



EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO COM PRODUTOS ALTERNATIVOS

Fernando Roberto Cologni¹, Marlene Cristina de Oliveira Laurindo²

RESUMO

Sabe-se que o milho é uma das principais culturas a nível mundial e nacional e isso se deve principalmente pela sua versatilidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de patógenos em sementes de milho tratadas com produtos alternativos e destinados para agricultura orgânica. A variedade utilizada foi a PIONEER 4285, onde adotou-se delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), composto de sete tratamentos e quatro repetições, totalizando 28 parcelas experimentais. Foram utilizadas 200 sementes não desinfestadas divididas em quatro repetições, contendo 50 sementes em cada repetição. Os resultados mostraram que os tratamentos que continham Microrganismos eficientes e Supermagro, de forma isolada ou combinada com outros produtos, apresentaram maiores resultados quando comparados com outros tratamentos e que seu uso demonstrou capacidade de suprir parcialmente os fungicidas. Com relação aos tratamentos que continham *Trichoderma*, estes acabaram apresentando os menores índices de sementes normais, evidenciando uma possível fitotoxidez. O produto Quality[®] não apresentou diferença significativa.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*, Biofertilizantes, Agricultura não convencional, Microrganismos eficientes, *Trichoderma*

1. INTRODUÇÃO/REFERENCIAL TEÓRICO

O milho (*Zea mays* L.), pertencente à família Gramineae/Poaceae, é cultivado em muitas partes do mundo, devido principalmente a sua grande adaptabilidade, podendo ser cultivado em climas tropical, subtropical e temperado (BARROS; CALADO, 2014).

O milho tem e vem adquirindo cada vez um maior destaque entre as atividades agropecuárias no Brasil, por ser a cultura de maior frequência de cultivo nas propriedades rurais e também por seu valor de produção, que é superado somente pela soja. Outro fator que contribui para esse destaque é o fato de que ao mesmo tempo em que serve como o principal insumo (matéria-prima) na fabricação de rações para criadores de aves, bovinos, suínos e outros animais, é também uma importante fonte de renda para agricultores (CRUZ *et al.*, 2011).

Dentro da agricultura, existem duas principais vertentes: a agricultura convencional, que consiste basicamente na produção extensiva de alimentos baseados no monocultivo (PENTEADO, 2010) e a agricultura não convencional que se ampara em técnicas de conservação do solo, rotações e consórcios de culturas, utilização de adubação verde, controle biológico e utilização dos recursos naturais de forma eficiente (ALMEIDA; RIBEIRO; GUERRA, 2003).

No tema de agricultura, independente de ser convencional ou não convencional, sempre é importante frisar a importância das sementes, pois a utilização das mesmas, com adequados atributos físicos, genéticos, sanitários e fisiológicos é fator primordial na obtenção de plantas com elevada capacidade de produção (FORNASIERI FILHO, 2017).

Quando se fala de sementes, é importante ressaltar o tratamento das mesmas, que consiste na aplicação de substâncias químicas e/ou organismos biológicos, com o principal objetivo de eliminar insetos ou pragas que possam afetar a qualidade e produtividade dessas sementes, e as futuras plantas. Outras tecnologias como inoculantes, micronutrientes, reguladores de crescimento, corantes, polímeros, entre outros, também podem ser considerados igualmente como tratamentos de sementes (ABRASEM, 2018).

Os tratamentos de sementes são feitos com o objetivo de melhorar a germinação e o desenvolvimento das plantas, estimulando a defesa e a resistência aos impactos ambientais, climáticos, ao ataque de doenças, insetos e pragas. A utilização dos tratamentos com produtos alternativos visa principalmente à substituição dos produtos convencionais, como o agrotóxico (MACEDO, 2016).

Para a produção orgânica, o tratamento de sementes também é importante para garantir sementes de qualidade, porém o entrave atual da produção de sementes orgânicas está em encontrar produtos alternativos para que esse tratamento seja realizado (MOREIRA, 2017).

Desta forma, é importante a realização de testes de sanidade de sementes, buscando meios de garantir a sua qualidade quando levadas a campo, bem como, encontrar métodos alternativos ao químico. Para isto, objetivou-se, avaliar a incidência de patógenos em sementes de milho tratadas com produtos alternativos, bem como apresentar formas de tratamento de sementes com Microrganismos eficientes, *Trichoderma*-Fungicida Quality[®] e biofertilizante - Supermagro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos meses de outubro e novembro de 2018, em laboratório, no município de Foz do Iguaçu. A variedade utilizada foi a PIONEER 4285, recomendada para o sul do Brasil, principalmente para plantios

¹Engenheiro Agrônomo. E-mail: fernandoroberto.cologni@hotmail.com

²Mestre em Engenharia Agrícola, Engenheira Agrônoma. E-mail: marlenemedianeira@hotmail.com



mais tardios, apresenta elevada sanidade foliar; baixo fator de reprodução para *Pratylenchus brachyurus*; alta tolerância ao acamamento e ao quebramento; apresenta boa tolerância ao complexo de enfezamentos e viroses além de ser uma excelente opção para silagem (PIONEER, 2018).

