpressoras de quitinase 3.2.1.; B- *P. brachyurus* parasitado por *T. harzianum* linhagem
 159 superexpressoras de quitinase 6.2; C- *P. brachyurus* parasitado por *T. harzianum* linhagem
 160 superexpressoras de quitinase 14.

161

162 Como demonstrado por Ferreira e Vieira (2018), esses resultados mostram um
 163 potencial de manejo das linhagens superexpressoras de quitinase sobre *P. brachyurus*, visto
 164 que essas linhagens supostamente iram apresentar maior parasitismos sobre ovos dos
 165 nematoides que tem sua parede rica em quitina. Demonstrando bons resultados sobre os juvenis
 166 de *P. brachyurus*, apresentando médias superiores ao nematicida *T. harzianum* CEPA ESALQ
 167 1306. E ainda pode se destacar a linhagem Exo 3.2.1 que se assemelhou ao *T. harzianum*
 168 IBLF 006.

169 Como descrito por Silva e Melo (2007) o parasitismo é o principal método de ação
 170 do gênero *Trichoderma*, em que o fungo se desenvolve e se prende-se ao alvo e o parasita.
 171 Mas esse processo demanda um certo tempo já que envolve o crescimento do fungo, contato
 172 com hospedeiro e processo de parasitismo. E nesse experimento como os fungos possuíam

173 apenas suas reservas para se desenvolverem, já que o meio de cultura usado não contia
174 nutrientes, essa ação de parasitismo foi um pouco limitada se comparada com a ação no
175 campo, onde o fungo tem nutrientes no solo para potencializar o parasitismo.

176 O que gera ainda mais destaque para os resultados obtidos pelas linhagens
177 superexpressoras de quitinase, visto que as condições do experimento não foram tão
178 favoráveis para essas linhagens mostrarem seu total potencial, mas mesmo assim
179 apresentaram ser semelhantes a produtos comerciais. E esse estudo demonstrou que são
180 necessários outros estudos avaliando o parasitismo manejo das linhagens superexpressoras de
181 quitinase de *T. harzianum* sobre ovos de *P. brachyurus* *in vitro* e também avaliar esse
182 parasitismo em condições de campo. Para que assim possamos assegurar a eficiência dessas
183 linhagens modificadas.

184 CONCLUSÕES

185 As linhagens de *T. harzianum* superexpressoras de quitinase apresentam potencial de
186 parasitismos sobre ovos e J2 de *P. brachyurus*. No entanto, mais estudos são necessários para
187 avaliar a ação das linhagens superexpressoras sobre ovos e J2 de *P. brachyurus*.

188

189 REFERÊNCIAS

190 COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. (1972) A method for the quantitative extraction of
191 nematodes from plant issue. Ghent: State Agricultural Research Center, p. 77.

192 CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. (2019). Acompanhamento da Safra
193 Brasileira de Grãos – Décimo Segundo Levantamento. Brasília.

194 FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; DIAS, W.P.; RAMOS JUNIOR, E.U.; SILVA, J.F.V.
195 (2014). Perda de produtividade da soja em área infestada por nematoides das lesões radiculares
196 na região médionorte do Mato Grosso. In: BERNARDI, A. C. de C.; NAIME, J. de M.;
197 RESENDE, A.V. de; BASSOI, L.H.; INAMASU, R.Y. (Ed.). Agricultura de precisão:
198 resultados de um novo olhar. Brasília: Embrapa, p.274-278.

199 FERREIRA, L. B. S.; VIEIRA, P. M. (2018) DESENVOLVIMENTO DE
200 BIOFORMULAÇÃO CONTENDO *Trichoderma harzianum* PARA TRATAMENTO DE
201 SEMENTES DE FEIJÃO COMUM (*Phaseolus vulgaris*). (Tese de mestrado) Instituto Federal
202 Goiano – Campus Urutaí, Brasil.

203 HARMAN, G. E. (2004) *Trichoderma* species – opportunistic, avirulent plant symbionts.
204 Nature Reviews. Microbiology, v. 2, Washington.

