UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA

QUALIDADE DE SEMENTES DE TRIGO TRATADAS COM MICRORGANISMOS EFICIENTES E HOMEOPATIA

PATRICIA FÁTIMA SANSONOVICZ

Erechim
2024

PATRICIA FÁTIMA SANSONOVICZ

QUALIDADE DE SEMENTES DE TRIGO TRATADAS COM MICRORGANISMOS EFICIENTES E HOMEOPATIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul UFFS – Campus Erechim, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profª. Drª. Sandra Maria Maziero.

Erechim – RS

2024

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Sansonovicz, Patricia Fátima
QUALIDADE DE SEMENTES DE TRIGO TRATADAS COM MICRORGANISMOS EFICIENTES E HOMEOPATIA / Patricia Fátima Sansonovicz. -- 2024.
39 f.:il.

Orientadora: Doutora Sandra Maria Maziero

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Erechim,RS, 2024.

I. Maziero, Sandra Maria, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

PATRICIA FÁTIMA SANSONOVICZ

QUALIDADE DE SEMENTES DE TRIGO TRATADAS COM MICRORGANISMOS EFICIENTES E HOMEOPATIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul UFFS – Campus Erechim, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 28/06/2024.

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof.ª Dr.ª Sandra Maria Maziero – UFFS
Orientadora

_____

Prof. Drª. Tarita Cira Deboni – UFFS
Avaliadora

_____

Prof. Drª. Denise Cargnelutti – UFFS
Avaliadora

RESUMO

A qualidade das sementes de trigo é um fator determinante para o sucesso da produção, uma vez que sementes de boa qualidade resultam em plântulas vigorosas, com maior potencial produtivo. Pesquisas com tratamento de sementes alternativos ao bioinsumo são necessárias para a agricultura orgânica e o uso de microrganismos eficientes e/ou homeopatia pode ser uma opção nesse contexto. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do uso de microrganismos eficientes (ME) e/ou homeopatia no potencial fisiológico e na sanidade de sementes de trigo. O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim. Foram utilizadas sementes de trigo da cultivar TBIO Toruk. Quatro tratamentos de sementes foram testados: (1) testemunha; (2) microrganismos eficientes (ME); (3) homeopatia de *Arsenicum álbum* 30CH*;* (4) associação entre ME e homeopatia. Para verificar o efeito dos tratamentos foram avaliadas a porcentagem de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de infecção de fungos. Os resultados obtidos demonstraram que o tratamento das sementes de trigo com ME e/ou homeopatia promoveram um aumento significativo na germinação, variando de 12 a 20%, comparado com o tratamento controle. Todos os tratamentos de sementes avaliados resultaram em ganhos em vigor para primeira contagem de germinação, demonstrando um efeito benéfico, mas não induziram o IVG. O efeito dos tratamentos sobre a sanidade foi diferente para cada espécie de fungo. Para *Fusarium* spp. o uso de homeopatia e/ou ME aumentaram a infecção; para *Alternaria* spp. não houve redução da infecção em relação a testemunha; para *Aspergillus* spp. não houve diferença entre os tratamentos avaliados e, para *Penicillium* spp. o uso de ME reduziu a infecção em relação a testemunha, enquanto que, a homeopatia controlou, reduzindo a 0% a infecção deste fungo. Diante disso, pode-se concluir que os tratamentos de sementes alternativos avaliados nesse estudo apresentam resultados promissores para elevar a germinação e vigor e para controlar *Penicillium* spp. em sementes de trigo. Por fim, o uso de microrganismos eficientes e homeopatia de *Arsenicum album* demonstraram potencial para o tratamento de sementes constituindo-se uma alternativa sustentável e eficaz, a qual pode ser indicada para o tratamento on farm de trigo.

Palavras-Chaves: *Triticum aestivum*; *Arsenicum album*; Germinação; Bioinsumo.

ABSTRACT

The quality of wheat seeds is a determining factor for successful production, since good quality seeds result in vigorous seedlings with greater production potential. Research into alternative seed treatments to bio-inputs is necessary for organic farming and the use of efficient microorganisms and/or homeopathy could be an option in this context. The aim of this study was to evaluate the effect of using efficient microorganisms (EM) and/or homeopathy on the physiological potential and health of wheat seeds. The work was carried out in the Agroecology laboratory at the Federal University of the Southern Frontier, Erechim Campus. Wheat seeds of the TBIO Toruk cultivar were used. Four seed treatments were tested: (1) control; (2) efficient microorganisms (EM); (3) *Arsenicum album* 30CH homeopathy; (4) combination of EM and homeopathy. To check the effect of the treatments, the germination percentage, first germination count, germination speed index (GVI) and percentage of fungal infection were evaluated. The results obtained showed that the treatment of wheat seeds with ME and/or homeopathy promoted a significant increase in germination, ranging from 12 to 20%, compared to the control treatment. All the seed treatments evaluated resulted in gains in vigor for the first germination count, demonstrating a beneficial effect, but they did not induce GVI. The effect of the treatments on health was different for each fungus species. For Fusarium spp. the use of homeopathy and/or ME increased infection; for *Alternaria* spp. there was no reduction in infection compared to the control; for *Aspergillus* spp. there was no difference between the treatments evaluated and, for *Penicillium* spp. the use of ME reduced infection compared to the control, while homeopathy controlled infection of this fungus, reducing it to 0%. It can therefore be concluded that the alternative seed treatments evaluated in this study show promising results for increasing germination and vigor and for controlling *Penicillium* spp. in wheat seeds. Finally, the use of efficient microorganisms and *Arsenicum album* homeopathy showed potential for seed treatment, constituting a sustainable and effective alternative, which can be indicated for the on-farm treatment of wheat.

Keywords: *Triticum aestivum; Arsenicum album;* Germination*;* bioinput*.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Inoculação de sementes de trigo com os quatro tratamentos avaliados no experimento.....8

Figura 2 - Umedecidas do germitest com homeopatia *Arsenicum album* 30CH, com aplicação do tratamento T4, associação entre microrganismo eficientes e homeopatia.....8

Figura 3 - Caixas de gerbox com as sementes de trigo disposta para o teste de sanidade.....9

Figura 4 - Médias obtidas no teste de germinação de sementes de trigo submetidas a tratamentos com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (30CH).....11

Figura 5 - Médias para primeira contagem de germinação (PCG) de sementes de trigo submetidas a tratamentos com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (30CH).....13

Figura 6 - Média para índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de trigo submetidas a tratamentos com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (30CH).....14

Figura 7 - Médias de infecção de *Fusarium* spp. (%), em sementes de trigo submetidas a tratamentos de sementes com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia(30CH). 15

Figura 8 - Médias de infecção de *Penicillium* spp. (%) em sementes de trigo submetidas a tratamentos de sementes com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia(30CH) 16

Figura 9 - Médias de infecção de *Alternaria* spp. (%) em sementes de trigo submetidas a tratamentos de sementes com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (30CH) 17

Figura 10 - Médias de infecção de *Alternaria* spp. (%) em sementes de trigo submetidas a tratamentos de sementes com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (30CH)..... 17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Análise de variância para o teste de germinação em sementes de trigo submetidas a tratamentos de sementes com microrganismos eficientes e homeopatia.....10

Tabela 2- Quadrado médio de análise de variância para primeira contagem de germinação (PCG) e índice de velocidade germinação (IVG) de sementes de trigo submetidas a diferentes tratamentos com microrganismos eficientes e homeopatia.....12

Tabela 3- Quadrado médio análise de variância para *Fusarium* ssp., *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp., *Alternaria* spp. (% de infecção) em sementes de trigo submetidas a diferentes tratamentos de sementes com microrganismos eficientes e homeopatia.....15

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 6
2 MATERIAL E MÉTODOS 7
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 11
REFERÊNCIAS 21
ANEXO – NORMAS DA REVISTA CIÊNCIA RURAL 26

1 INTRODUÇÃO

As sementes de trigo como a maioria das sementes das culturas anuais, tem suas sementes tratadas, visando a proteção contra insetos, nematoides e fungos de solo, que atacam as sementes e as plântulas nos estádios iniciais. Para tanto, comumente são utilizados agrotóxicos, tais como fungicidas e inseticidas (PEREIRA ET AL., 2019). Entretanto, o tratamento de sementes com agrotóxicos requer cuidados, pois poderá haver impacto negativo na qualidade fisiológicas das sementes (germinação e vigor), devido aos riscos de deterioração de membranas plasmáticas das células das sementes (TONIN, et al., 2014). Em face disso e no intuito de buscar tratamentos de sementes alternativos ao químico, para sistemas orgânicos e agroecológicos de produção, a homeopatia e microrganismos eficientes podem se tornam uma ferramenta nesses sistemas de produção.