Para preparar as soluções de Microrganismos Eficazes, utilizou-se a metodologia adaptada de Andrade et.al. (2011), primeiramente foi cozido 1 kg de arroz sem sal e óleo, colocados em uma forma esterilizada para que pudesse esfriar e depois foram coletadas 500 g de solo oriundo da mata, e distribuídos sobre o arroz e sendo isolados por papel filtro e acondicionado em ambiente ameno durante sete dias, a seguir os microrganismos foram selecionados manualmente. Os microrganismos coloridos foram diluídos em 2,5 L de água filtrada sem cloro, contendo 250 mL de melão de cana, sendo que a mistura foi armazenada em garrafas plásticas, e no decorrer de 15 dias foi condicionado em condições anaeróbicas.

O supermagro foi adquirido de agricultores familiares agroecológicos. Para obtenção de *Trichoderma*, foi utilizado o produto comercial Quality® do Laboratório Farroupilha/Lallemand, a formulação utilizada foi Grânulos Dispersíveis em água (WG) com concentração 1×10^{10} ufc.g⁻¹. Utilizando como dosagem no tratamento de semente de Milho 2g de Quality® para um Kg de semente.

Adotou-se delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), composto de sete tratamentos e quatro repetições, totalizando 28 parcelas experimentais. Foram utilizadas 200 sementes não desinfestadas divididas em quatro repetições, contendo 50 sementes em cada repetição, metodologia adaptada de RITT et al. (2018).

Os tratamentos utilizados foram: T1 - Testemunha; T2 - Microrganismos eficientes; T3 - Supermagro; T4 - *Trichoderma*; T5 - Microrganismos eficientes com *Trichoderma*; T6 - Microrganismos eficientes com Supermagro e T7 - Microrganismos eficientes com *Trichoderma* e com Supermagro. As sementes foram inoculadas com os produtos na dose de 200 mL 100kg⁻¹ de sementes exceto o *Trichoderma* que foi utilizado a dose recomendada pela empresa fabricante.

Para os testes, as sementes foram distribuídas uniformemente com o auxílio de um tabuleiro, sendo utilizados como substrato três folhas de papel “germitest”, que foram umedecidos na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco com água destilada, logo após a montagem dos rolos os mesmos foram acondicionados em câmara de germinação a temperatura de 25° C, metodologia adapta de RAS (BRASIL, 2009), no sétimo dia foram realizadas a contagem de sementes normais, anormais, com presença de fungo e sem presença de fungos.

Os resultados dos tratamentos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de comparação de médias de Scott-knott ao nível de significância de 5% de probabilidade. Os procedimentos estatísticos foram realizados no programa SISVAR (versão 5.6).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar que houve diferença significativa no número de sementes normais, assim como no número de sementes anormais (Tabela 1). O percentual de sementes normais variou de 1% (tratamentos: T4, T5 e T7) a 23% (tratamento T1). Já, o percentual de sementes anormais variou 2% (tratamento T1) a 24% (tratamentos: T4, T5 e T7). Já o percentual de sementes com a presença de fungos variou de 2% (tratamento T2) a 21% (tratamentos: T5 e T7). Entretanto, o percentual de sementes sem a presença de fungos variou de 4% (tratamento T7) a 23% (tratamento T2).

Tabela 1- Média do número de sementes normais e anormais em cada tratamento testado, valores expresso em porcentagem.

Tratamentos ⁽¹⁾	% Sementes normais	% Sementes anormais	% Com fungos	% Sem fungos
T1	23 a ⁽³⁾	2 c	4 c ⁽³⁾	21 a
T2	21 b	4 b	2 c	23 a
T3	20 b	5 b	5 c	20 a
T4	1 c	24 a	16 b	10 b
T5	1 c	24 a	21 a	5 c
T6	19 b	6 b	5 c	20 a
T7	1 c	24 a	21 a	4 c
CV (%) ⁽²⁾	10,7	10,3	12,2	17,4

⁽¹⁾ T1 – Testemunha; T2 – Microrganismos eficientes; T3 – Supermagro; T4 – *Trichoderma*; T5 – Microrganismos eficientes + *Trichoderma*; T6 – Microrganismos eficientes + Supermagro; T7 – Microrganismos eficientes + *Trichoderma* + Supermagro; ⁽²⁾CV – Coeficiente de variação; ⁽³⁾Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O maior número de sementes normais foi evidenciado no Tratamento 1, testemunha, que diferiu estatisticamente dos demais tratamentos. Os Tratamentos T2, T3 e T6 não diferiram estatisticamente. O pior desempenho foi observado nos tratamentos T4, T5 e T7 que apresentaram somente 1% de sementes normais.