205 LOBO JÚNIOR, M.; GERALDINE, A. M.; COSTA CARVALHO, D. D. (2009) Controle
206 biológico de patógenos habitantes do solo com *Trichoderma* spp., na cultura do feijoeiro
207 comum. Circular técnico, v.85 Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO.

208 SANTIN, R. C. M.; MATSUMURA, A. T. S. (2008) POTENCIAL DO USO DOS FUNGOS
209 *Trichoderma* spp. E *Paecilomyces lilacinus* NO BIOCONTROLE DE *Meloidogyne incognita*
210 EM *Phaseolus vulgaris*. (Tese de doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
211 Porto Alegre, Brasil.

212 SILVA, JOÃO BATISTA TAVARES DA; MELLO, SUELI CORREA MARQUESE DE.
213 (2007) Utilização de *Trichoderma* no Controle de Fungos Fitopatogênicos. ed. 241, p. 17
214 Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF.

ANEXO I – NORMAS DA REVISTA

Multi-Science Journal

ISSN 2359-6902

Instituto Federal Goiano - Câmpus Urutaí - Rodovia Geraldo Silva Nascimento Km 2,5. CEP
75790-000 - Urutaí - Goiás - Brasil.

Urutaí – GO – Brazil

www.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/multiscience/about/contact

Diretrizes para autores

NORMAS DE SUBMISSÃO

O MSJ publica artigos científicos originais, artigos de revisão e comunicações breves, com o objetivo de disseminar e facilitar o acesso a investigações interdisciplinares, especialmente nas ciências agrícola, humana, biológica, da saúde e ambiental. No entanto, a revista aceita envios de outras áreas do conhecimento, como Ciências Exatas e da Terra, Engenharia, Ciências Sociais Aplicadas e Artes.

INFORMAÇÃO PRELIMINAR

O simples envio dos originais para consideração implica uma autorização tácita para publicação no Multi-Science Journal. O conteúdo dos artigos publicados pelo Multi-Science Journal, incluindo a veracidade, atualização e precisão dos dados, é de única e exclusiva responsabilidade do (s) autor (es). O MSJ não se responsabiliza pelas idéias, conceitos, avaliações, julgamentos, opiniões e considerações lançadas nos textos dos artigos. Além disso, ainda não é responsável por qualquer desvio de natureza ética, como plágio e descumprimento de resoluções nacionais sobre experimentação com seres humanos e animais, bem como pelo cumprimento de acordos internacionais relacionados à bioética. Todos os manuscritos serão submetidos a rastreadores de plágio, como TeamReview, Ithenticate, Crossref Similarity Check e outros. **Os trabalhos publicados na revista são de inteira e exclusiva responsabilidade dos autores .**

A originalidade e a natureza sem precedentes do artigo são necessárias, e pelo menos 60% do conteúdo da publicação deve ser original no âmbito científico e acadêmico.

Os autores devem indicar **na primeira página** do manuscrito, além das informações sobre o trabalho, **a categoria do artigo em que o manuscrito se encaixa** (artigo original, comunicação curta, artigo de revisão).

Os autores devem fornecer informações detalhadas de contato (nome, instituição e email) de pelo menos **três revisores em potencial para o seu trabalho**. Esta informação deve ser inserida no campo “**Comentários ao editor**”, durante o envio. Os revisores em potencial devem ser especialistas na área do trabalho enviado. Qualquer um dos revisores sugeridos não deve ter publicado nenhum trabalho com os autores nos últimos três anos, nem ser membro da mesma instituição. Os revisores sugeridos serão considerados pelo editor associado como possíveis revisores.

Uma vez aceito, será **cobrada** uma **taxa de publicação** no valor de R \$ 50,00 (BRL) para cobrir os serviços editoriais e de layout. O MSJ não cobra nenhuma taxa de inscrição. O pagamento deve ser feito por depósito ou transferência bancária para:

Banco do Brasil

Conta: 26.290-0

Agência: 0463-4

CNPJ: 11.942.363 / 0001-62

Titularidade: JUNIOR DE CIENCIAS AGRARIAS DO INST.FED.GOIANO CAMPUS URUTAI

O comprovante de pagamento deve ser enviado por e-mail (multiscience@ifgoiano.edu.br).