O pioneiro no uso da homeopatia na germinação de sementes foi KOLISKO (1926). Esse autor verificou que preparados homeopáticos de *Argentum nitricum* (12CH e 13CH) aumentaram o vigor e a germinação de sementes de trigo. Dos termos citados anteriormente, CH refere-se a “centesimal hahnemanniana” e os números se referem a diluição, bem como ao número de vezes que foi dinamizado. Segundo CESAR (2012), “dinamizar” é o conjunto das operações de diluir e agitar soluções.

Entre os preparos homeopáticos, o *Arsenicum album* é amplamente utilizado na agrohomeopatia (WURZ et al., 2019). MARQUES et al. (2011), ao avaliar a germinação de sementes de sorgo submetidas a escalas decimais (x) e centesimais (CH) de *A. album*, nas diluições de 9, 12, 18, 24 e 30, verificaram que apenas os tratamentos nas dinamizações 9x, 9CH e 12CH promoveram aumento da germinação. Já, WURZ et al. (2019) não observaram diferenças estatísticas significativas para a germinação de sementes de trigo, nem para a altura média de plântulas de trigo, ao testarem a homeopatia de *A. album*, nas dinamizações de 6CH, 9CH, 12CH, 15CH. GARBIM ET AL. (2014), por sua vez, verificaram que a homeopatia de *A. album* (12CH, 30CH, 60CH, 200CH) reduziu a incidência de fungos em sementes de trigo, mas não melhorou os índices de

germinação. Portanto, mais estudos devem ser realizados para verificar o real efeito da homeopatia em sementes.

Os microrganismos eficientes (ME), por outro lado, são compostos por uma diversidade de organismos vivos, como bactérias, leveduras, fungos e actinomicetos (FEIJOO; MESA REINALDO, 2016). Em sementes milho, Moura et al. (2020), verificaram efeito negativo na germinação, mas houve a mitigação de fungos (*Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp.). Já, Sousa et al. (2020) verificaram efeitos positivos da inoculação de ME na sanidade de sementes de trigo e no desenvolvimento de plântulas. Similar a homeopatia, mais estudos devem ser realizados com os ME para verificar o seu real efeito sobre a germinação, vigor e sanidade de sementes. Os microrganismos degenerativos produzem no seu metabolismo primário substâncias como amônia, sulfeto de hidrogênio, com ação prejudicial à planta e endurecem o solo. (UFV, 2020)

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do uso de microrganismos eficientes e/ou homeopatia no potencial fisiológico e na sanidade de sementes de trigo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada na Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim, no laboratório de Agroecologia, o qual tem uma sala específica para preparos homeopáticos. As sementes de trigo utilizadas foram de cultivar TBIO Toruk e obtidas na propriedade dos meus familiares, na comunidade do Mato Preto no município de Erebango, na safra 2022. Inicialmente, essas sementes passaram por um tratamento para superar a dormência, que consistiu em mantê-las a temperatura de 10°C, por cinco dias, em BOD (Demanda bioquímica de oxigênio) (BRASIL, 2009a).

A homeopatia foi preparada na sala homeopática utilizando o *Arsenicum album* na matriz mãe diminizando para a 30CH, utilizando água no lugar de álcool para não danificar as sementes.

Os microrganismos eficientes foram coletados em área de mata da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim seguindo a metodologia

das fichas de agroecologia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (ANDRADE, 2020). A reativação dos microrganismos eficientes para o experimento foi feita em garrafa pet (2 L) com 100 ml de microrganismos eficientes do “extrato mãe”, 200 g de açúcar mascavo orgânico e água destilada. Após 10 dias de fermentação foi iniciado o experimento.

Quatro opções de tratamentos de sementes (TS) foram avaliadas: (1) testemunha (inoculação das sementes com água destilada, apenas); (2) microrganismos eficientes (ME) a 25% (inoculação das sementes em uma solução de 50 mL contendo 37,2 mL de água destilada e 12,7 mL de ME); (3) homeopatia de *Arsenicum album* na 30CH (umedecimentos os papéis germitest 2,5 vezes a massa com a homeopatia) e (4) combinação entre os tratamentos com ME e homeopatia descritos anteriormente (Figura 1). O tempo de contato das sementes com os tratamentos foi de 5 minutos (SANTOS et al., 2020; ARAÚJO et al., 2022).

Figura 1- Inoculação de sementes de trigo com os quatro tratamentos avaliados no experimento.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

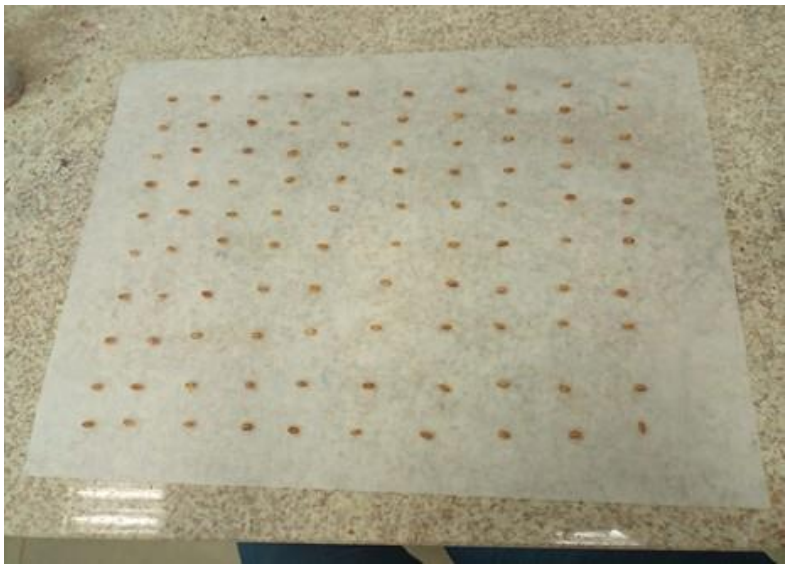
Foto 1- Testemunha; Foto 2- EM; Foto 3 - Homeopatia; Foto 4 - Em + Homeopatia

O potencial fisiológico das sementes de trigo foi determinado pelo teste de germinação, primeira contagem de germinação e Índice de Velocidade de Germinação (IVG), seguindo as orientações das Regra para Análise de Sementes (BRASIL, 2009a). Para essas análises foram utilizadas quatro repetições com 100 sementes cada.

Os papéis germitest foram umedecidos 2,5 vezes a sua massa inicial, T1 e T2 foram umedecidos com água destilada e T3 e T4 com homeopatia (Figura 2)

(BRASIL, 2009a). A temperatura da BOD foi mantida a 20°C durante todo o período de acondicionamento dos rolos de germinação, com fotoperíodo de 8 horas.

Figura 2 - Umedecimento do germitest com homeopatia *Arsenicum album* 30CH, com aplicação do tratamento T4, associação entre microrganismos eficientes e homeopatia.



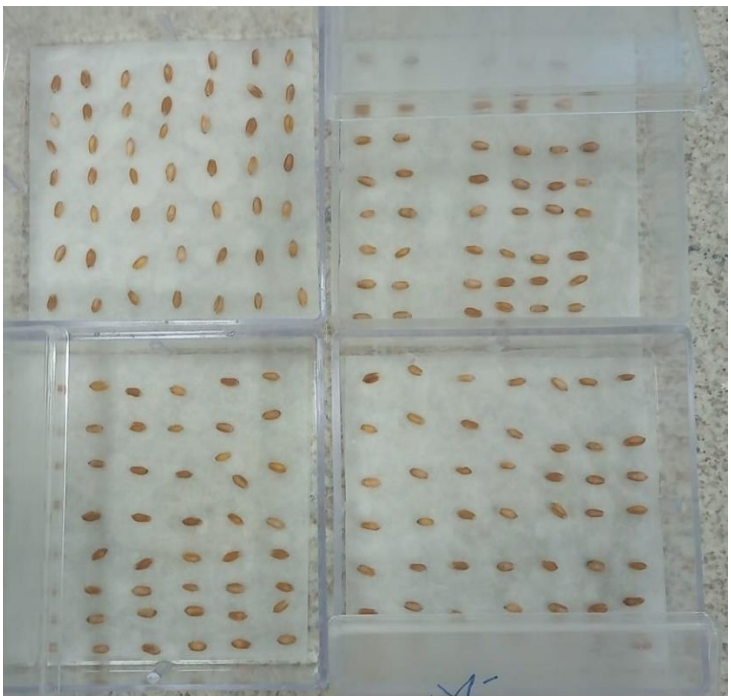
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A avaliação da germinação foi feita no sétimo dia, discriminado plântulas normais de anormais e sementes não germinadas em duras, dormentes e mortas (BRASIL, 2009a). A primeira contagem de germinação (PCG) foi realizada no 4° dia no mesmo rolo de germinação, fazendo-se a retirada apenas das plântulas consideradas normais. Portanto, o número de plântulas normais da germinação foi obtido pelo somatório do número de plântulas obtidas no 4° dia mais as do 7° dia.