Para a variável sementes anormais, foi evidenciado que os Tratamentos T4, T5 e T7 apresentaram os maiores índices, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Os Tratamentos T2, T3 e T6, estatisticamente não apresentaram diferença. O melhor desempenho foi observado no T1 – Testemunha, que apresentou 2% de sementes anormais.

Com relação aos tratamentos que continham *Trichoderma*, houve os menores índices de sementes normais, evidenciando uma possível fitotoxidez. Um resultado semelhante foi encontrado por Mertz, Henning e Zimmer, (2009), onde os tratamentos com *Trichoderma* isolado ou em associação não garantiu a germinação de sementes de soja em condições de campo. Entretanto, Herman, Taylor e Stask (1989) constataram resultado diferente, evidenciando aumentos consistentes do crescimento de plantas tratadas com *Trichoderma*, em experimento conduzido com milho doce.

Junges *et al.* (2011), observaram uma redução na velocidade de germinação de sementes de soja tratadas com *Trichoderma sp.*, sendo os melhores resultados obtidos nas sementes não tratadas com o fungo. No entanto, Muller (2013), encontrou que *Trichoderma sp.* proporcionou um acréscimo significativo na porcentagem de germinação e na velocidade de emergência de sementes de melão e, Luz (2001) concluiu que o tratamento com *Trichoderma harzianum* aumentou significativamente a emergência de plântulas de milho. Com relação ao percentual plântulas normais, o produto Quality® não apresentou diferença significativa quando comparado com a testemunha (OLIVEIRA, *et al.*, 2017).

Os tratamentos que continham microrganismos eficientes, de forma isolada ou combinada com outros produtos, apresentaram maiores resultados quando comparados com tratamentos T4, T5 e T7. Outros resultados positivos com relação ao uso de microrganismos eficientes, foram encontrados em Sandi e Tabora (2009), observaram que seu uso demonstrou uma extraordinária capacidade de suprir parcialmente o fungicida químico Mancozeb no controle da Sigatoka Negra.

Os maiores números de sementes com presença de fungos foi evidenciado nos Tratamentos T5 e T7, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Os Tratamentos T1, T2, T3 e T6 não diferiram estatisticamente entre si, e apresentaram o melhor desempenho, com índices que variaram de 2 a 5% de sementes com presença de fungos.

Na variável semente sem a presença de fungos evidenciou-se que os Tratamentos T1, T2, T3 e T6 diferiram estatisticamente dos demais tratamentos e apresentaram os melhores índices, entorno de 22%.

Os tratamentos que utilizaram *Trichoderma*, de forma isolada ou combinado com outros produtos, apresentaram maior incidência de sementes com presença de fungos. Os melhores desempenhos foram obtidos pelos tratamentos que utilizaram Supermagro e microrganismos eficientes, sendo de forma isolada ou combinados entre si. Em trabalho semelhante Nascimento *et al.* (2018), observou que os microrganismos eficientes controlaram a antracnose (*Colletotrichum truncatum*) se assemelhando ao controle com Fungicida convencional, apresentando as menores médias de sementes com presença do patógeno. Miranda (2007) constatou que pela utilização de supermagro, ocorreu a redução de ferrugem e da cercosporiose em cafeeiros.

5. CONCLUSÕES

Para o tratamento de sementes com produtos alternativos os resultados mostraram que os tratamentos com *Trichoderma*, apresentaram os menores índices de sementes normais e os maiores para incidência de fungos nas sementes, revelando que o produto Quality® não apresentou diferença significativa.

Os Tratamentos que continham supermagro e microrganismos eficientes de forma isolada ou combinada apresentaram os melhores resultados tanto para sementes anormais como para sementes sem a presença de fungos além de demonstrar capacidade de suprir parcialmente os fungicidas. Possibilitando assim que os agricultores ecológicos utilizem esses produtos para tratar suas sementes e realizar o controle de fitopatógenos.

6. REFERÊNCIAS

ABRASEM. **Guia de boas práticas de tratamento de sementes.** Disponível em:<https://boaspraticasagronicas.com.br/wp-content/uploads/2015/12/Guia_TSI.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2018.

ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R.; GUERRA, J. G. M. Sistema integrado de produção agroecológica: uma experiência de pesquisa em agricultura orgânica. **Embrapa Agrobiologia-Documents (INFOTECA-E)**, 2003. Disponível em:<<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/CNPABSistemaIntegradodeProducaoAgroecologicaSIPADOC.16903.pdf>>. Acesso em: 02 Nov. 2018.



ANDRADE, F. D.; BONFIM, F.; HONÓRIO, I.; REIS, I.; PEREIRA, A. D. J.; SOUZA, D. D. B. Caderno dos microrganismos eficientes (EM): instruções práticas sobre o uso ecológico e social do EM. **Viçosa: Universidade Federal de Viçosa**, 2011.

BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. **A Cultura do Milho**. 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. **Regras para análise de sementes**. 2009.

CRUZ, J. C.; FLHO, I.A.P; PIMENTEL, M.A.G; COELHO, A.M.; KARAM, D.; CRUZ, I.; GARCIA, J.C.; MOREIRA, J.A.A.; GONTIJO NETO, M.M.; DE ALBUQUERQUE, P.M.P.; VIANA, P.A.; MENDES, S.M.; DA COSTA, R.V.; ALVARENGA, R.C.; MATRANGOLO, W.J.R. Produção de milho na agricultura familiar. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2011.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Funep, 2007.

HARMAN, G. E.; TAYLOR, A. G.; STASK, T. E. Combining effective strains of *Trichoderma harzianum* and soil matrix priming to improve biological seed treatment. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 73, n. 8, p. 631-637, Aug. 1989.

JUNGES, E.; MENEZES, J. P.; MANZONI, C. G.; FLORES, R., GARLET, T. M. B.; MENEZES, N. L.; MUNIZ, M. F. B.; BLUME, E. **Microbiolização com *Trichoderma* sp. na germinação e vigor de sementes de soja**. In: Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão, 15. Santa Maria. Anais... Santa Maria: UNIFRA, 2011.

LABORATORIO FARROUPILHA, **Biopotentes**. 2018. Disponível em:<<https://www.labfarroupilha.com/produto/QUALITY-13>>. Acesso em: 12 Nov. 2018.

LUZ, W.C. da. **Efeito de bioprotetores em patógenos de sementes e na emergência e rendimento de grãos de milho**. Fitopatologia Brasileira, v.26, 2001.

MACEDO, R. B.; FIGUEIREDO, E. J. R.; MOURO, G.F.; DINIZ, E.R. Cultura do Milho sob Manejo Orgânico e Tratamentos Alternativos de Sementes. **Cadernos de Agroecologia**, v. 11, n. 2, 2016.

MERTZ, L.M.; HENNING, F.A.; ZIMMER, P.D. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Ciência Rural**, v.39, p.13-18, 2009

MIRANDA, J. C. **Doenças em cultivo orgânico do cafeeiro (*Coffea arabica* L.): epidemiologia e controle alternativo**. 2007. p.119. Tese (Doutorado em Fitopatologia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

MOREIRA, V. R. DA R. **Desafios da produção de sementes de hortaliças em associações de agricultores orgânicos e biodinâmicos no sul de Minas Gerais** / Vladimir Ricardo da Rosa Moreira. - 2017. 121 p. Orientador(a): Luiz Antonio Gomes. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Lavras, 2017

NASCIMENTO, A. S. DO, STANGARLIN, J. R., CARVALHO, J. C., DA SILVA, R. H., BARABAZS, R. F., & KOHLER, T. R. **Teste de patogenicidade em sementes de *Glycine max* mediante tratamento com biofertilizantes**. 2018.

OLIVEIRA, J. B. de, PEREIRA, F. T., PIRES, L. M., DA SILVA FERREIRA, D., CARVALHO, D. D. C. Promoção do crescimento inicial de plântulas de trigo pelo emprego de *Trichoderma asperellum*. In: **Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE)**(ISSN 2447-8687). 2017.

PENTEADO, S. R. **Manual prático de agricultura orgânica: fundamentos e técnicas**. Campinas, SP, 2ª edição, 232p, 2010.

PIONEER. **Híbridos de milho**. Disponível em:<<http://www.pioneersementes.com.br/milho/central-de-produtos/produtos/p4285>>. Acesso em: 08 Nov. 2018.

SANDI, L. Q.; TABORA, K. K. Y. **Tecnología EM: Una alternativa para el control de Sigatoka Negra en los trópi-cos**. Costa Rica: Universidad Earth, 2009.