1. FORMATANDO

O MSJ não possui requisitos rígidos de formatação, mas todos os manuscritos devem conter os elementos essenciais necessários para transmitir cientificamente as informações do trabalho, como Resumo, Palavras-chave, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (esses dois também podem ser unidos), Conclusão, Agradecimentos (opcional), Referências. Tabelas e figuras, com títulos e legendas, fazem parte do trabalho. Tabelas e figuras devem ser inseridas imediatamente após o parágrafo em que foram citadas.

Os textos devem ser digitados em papel A4 e salvos em extensão .doc ou .docx, espaçamento de 1,5 linha, Times New Roman tamanho 12 e margens de 2,5 cm. Todas as páginas e linhas devem ser numeradas continuamente. O uso indiscriminado de acrônimos deve ser evitado, exceto os já estabelecidos.

2. CATEGORIAS DE TRABALHO

2.1 Artigos originais

Eles incluem estudos observacionais, experimentais, descritivos ou teóricos. Cada artigo deve conter objetivos, métodos, resultados, discussão e conclusões claros. Além disso, incluem ensaios teóricos (crítica e formulação de conhecimentos teóricos relevantes) e artigos dedicados à apresentação e discussão de metodologias e técnicas utilizadas na pesquisa científica. Nesse caso, o texto deve ser organizado em tópicos para orientar os leitores quanto aos elementos essenciais do argumento desenvolvido.

Limite máximo de páginas: 20 páginas.

Número de tabelas e figuras: evite usar mais de 5 (cinco) no total. Somente os elementos gráficos essenciais devem ser incluídos, evitando tabelas muito longas.

2.2 Comunicações breves

Estes são breves relatos de descobertas científicas que são de interesse para as áreas da Multi-Science Journal, mas que não incluem uma análise mais abrangente e uma discussão mais longa. Esta categoria inclui obras de natureza técnica. Comunicações breves não devem ser subdivididas em seções, exceto os Agradecimentos (opcional) e Referências.

Limite máximo de páginas: 5 páginas, incluindo resumo, tabelas, figuras e referências.

2.3 Artigos de revisão

Revisão sistemática e metanálise - Ao sintetizar resultados de estudos originais, quantitativos ou qualitativos, o objetivo é responder a uma questão específica de relevância para uma determinada área. Descreve detalhadamente o processo de busca dos estudos originais, os critérios utilizados para selecionar aqueles que foram incluídos na revisão e os procedimentos utilizados na síntese dos resultados obtidos pelos estudos revisados (que podem ou não ser procedimentos de meta-análise)

Revisão narrativa / crítica - A revisão narrativa ou crítica tem um caráter descritivo-discursivo, dedicado a uma apresentação abrangente e discussão de tópicos de interesse científico. Deve apresentar uma formulação clara de um objeto científico de interesse,

argumentação lógica, crítica teórica e metodológica dos trabalhos consultados e uma síntese conclusiva. Deve ser desenvolvido por pesquisadores com experiência no campo em questão ou por especialistas de conhecimento reconhecido.

Limite máximo de páginas: 20 páginas.

3. IDIOMA

O MSJ aceita envios em **português ou inglês**. No entanto, os trabalhos serão **publicados apenas em inglês**. Os artigos submetidos em português, após aceitação, devem ser traduzidos para o inglês. O MSJ não é responsável pelos serviços ou custos de tradução, que são de responsabilidade dos autores.

O conselho editorial pode **sugerir** alguns serviços de tradução e revisão de textos científicos:

American Journal Experts - <https://www.aje.com/>

Publicase - <http://www.publicase.com.br/>

Proof-Reading-Service.com- <https://www.proof-reading-service.com/>

4. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

A primeira página do manuscrito deve conter:

- a) Título do artigo - deve ser conciso e completo.
- b) Nome e sobrenome de cada autor.
- c) Instituição à qual cada autor é afiliado, acompanhada de seu endereço completo.
- d) Identificação do autor responsável pela correspondência.
- e) **registro no ORCID** (link completo) dos autores. **Obrigatório para o autor correspondente**. Opcional para outros autores.
- f) Categoria do artigo (artigo original, comunicação curta, artigo de revisão)

5. REFERÊNCIAS

As referências devem ser organizadas em ordem alfabética, ao final do manuscrito. Eles devem seguir **rigorosamente** os padrões da American Psychological Association (**APA**).