Para o IVG foi instalado um teste separado da germinação e da PCG. A avaliação foi iniciada no dia seguinte a instalação, com término no sétimo dia. O critério de avaliação foi a obtenção de plântulas com radícula ≥ 2 mm.

A sanidade das sementes foi verificada em quatro repetições de 50 sementes dispostas em caixas gerbox higienizadas (Hipoclorito de sódio a 10% por 5 minutos) (Figura 3). O papel germitest utilizado dentro das caixas gerbox foi esterilizado em estufa (150°C por 1h30min), sendo umedecido 3 vezes a sua massa, com água esterilizada em autoclave (BRASIL, 2009b). Na análise sanitária de sementes ressalta-se a substituição da água destilada por água esterilizada para compor os tratamentos.

Figura 3 - Caixas gerbox com as sementes de trigo disposta para o teste de sanidade.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Três etapas de acondicionamento das caixas gerbox contendo as sementes foram realizadas em sequência para executar o teste de sanidade “blotter test”: (1) 24 horas em BOD a 20°C com luz por 12 horas; (2) 24 horas em freezer; (3) 5 dias em BOD regulada a 20°C, com fotoperíodo de 12 horas (BRASIL, 2009b).

A avaliação da sanidade de sementes foi feita com o auxílio de um microscópio óptico observando-se as estruturas de fungos que colonizam as sementes de trigo (BRASIL, 2009b).

Os dados de potencial fisiológico e sanitário de sementes de trigo submetidas ao tratamento de sementes alternativo foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade de erro e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. As análises estatísticas foram realizadas no Programa Genes (CRUZ, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste de germinação foram observadas diferenças na porcentagem de plântulas normais, plântulas anormais e sementes dormentes com os tratamentos avaliados no presente estudo (Tabela 01). A média de plântulas foi de 80% normais e 16% anormais e 1% de sementes dormentes. O coeficiente de variação encontra-se dentro do aceitável para plântulas normais (5,2%) e anormais (26,5%) (PIMENTEL-GOMES, 1985). O coeficiente de variação menor que 10% foi um resultado ótimo, indicando alta precisão e maior que 20% foi alto, indicando baixa precisão.

Tabela 1 - Análise de variância para o teste de germinação em sementes de trigo submetidas a tratamentos de sementes com microrganismos eficientes e homeopatia.

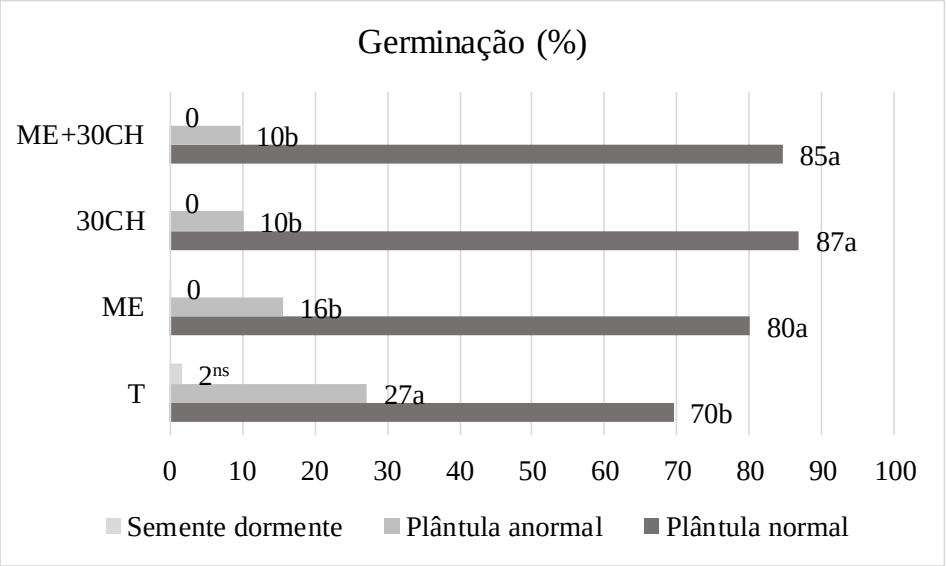
Fontes de variação	GL	Quadrado médio				
		Plântulas		Sementes		
		Normais	Anormais	Morta	Dura	Dormente
Tratamentos	3	234,6 *	264,7 *	8,8 ns	0,4 ns	2,8 *
Erro	12	17,1	17,4	2,7	0,4	0,8
Média (%)		80	16	3	0	1
CV (%)		5,2	26,5	50,6	190,4	178,0

*Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F. ns: não significativo.

A porcentagem de sementes duras e mortas não foi afetada pelos diferentes TS testados (Tabela 1). Sementes duras não foram verificadas nos rolos de germinação e as sementes mortas tiveram uma baixa incidência (3%).

Qualquer um dos tratamentos de sementes testados foram benéficos para aumentar a porcentagem de germinação, pois todos diferiram estatisticamente da testemunha (Figura 04). A homeopatia com *Arsenicum album* teve um bom resultado para a germinação, 87%, não diferindo do uso associado de microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (85% de germinação) e do uso isolado de microrganismos eficientes (80% de germinação). Em relação a testemunha, com apenas 70% de plântulas normais, o uso de qualquer um dos tratamentos avaliados resulta em ganhos em germinação, demonstrando um efeito benéfico. Contudo, não foi possível distinguir o melhor, homeopatia ou ME ou os dois associados.

Figura 4 – Médias obtidas no teste de germinação de sementes de trigo submetidas a tratamentos com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (30CH).



*Médias seguidas pela mesma letra diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Os três tratamentos de semente reduziram o número de plantas anormais em relação aos resultados obtidos na testemunha (27%) (Figura 4). O tratamento testemunha apresentou 2% de sementes dormentes e não diferiu pelo teste de médias dos demais tratamentos, que obtiveram 0% de sementes dormentes.

Em outros estudos foi verificado uma maior porcentagem de germinação e emergência nas dinamizações de *A. album* em 25 DH e 30 DH em sementes de arroz irrigado estressadas com doses ponderais de trióxido de *Arsenicum* (As2O3, 0,2%) (VERDI ET AL, 2020). Em outro trabalho, DEBONI ET AL. (2008) verificaram que *A. album* na 30 CH resultou em um aumento na emergência de plântulas de feijão preto. Santos et al. (2020), relatam que os microrganismos inoculados as sementes de trigo têm uma ação bioestimuladora, promovendo efeitos positivos na germinação. Portanto, os trabalhos citados colaboram com os resultados encontrados no presente estudo.

Em contraponto, GROMANN (2022) não verificou efeito na porcentagem de germinação em quatro variedades de milho quando submetidas as doses de 0, 25 e 50% de microrganismos eficientes. WURZ et al. (2019) também não encontraram diferenças na germinação de sementes de trigo quando tratadas com homeopatia de *A. album* nas dinamizações de 6CH, 9CH, 12CH e 15CH em relação a testemunha (sem homeopatia). GARBIN ET AL. (2014) também não verificaram efeitos na germinação de sementes de trigo quando utilizados os homeopáticos de

A. album e Sulphur, na 12CH, 30CH, 60CH e 200CH. Por fim, Pinheiro et al. (2019) também não verificaram diferenças na germinação de sementes de feijão submetidas a três dinamizações de *A. album* (15CH, 50CH e 200CH).

Os tratamentos também afetaram o vigor das sementes de trigo, PCG e IVG (Tabela 2). A média foi de 80% para PCG e 20 para IVG, com coeficientes de variação de 5,2% e 11,3%, respectivamente. Segundo PIMENTEL-GOMES (1985) isto indica alta (<10% de CV) a média (CV entre 10 a 20%) precisão dos resultados da pesquisa.

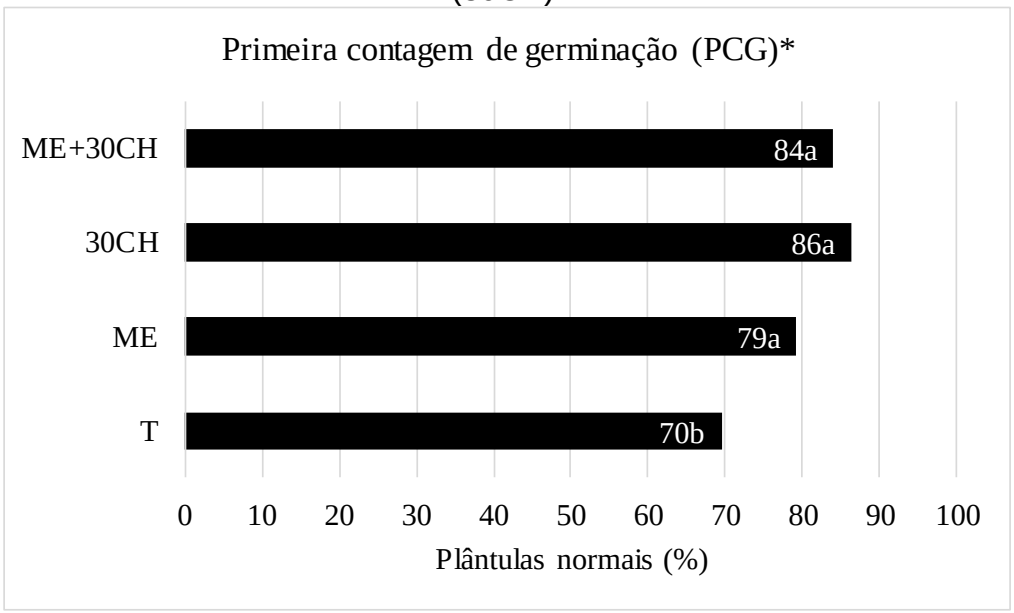
Tabela 2 - Quadrado médio para primeira contagem de germinação (PCG) e índice de velocidade germinação (IVG) de sementes de trigo submetidas a diferentes tratamentos com microrganismos eficientes e homeopatia.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio	
		PCG	IVG
Tratamentos	3	220,8 *	33,9 *
Erro	12	17,2	5,2
Média (%)		80	20
CV (%)		5,2	11,3

*Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F. ns: não significativo.

Na PCG (Figura 5), o tratamento com homeopatia *A. album* resultou em maior vigor, 86% de germinação das sementes, e não diferiu do uso associado de ME e homeopatia (84% de germinação) e do uso isolado de microrganismos eficientes (79% de germinação). Em relação a testemunha, com apenas 70% de plântulas normais no 5° dia, o uso de qualquer um dos tratamentos de sementes avaliados resulta em ganhos em vigor, demonstrando um efeito benéfico. Não foi possível distinguir o melhor tratamento de sementes, o que de certa forma é melhor, pois o produtor ganha duas ferramentas novas para aumentar o vigor de sementes: homeopatia e microrganismos eficientes. Além, disso, este resultado colabora com o obtido para germinação, indicando elevação do potencial fisiológico de sementes de trigo com o uso de TS alternativos.

Figura 5 – Médias para primeira contagem de germinação (PCG) de sementes de trigo submetidas a tratamentos com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (30CH).

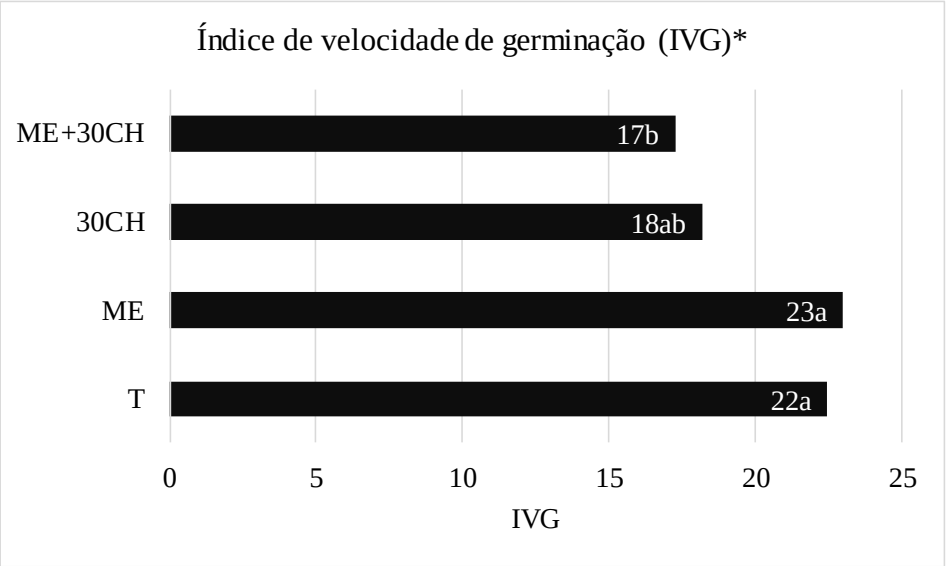


*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Segundo AOSA (1983), o teste de PCG é frequentemente utilizado como teste de vigor, pois se baseia na velocidade de germinação. Assim, lotes com maior porcentagem de plântulas normais na PCG podem ser considerados mais vigorosos (NAKAGAWA, 1999). GROMANN (2022) em seu trabalho na cultura milho verificou efeitos contraditórios dos ME na PCG em função da estrutura genética da população, sendo que na dose de 25% de microrganismos eficientes houve um efeito benéfico no híbrido e redução do vigor nas variedades de polinização aberta. Já PINHEIRO ET AL. (2019), verificaram que a PCG de sementes de trigo não foi afetada por diferentes dinamizações de *A. album* (15, 50 e 200CH). No entanto, neste trabalho tanto o TS alternativo com ME, quanto com homeopatia contribuíram para aumentar a PCG em sementes de trigo, resultando em ganhos de vigor.

No outro teste de vigor, o IVG, que avalia a velocidade de formação de plântulas ao longo do tempo, os tratamentos com ME ou homeopatia não diferiram da testemunha, obtendo valores de IVG de 23, 18 e 22, respectivamente (Figura 6). Em sementes milho, GROMANN (2022) verificou aumento de IVG em relação a testemunha quando submetidas a dose de 25% de ME.

Figura 6 - Média para índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de trigo submetidas a tratamentos com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (30CH).



*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

O uso combinado de homeopatia e ME no presente estudo casou redução de vigor em sementes de trigo (17 de IVG) (Figura 6). Portanto, considerando o IVG os tratamentos de sementes alternativos não contribuem para elevar o vigor das sementes de trigo. Contudo, os valores de IVG indicam que o vigor das sementes utilizadas é bom, sendo superior aos verificados por ABATI ET AL. (2014), com média de 13 de IVG.

Na análise sanitária das sementes de trigo foram verificadas estrutura de quatro tipos de fungos: *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Fusarium spp.* e *Alternaria* spp. (Tabela 3). *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.* são fungos de grãos armazenados que podem infectar as sementes logo após a colheita, porém em baixas taxas percentuais (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Estes fungos provocam descoloração do tegumento, redução na germinação, perda de matéria seca, produção de micotoxinas e alteração nutricional (MORAES ET AL., 2023).

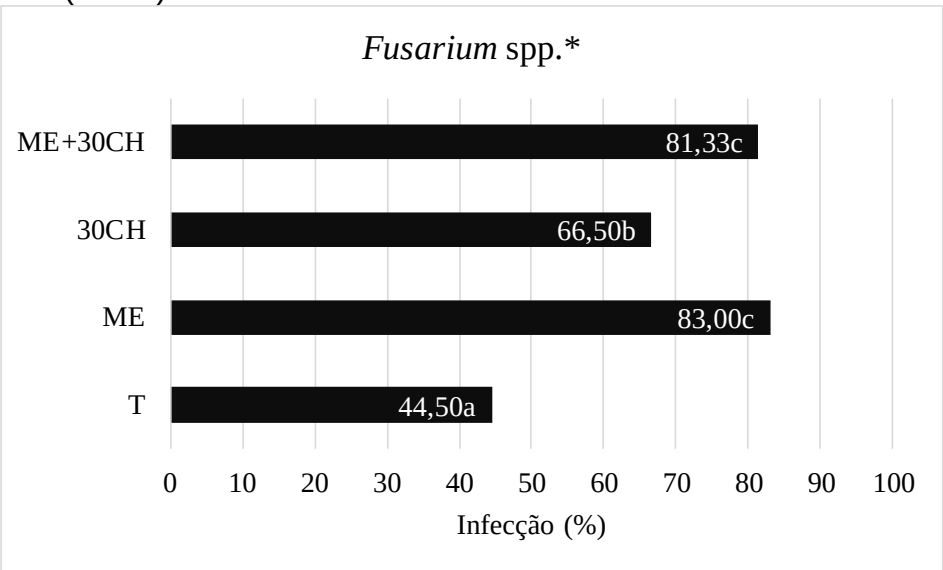
Tabela 3 - Análise de variância para *Fusarium* ssp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Alternaria* spp. (% de infecção) em sementes de trigo submetidas a diferentes tratamentos de sementes com microrganismos eficientes e homeopatia.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio			
		Fusarium spp.	*Penicillium* spp.	*Aspergillus* spp.	*Alternaria* spp.
Tratamentos	3	1272,64 *	30,92 *	10,11 ns	99,08 *
Erro	12	28,39	0,40	14,72	10,83
Média (%)		68,83	3,10	14,42	11,92
CV (%)		7,74	20,52	26,61	27,62