Associação Americana de Psicologia (2010). Manual de publicação da American Psychological Association (6ª Ed.). Washington, DC: APA.

Jornal científico

Oliveira, JHS, da Silva, JO, Issa, CGC, Lima, MLP, Alves, GCS (2019). A ninhada de aves de capoeira atrasa o desenvolvimento e reduz a população de *Meloidogyne javanica* no mamão. *Revista Multi-Science*, 2 (1), 12-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.33837/msj.v2i1.940>

Livro

Mateus, MH et al. (2003). *Gramática da língua portuguesa*. Lisboa: Caminho.

Capítulo de livro

Hughes, D. & Galinsky, E. (1988). Equilibrar trabalho e vida familiar: pesquisa e aplicações corporativas. Em AE Gottfried e AW Machado (Eds), *Emprego materno e desenvolvimento infantil* (pp. 233-268). Nova York: Plenum.

Dissertação ou Tese Acadêmica

Rodrigues, ASL (2012). *Caracterização da bacia do rio Gualaxo do Norte, MG, Brasil: avaliação geoquímica ambiental e proposição de valores de fundo*. (Tese de doutoramento). Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil.

Evento / conferência científica

Nicol, DM, & Liu, X. (1997). O lado sombrio do risco (o que sua mãe nunca lhe contou sobre o tempo). Em *Proceedings of the 11th Workshop sobre Simulação Paralelo e Distribuído, Lockenhaus, Áustria, 10-13 junho de 1997* (pp. 188-195). Los Alamitos, CA: Sociedade de Computadores IEEE.

Página da Internet

Bryant, P. (1999). *Biodiversidade e conservação*. Disponível em: <<http://darwin.bio.uci.edu/~sustain/bio65/Titlepage.htm>> Acesso em: 19/10/1999.

6. CITAÇÃO IN TEXTO

Exemplos:

- Baker (2008), Costa e Silva (2010), Dantas et al. (2011a)
- Ou, entre parênteses: (Baker, 2008, Costa & Silva, 2010, Dantas et al. 2011a)

Lista de verificação de preparação para envio

Como parte do processo de envio, os autores devem verificar a conformidade do envio com todos os itens a seguir e os envios podem ser devolvidos aos autores que não seguirem essas diretrizes.

1. A contribuição é original e inédita e não está sendo avaliada para publicação em outra revista.
2. O arquivo de envio está no formato .doc ou .docx.
3. Figuras e tabelas estão no texto, não no final do documento, na forma de anexos; as tabelas estão em um formato editável.
4. O texto tem 1,5 espaçamento entre linhas; usa fonte Times New Roman 12 pontos; margens 2,5 cm; páginas e linhas são numeradas; os padrões de estilo e os requisitos bibliográficos são os descritos em Diretrizes para autores.
5. No caso de submissão a uma Seção com revisão por pares (por exemplo, artigos), foram seguidas as instruções disponíveis em Assegurando a revisão por pares às cegas.

Aviso de direitos autorais

Os autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- a) Os autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito à primeira publicação, com o trabalho licenciado simultaneamente sob a Creative Commons Attribution License que permite o compartilhamento da obra com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
- b) Os autores estão autorizados a assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado nesta revista (por exemplo, publicação em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista. .
- c) Os autores são autorizados e incentivados a publicar e distribuir seus trabalhos on-line (por exemplo, em repositórios institucionais ou em suas páginas pessoais) a qualquer momento antes ou durante o processo editorial, pois isso pode gerar mudanças produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação de o trabalho publicado.

Declaração de privacidade

Esta revista oferece acesso imediato e gratuito ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que a disponibilização gratuita do conhecimento científico ao público proporciona uma maior democratização mundial do conhecimento.