*****Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. ns: não significativo**.**

Os tratamentos de sementes interferiram na porcentagem de infecção dos fungos, exceto para *Aspergillus* spp. (Tabela 3). Os coeficientes de variação foram de 7,74%, 20,52%, 26,61% e 27,62%, respectivamente para *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. e *Alternaria* spp., ambos dentro da faixa aceitável proposta por Pimentel-Gomes (1985) (<30%). A menor porcentagem de infecção de *Fusarium* spp. foi de 44,50% e ocorreu no tratamento testemunha (Figura 7). Isso denota que as sementes de trigo já apresentavam infecção por *Fusarium* spp. advindas do campo.

Figura 7 - Médias de infecção de *Fusarium* spp. (%), em sementes de trigo submetidas a tratamentos de sementes com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (30CH).

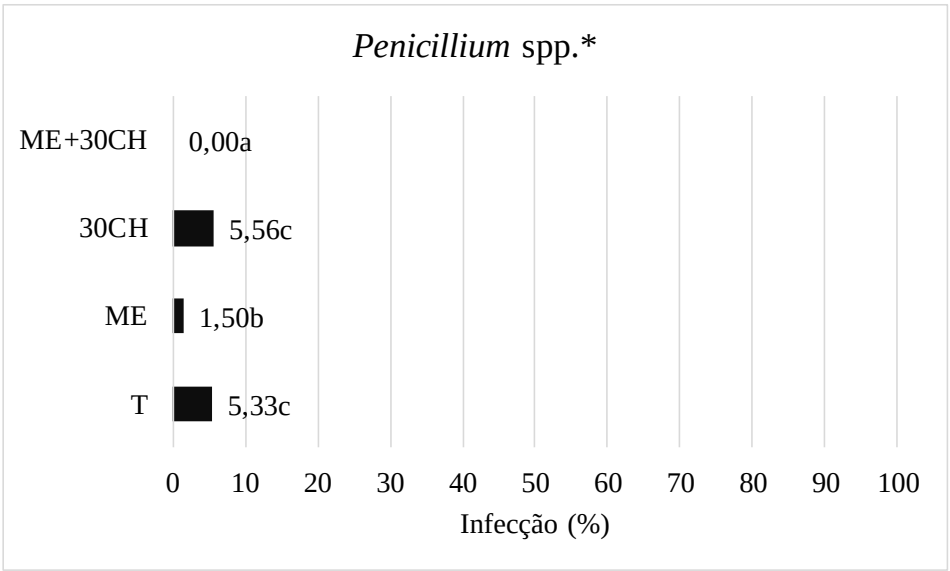


*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Os tratamentos alternativos de sementes utilizados promoveram o aumento da infecção por *Fusarium* spp., o que é prejudicial para a semente, e muitas vezes pode inviabilizar a formação de plântulas normais (Figura 7). O uso de ME e/ou homeopatia acentuaram a infecção por *Fusarium*, resultando numa porcentagem de infecção superior a 80%. Isso gera a hipótese de mutualismo entre os ME e o *Fusarium* spp., pois o uso de ME praticamente dobrou a porcentagem de infecção de *Fusarium* spp. Portanto, os TS testados não foram efetivos para reduzir a porcentagem de infecção de *Fusarium* spp. A homeopatia isolada, por exemplo, beneficiou para aumentar em mais de 30% a infecção (Figura 7).

Conforme GROMANN (2022), em sementes de milho, os ME não afetaram a porcentagem de infecção por *Fusarium* spp., nem no sentido de redução, nem de aumento, resultado esse diferente do encontrado no presente estudo. Por outro lado, a associação de ME e homeopatia controlou a infecção por *Penicillium* spp. em sementes de trigo, reduzindo a 0% (Figura 8). Os microrganismos eficientes também se mostraram uma ferramenta importante para o controle deste fungo, reduzindo a infecção para 1,50%.

Figura 8 - Médias de infecção de *Penicillium* spp. (%) em sementes de trigo submetidas a tratamentos de sementes com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (30CH).



*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

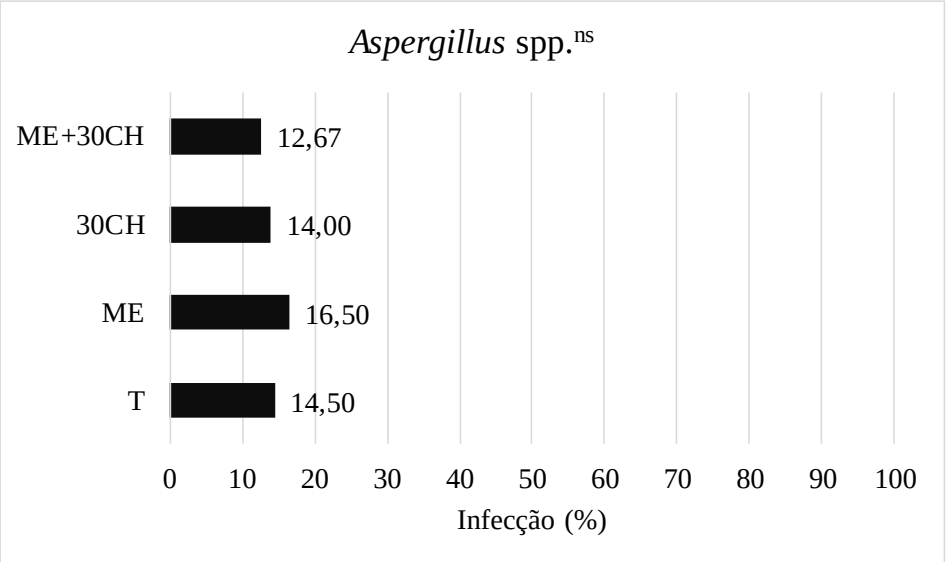
Gromann (2022) também obteve redução na porcentagem de infecção por *Penicillium* spp., em duas das 4 variedades de milho avaliadas no estudo, quando

realizou a inoculação das sementes com 25% e 50% de ME, sendo que a dose de 50% teve um maior impacto no controle.

A homeopatia isolada e a testemunha apresentaram as maiores porcentagens de infecção de *Penicillium* spp., 5,56% e 5,33% respectivamente, não diferindo estatisticamente (Figura 8). Assim, o uso de homeopatia de forma isolada não promoveu o controle de *Penicillium* spp., em sementes de trigo, somente quando associada aos ME.

Para *Aspergillus* spp. a infecção variou de 12,67% (ME e homeopatia) a 16,50% (ME), não sendo possível identificar um tratamento eficaz para o controle deste fungo (Figura 9). Contudo, GROMANN (2022) obteve uma redução de até 40% na porcentagem de infecção para *Aspergillus* spp. ao utilizar a dose de 25% ME em sementes de milho.

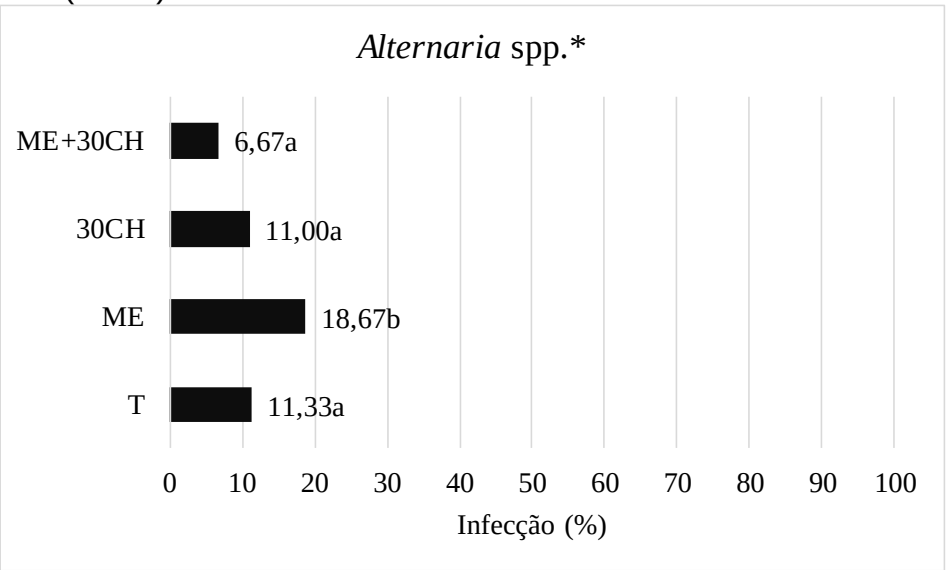
Figura 9 - Médias de infecção de *Aspergillus spp*. (%), em sementes de trigo submetidas a tratamentos de sementes com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (30CH).



ns não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

A infecção por *Alternaria* spp. foi igual estatisticamente entre a testemunha (11,33%) e os TS alternativos que utilizaram homeopatia (Figura 10). Já, quando utilizado isoladamente os ME, aumentaram ainda mais a porcentagem de infecção por *Alternaria* spp. (18,67%). Portanto, os TS testados avaliados não trazem benefícios para a redução da infecção por *Alternaria* spp. em sementes de trigo.

Figura 10 - Médias de infecção de *Alternaria* spp. (%) em sementes de trigo submetidas a tratamentos de sementes com microrganismos eficientes (ME) e homeopatia (30CH).



*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

DOURADO (2018) observou menor incidência de fungos fitopatogênicos (*Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp., *Aspergillus* spp., *Acremonium* spp., e *Cladospporium* spp.), em sementes tratadas com ME, cujas plântulas apresentaram maiores valores de massas fresca e seca, comparadas à testemunha, em sementes de milho.

GARBIM et al. (2014) também relatam menor incidência de fungos em sementes de trigo submetidas ao tratamento com homeopatia de *A. album* (12CH, 30CH, 60CH e 200CH), ele não foi observado quando utilizado a homeopatia de Sulphur. Já, Sousa et al. (2020) relatam aumento na incidência de fungos nas sementes quando utilizado ME (comercial e convencional) em sementes de trigo, similar ao encontrado para *Fusarium* spp. e *Alternatia* spp. no presente estudo.

Diante disso, concluímos que a utilização de ME e homeopatia no tratamento de sementes de trigo apresenta um potencial significativo para melhorar a qualidade fisiológica das sementes, mas apresenta restrições quanto a sanidade, a depender do fungo alvo de controle. A continuidade das pesquisas nesse campo de TS alternativos pode trazer novas oportunidades para a agricultura, contribuindo para a promoção de práticas agrícolas mais sustentáveis e eficientes.

4 CONCLUSÃO

A germinação e o vigor de sementes de trigo foram incrementados pelo uso de tratamentos de sementes com homeopatia *Arsenicum álbum 30CH* e microrganismos eficientes, seja na forma combinada ou isolada.

A infecção de *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp. e *Alternaria* spp. em sementes de trigo não é reduzida com o uso de microrganismo eficientes e/ou homeopatia.

Microrganismos eficientes combinados com homeopatia de *Arsenicum album* 30CH controlam *Penicillium* spp. em sementes de trigo.

REFERÊNCIAS

ABATI, Julia; BRZEZINSKI, Cristian Rafael; ZUCARELI, Claudemir; HENNING, Fernando Augusto; ALVES, Vinícius Fernando Nogueira; GARCIA, Victor Volante. Qualidade fi siológica de sementes de trigo tratadas com biorregulador em condições de restrição hídrica. **Embrapa**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 32-36, 13 maio 2014. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127761/1/Qualidade-fisiologica-de-sementes-de-trigo-tratadas-com.pdf. Acesso em: 04 maio 2024.

ANDRADE, F. M. C. de. Caderno dos Microrganismos Eficientes (EM): Instruções práticas sobre o uso ecológico e social do EM. 3ª ed. Viçosa: UFV, 2020.

AOSA - ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Seed vigor testing handbook. East Lansing: AOSA, 1983. 93p. (Contribution, 32).

ARAÚJO, L. R. et al. Influência dos microrganismos eficazes (EM) inoculados em duas variedades de milho (Zea mays L.). Revista da Universidade Estadual de Alagoas. v. 14, n. 1, p. 12-18, 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de análise sanitária de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009a. 200 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CESAR, Amarilys de Toledo**. Dinamização, Mágica de Hahnemann**: **Hn Cristiano**, São Paulo, 16 ago. 2012. Mesal. Nn. Disponível em: https://hncristiano.com.br/artigos/dinamizacao-homeopatica-magica-hahnemann/. Acesso em: 11 set. 2023.

CRUZ, C.D. GENES - A software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

DEBONI, T.C.; MARCONI, M.C.; BOFF, M.I.C.; BOFF, P. **Ação da homeopatia na germinação do feijão**. Instituto Agronômico de Campinas. 2008. Documentos 85, p. 717-720.

DOURADO, Emuriela da Rocha. **MICRORGANISMOS EFICIENTES (EM) NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO**. 2018. 62 f. Monografia (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018. Disponível em: https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/23835. Acesso em: 03 jun. 2023.

FEIJOO, M.A.L.; MESA REINALDO, J.R. Microorganismos eficientes y sus beneficios para los agricultores. **Revista para la Transformacíon Agraria Sostenible**, v. 4, n. 2, p. 31-40, 2016.

GARBIM, T. H. dos S. et al. Germinação de sementes de trigo (*Triticum aestivum*) submetidas a diferentes dinamizações dos medicamentos homeopáticos *Arsenicum album* e sulphur**.** 4. ed. Londrina: Anais do 17° Encontro de Atividades

Científicas. 17, 2014. 2 p. (001). Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/1752/1/17_059324_trabalho.pdf. Acesso em: 21 abr. 2024.

GROMANN, Igor Jonatan. **MICRORGANISMOS EFICIENTES NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO**. 2022. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2022.

KOLISKO, L**. Physiologischer Nachweis der Wirksamkeit kleinster Entitaten bei sieben Metallen.** Goethenaum, Verlag, Kornach, Schweiz, 1926. 148p.

KUMAR, M.; BAUDDH, K.; KUMAR, S.; SAINGER, M.; SAINGER, P.A.; SINGH, R.P. Increase in growth, productivity, and nutritional status of wheat (Triticum aestivum L.) and enrichment in soil fertility applied with organic matrix entrapped urea. Journal of Environmental Biology, v. 34, n. 1, p. 1- 9, 2013.

MARQUES, R. M. et al. Germination and vigour of seed of sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) treated with *Arsenicum album*. **International Journal Of High Dilution Research**, v. 10, n. 36, p. 239-244, 2011. http://dx.doi.org/10.51910/ijhdr.v10i36.507.

MOURA, A. Q. et al. Microrganismos e seus produtos de fermentação interferem na qualidade de sementes e plântulas de milho? **Nativa**. v. 8, n. 4, p. 490-497, 2020.

PEREIRA, Fernando Sartori; STEMPKOWSKI, Lucas Antonio; VALENTE, Juliana Borba; KUHNEM, Paulo Roberto; LAU, Douglas; CASA, Ricardo Trezzi; SILVA,

Fabio Nascimento da. Tratamento de sementes sobre a germinação, o vigor e o desenvolvimento do trigo. **Revista de Ciências Agroveterinárias**: Revista de Ciências Agroveterinárias 18, Lages, Sc, v. 18, n. 3, p. 395-399, 30 jul. 2019. Universidade do Estado de Santa Catarina. http://dx.doi.org/10.5965/223811711832019395. Disponível em: https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/13906/pdf. Acesso em: 25 abr. 2024.

UFV. **CADERNO DOS MICRORGANISMOS EFICIENTES (E.M.)**: instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa – Ufv, 2020. Disponível em: https://vilavelha.ifes.edu.br/images/stories/biblioteca/salaverdevirtual/agroecologi-permaculturaeeducacaoalimentar/cadernodosmicroorganismoseficientesdiagramdo.pdf. Acesso em: 02 jul. 2024.

PIMENTEL, Gomes F. **Curso de Estatística Experimental**. 12. ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 1985. 467 p.

PINHEIRO, Régis de Araujo *et al*. Homeopáticos Efeito de preparados homeopáticos no vigor de sementes e desenvolvimento de plântulas de feijão. **Revista de Ciências Agrarias**, Pelotas, v. 42, n. 2, p. 379-386, jun. 2019. Mesal. Disponível em: https://revistas.rcaap.pt/rca/article/view/15209/14160. Acesso em: 11 abr. 2024.

POITEVIN, E. É possível avaliar a homeopatia?. **Revista de homeopatia**, v. 56, n. 1, p. 3-9, 1991.

SANTOS, L. F. dos et al. **Effective microorganism's inoculant: Diversity and effect on the germination of palisade grass seeds**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 92, suppl. 1, e20180426, 2020.

SOUSA, W. S. et al. Germinação e sanidade de sementes de trigo em função da inoculação com microrganismos eficientes. **Acta Iguaçu**, v. 9, n. 3, pág. 9–19 de 2020.

TONIN, R. F. B. et al. Potencial fisiológico de sementes de milho híbrido tratadas com inseticidas e armazenadas em duas condições de ambiente. **Scientia Agropecuária**, Trujillo, v. 5, p. 7-16, 2014.http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2014.01.01. Disponível em: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172014000100001. Acesso em: 28 abr. 2023.

VERDI, R., NUNES, A., FAEDO, L. F., & BOFF, P. (2020). Manejo homeopático no cultivo de arroz irrigado/Manejo homeopático na cultura do arroz irrigado. **Brazilian Journal of Development**, 06 (09):65540-65549.

WURZ, D. A. et al. Efeito de diferentes dinamizações de *Arsenicum album* na germinação de sementes de trigo. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 3, p. 129-139, 2019. http://dx.doi.org/10.30945/rcr-v21i3.2795.

ANEXO – NORMAS DA REVISTA CIÊNCIA RURAL

SCOPO:

1. **Ciência Rural (CR)** – A Revista Científica do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas relativas à área de Ciências Agrárias, que devem ser enviados com exclusividade.
2. Os **artigos científicos, revisões** e **notas** deverão ser enviados eletronicamente e editados **preferencialmente em inglês**. Aqueles enviados em português poderão ser traduzidos após a 1ª rodada de avaliação para que ainda possam ser revisados por consultores ad hoc e editor associado em rodada subsequente. Porém, **se não forem traduzidos nesta fase** e **forem aprovados** para publicação, terão que ser **traduzidos para o inglês** por empresas credenciadas pela Ciência Rural e deverão apresentar o certificado de tradução das mesmas para continuarem o processamento no CR.

Empresas credenciadas:

– American Journal Experts (http://www.journalexperts.com/)
– Bioedit Scientific Editing (http://www.bioedit.co.uk/)
– BioMed Proofreading (http://www.biomedproofreading.com)
– Edanz (http://www.edanzediting.com)
– Editage (http://www.editage.com.br/)
– Editione (http://www.editione.com)
– Enago (http://www.enago .com.br/forjournal/)
– GlobalEdico (http://www.globaledico.com/)
– JournalPrep (http://www.journalprep.com)
– Liberty Medical Communications (http://libertymedcom.com/)
– Proofreading Copyediting Ireland (http://www.proofreading-copyediting-ireland.com/)
– Proof-Reading-Service.com (http://www.proof-reading-service.com/pt/)
– Quality Proofreading Services UK (https://londonproofreaders.co.uk/)
– Readytopub (https://www.readytopub.com/home)
– STTA (https://www.stta.com.br/)
– Translation (https://traduciencia.com.br/site/)

LIMITE DE PÁGINAS:

Todas as linhas devem ser numeradas e paginadas no canto inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com no máximo 25 linhas por página, espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O **número máximo** de páginas será 15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras. Figuras, gráficos e

tabelas devem ser disponibilizados no final do texto e individualmente por página, não podendo ultrapassar as margens ou ser apresentados no formato paisagem.

Considerando o formato de publicação eletrônica, consideraremos manuscritos com páginas adicionais além dos limites acima. Porém, trabalhos aprovados que possuam excesso de páginas incorrerão em custo adicional para publicação (ver taxa).

ESTRUTURA:

3. O artigo científico (Modelo .doc, .pdf) **deve conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstrato; Palavras-chave; Introdução com Revisão de Literatura; Material e métodos; Resultados e Discussão ou resultados/discussão (em conjunto); Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuições dos autores; Fontes de Aquisição; Relatório verbal; O Comitê de Ética e Biossegurança deve comparecer antes das referências. **Pesquisas envolvendo seres humanos e animais deverão apresentar parecer de aprovação de comitê de ética institucional no momento da submissão. Alternativamente, um dos modelos abaixo pode ser enviado** (Modelo de declaração humano , Modelo de declaração animal). A Ciência Rural aceita arquivos eletrônicos multimídia (animações, imagens, tabelas, filmes, áudio, etc.) e outros arquivos suplementares para serem publicados online juntamente com artigo, nota e rev
Esse recurso pode acrescer informações ao artigo do autor. Se deseja que o material suplementar seja considerado no manuscrito, os dados devem estar em um repositório permanente. No manuscrito inserir o título Material suplementar com o link para acesso aos dados. Sendo o autor totalmente responsável pela permanência das informações na base de dados.
4. A revisão bibliográfica (Modelo .doc, .pdf) deve conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstrato; Palavras-chave; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuições dos autores; Fontes de Aquisição e Relatório Verbal; O Comitê de Ética e Biossegurança deve comparecer antes das referências. **Pesquisas envolvendo seres humanos e animais deverão apresentar parecer de aprovação de comitê de ética institucional no momento da submissão. Alternativamente, um dos modelos abaixo pode ser enviado** (Modelo de declaração humano, Modelo de declaração animal). A Ciência Rural aceita arquivos eletrônicos multimídia (animações, imagens, tabelas, filmes, áudio, etc.) e outros arquivos suplementares para serem publicados online juntamente com artigo, nota e revisão. Esse recurso pode acrescer informações ao artigo do autor. Se deseja que o material suplementar seja considerado no manuscrito, os dados devem estar em um repositório

permanente. No manuscrito inserir o título Material suplementar com o link para acesso aos dados. Sendo o autor totalmente responsável pela permanência das informações na base de dados.

5. A nota (Modelo .doc, .pdf) **deve conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstrato; Palavras-chave; Texto (sem subdivisão, mas com Introdução; Metodologia; Resultados e Discussão e Conclusão; pode conter tabelas ou figuras); Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuições dos autores; Fontes de Aquisição e Relatório Verbal; O Comitê de Ética e Biossegurança deve comparecer antes das referências. **Pesquisas envolvendo seres humanos e animais deverão apresentar parecer de aprovação de comitê de ética institucional no momento da submissão. Alternativamente, um dos modelos abaixo pode ser enviado** (Modelo de declaração humano, Modelo de declaração animal). A Ciência Rural aceita arquivos eletrônicos multimídia (animações, imagens, tabelas, filmes, áudio, etc.) e outros arquivos suplementares para serem publicados online juntamente com artigo, nota e revisão. Esse recurso pode acrescer informações ao artigo do autor. Se deseja que o material suplementar seja considerado no manuscrito, os dados devem estar em um repositório permanente. No manuscrito inserir o título Material suplementar com o link para acesso aos dados. Sendo o autor totalmente responsável pela permanência das informaç na base de dados.

COVER LETTER:

6. No preenchimento do campo "**cover letter**", as seguintes informações deverão ser apresentadas em inglês, exceto para artigos submetidos em português (lembrando que os artigos deverão ser submetidos preferencialmente em inglês).
   a) What is the major scientific achievement of your study?
   b) The question your research answers?
   c) Your major experimental results and overall findings?
   d) The most important conclusions that can be drawn from your research?
   e) Any other details that will encourage the editor to send your manuscript for review?
   Para mais informações acesse o seguinte tutorial.
7. Nenhuma impressão será fornecida. Os artigos estão disponíveis em formato PDF no site da revista www.scielo.br/cr .

TÍTULOS:

8. Descrever o título em português e inglês (se o artigo for em português) – Inglês e português (se o artigo for em inglês). Apenas a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula, exceto no caso de nomes próprios. Evite abreviações e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser utilizado quando estritamente necessário. Devem aparecer nas palavras-chave, resumo e outras seções quando necessário.

9. As citações dos autores no texto devem ser feitas em letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Estes resultados estão de acordo com os relatados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como malformação congênita (MOULTON, 1978).

10. Este link fornece o estilo o arquivo de estilo para uso com o software **EndNote** (EndNote é um software de gerenciamento de referências, usado para gerenciar bibliografias ao escrever ensaios e artigos). O arquivo de estilo para uso com o software **Mendeley** também está disponível neste link,

REFERÊNCIAS:

11. As referências deverão ser feitas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) de acordo com normas próprias da revista.

11.1. Citação de livro:
JENNINGS, PB **The practice of large animal surgery** . Philadelphia: Saunders, 1985. 2v.
TOKARNIA, CH et al. (More than two authors) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus: INPA, 1979. 95p.

11.2. Citação de livro de autoria de:
GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, JB; SMITH, FROM **The thyroid** . Baltimore: Williams & Wilkins, 1964. Ch.2, p.32-48.

11.3. Capítulo de livro sem autoria:
COCHRAN, WC The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3rd ed. New York: John Willey, 1977. Ch.4, p.72-90.

TURNER, AS; McILWRAITH, CW Fluid Therapy. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em grandes animais**. São Paulo: Roca, 1985. p.29-40.

11.4. Artigo completo:

O autor deverá adicionar a url do artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research** , Amsterdam (City optional), v.37, p.153-164, 2001. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3> . Accessed: Mar. 18, 2002. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, AR et al (More than 2 authors). Response of *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) and *Oryzaephilus surinamensis* (L.) to different concentrations of diatomaceous earth in bulk stored wheat. **Ciência Rural** , Santa Maria (City optional), v. 38, no. 8, p.2103-2108, nov. 2008 . Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Accessed: Mar. 18, 2009. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

SENA, DA et al. Vigor tests to evaluate the physiological quality of corn seeds cv. 'Countryside'. **Ciência Rural** , Santa Maria, v. 47, no. 3, e20150705, 2017 . Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782017000300151&lng=pt&nrm=iso>. Accessed: Mar. 18, 2017. Epub 15-Dec-2016. doi: 10.1590/0103-8478cr20150705 (Article published electronically).

11.5. Resumo:

RIZZARDI, MA; MILGIORANÇA, ME Evaluation of cultivars from the national sunflower trial, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: UFSM RESEARCH JOURNEY, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Annals...** Santa Maria: Dean of Postgraduate Studies and Research, 1992. V.1. 420p. p.236. (NOTE: try to avoid this type of citation).

11.6. Tese e dissertação:

COSTA, JMB **Comparative study of some digestive characteristics between cattle (Charolais) and buffaloes (Jafarabad)** . 1986. 132f. Monograph/Dissertation/Thesis (Specialization/Master's/Doctorate in Animal Science) – Postgraduate Course in Animal Science, Federal University of Santa Maria. (NOTE: try to avoid this type of citation).

11.7. Boletim:

ROGIK, FA **Lactose industry** . São Paulo: Department of Animal Production, 1942. 20p. (Technical Bulletin, 20). (NOTE: try to avoid this type of citation).

11.8. Informação verbal:

Identified in the text itself immediately after the information, through the expression in parentheses. Example: ... are findings described by Vieira (1991 – Verbal report). At the end of the text, before the Bibliographic References, cite the author's full address (include E-mail), and/or place, event, date and type of presentation in which the information was issued.

11.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, JM **Surgical conditions of the spine: analysis of the possibilities of surgical treatment** . São Paulo: Department of Surgery, FMVZ-USP, 1997. 1 CD. (NOTE: try to avoid this type of citation).

GRIFON, DM Arthroscopic diagnosis of elbow dysplasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Online. Available f <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>. Accessed: Mar. 18, 2005 (NOTE: try to avoid this type of citation).

UFRGS. **Transgenics** . Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 March. 2000. Specials. Online. Available from: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>. Accessed: Mar. 18, 2001 (NOTE: try to avoid this type of citation).

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas** , (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtained via MEDLINE database. 1994-2000. Online. Available from: <http://www. Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>. Accessed: Mar. 18, 2007.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, NL Comparative analysis between two recovery techniques for non-infected corneal ulcers at the mid-stromal level. In: SEMINARIO LATINOAMERICAN DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes: Facultad de Ciencias Veterinarias – UNNE, 1997. Floppy disk. 1 31/2 floppy disk. For use on PC. (NOTE: try to avoid this type of citation).

DESENHOS, GRÁFICOS E FOTOGRAFIAS:

12. Os desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não utiliza o nome pintura. As figuras deverão ser disponibilizadas individualmente por página. Desenhos, figuras e gráficos (com largura máxima de 16cm) deverão ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com no mínimo 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismos arábicos e não devem ultrapassar uma página.
13. Será obrigatório o cadastro de todos os autores nos metadados de submissão. O artigo não será processado até que este item seja atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia ao Comitê Editorial, outro método poderá ser utilizado.
14. Checklist (Checklist .doc .pdf) .
15. Os artigos serão publicados por ordem de aprovação.
16. Os artigos não aprovados serão arquivados, porém será fornecida justificativa para a rejeição.
17. Em caso de dúvida, consulte artigos de números já publicados antes de entrar em contato com o Comitê Editorial.
18. Todos os artigos reencaminhados deverão pagar taxa de processamento (taxa processamento). Artigos reenviados (com decisão de **Rejeitar e Reenviar)** deverão pagar novamente a taxa de processamento. Artigos arquivados por vencimento do prazo não terão devolução da taxa de processamento.
19. Todos os artigos submetidos passarão por um processo de verificação de plágio através do programa "Cross Check".

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

21. **Contribuição dos autores**

    Para se qualificar como autoria do manuscrito submetido, todos os autores listados devem ter feito contribuições intelectuais substanciais tanto para a pesquisa quanto para sua preparação. Use um dos exemplos abaixo ou faça o seu próprio.

Exemplo um

RW, RA e RCNO conceberam e projetaram experimentos. WC, LM e AA realizaram os experimentos, BB realizou as análises laboratoriais. BB supervisionou e coordenou os experimentos com animais e forneceu dados clínicos. O BB realizou análises estatísticas de dados experimentais. WC, MB e NO prepararam o rascunho do manuscrito. Todos os autores revisaram criticamente o manuscrito e aprovaram a versão final.

Exemplo dois

Todos os autores contribuíram igualmente para a concepção e redação do manuscrito. Todos os autores revisaram criticamente o manuscrito e aprovaram a versão final.

Exemplo três

Os autores contribuíram igualmente para o manuscrito.

ORCID:

22. ORCID (Open Research and Contributors Identification) permite a criação de identificadores digitais únicos (ORCID ID) para pesquisadores, facilitando a identificação nacional e internacional de pesquisadores e sua produção. Portanto, **recomendamos** que todos os autores de cada submissão adotem o registro ORCiD em suas publicações.

CIÊNCIA ABERTA:

23. A Ciência Rural vem se alinhando às práticas de comunicação da Ciência Aberta, em conformidade com o que é promovido pelo Programa SciELO. Portanto, a partir de 01/01/2022, os autores deverão fazer uso do Formulário de Conformidade de Ciência Aberta, que deverá ser submetido como arquivo suplementar a todo manuscrito submetido à Ciência Rural. A conformidade relatada pelos autores será verificada durante a revisão inicial dos manuscritos e posteriormente pelos editores e pareceristas. Informamos aos autores que os artigos publicados na edição v52n1 já conterão a identificação do editor-chefe e editor da área responsável pelo processamento dos manuscritos no CR, conforme norteado pelas práticas da Ciência Aberta.
24. A Ciência Rural recomenda que todos os autores depositem preprints para acelerar a circulação dos dados dos artigos antes da revisão por pares. Se a pesquisa com preprint for aceita para publicação em CR, o preprint e o manuscrito publicado serão vinculados entre si na publicação online. Todos os autores devem vincular seu respectivo ORCID tanto à pré-impressão quanto ao manuscrito publicado. CR also recommends editors to consider the comments and information available in the preprint to support the editorial process and, when relevant, editors can incorporate the information into editorial decisions for authors.

CR recomenda totalmente repositórios de pré-print como BioRXiv , AgriRxiv e SciELO Preprints .

OPEN ACCESS, COPYRIGHT E POLÍTICA DE AUTO-ARQUIVAMENTO:

Todo o conteúdo da Ciência Rural (CR) e artigos publicados pela revista, salvo indicação em contrário, estão licenciados sob a licença Creative Commons Attribution.

Os autores de artigos publicados pela Ciência Rural (CR) mantêm os direitos autorais de seus trabalhos, licenciando-os sob a licença Creative Commons Attribution, que permite a reutilização e distribuição de artigos sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

A Ciência Rural (CR) incentiva os autores a autoarquivar seus manuscritos aceitos, publicando-os em blogs pessoais, repositórios institucionais e redes sociais acadêmicas, bem como publicando-os em suas redes sociais pessoais, desde que a citação completa esteja incluída na versão do site da revista.

Voltar para o topo