



EXTRAÇÃO E USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS BRUTOS E NANOENCAPSULADOS E SUA AÇÃO FUNGISTÁTICA NO CONTROLE SUSTENTÁVEL DE FUNGOS NO ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE SOJA ¹

Isadora Giaretta², Christiane de Fátima Colet³, Sthefany Schein Weber⁴, Lenando Lovatto dos Santos⁵, Patrícia Gomes Dallepiane⁶, Vidiane Pinto Zineli⁷, Viviane Ferreira de Mello⁸

¹ Pesquisa desenvolvida na Unijuí; financiado pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Tecnológica e Inovação da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - PIBITI/UNIJUÍ.

² Bolsista PIBIC/UNIJUÍ; estudante do curso Farmácia da UNIJUÍ.

³ Professor orientador da UNIJUÍ. Farmacêutica. Dr^a em Ciências Farmacêuticas

⁴ Estudante de Biomedicina na UNIJUÍ

⁵ Estudante de Medicina da UNIJUÍ

⁶ Engenheira Elétrica, doutoranda PPGSAS

⁷ Engenheira agrônoma, mestranda PPGSAS

⁸ Nutricionista, mestranda PPGSAS

INTRODUÇÃO

A soja é o grão mais cultivado no Brasil, sendo a cultura que mais avançou nas últimas décadas e ocupa lugar de destaque no cenário agrícola brasileiro como mais relevante à economia do país (Hirakuri, 2014). Apesar da elevada produção, uma série de problemas fitossanitários afetam negativamente a qualidade e a produtividade da soja. Para manter um alto rendimento, algumas medidas preventivas devem ser tomadas no cultivo, já que cerca de 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus contaminam a soja no território brasileiro (Xavier; França; Cardoso, 2020).

Diante da necessidade de controle fitossanitário, fungicidas sintéticos têm sido utilizados como tratamento convencional, desse modo as sementes são tratadas com diferentes formulações, evitando o ataque de possíveis patógenos presentes no solo ou na superfície das próprias sementes. Este tratamento garante a proteção da cultura principalmente na fase inicial do seu desenvolvimento, que é o período em que a planta tem maior probabilidade de ser danificada ou morrer. Embora esta técnica seja bastante difundida entre os produtores, os seus efeitos podem criar sérios problemas, devido à elevada toxicidade e a poluição do ambiente com substâncias sintéticas (Xavier; França; Cardoso; 2020).

Considerando os riscos apontados, busca-se novas alternativas a para tal cita-se o uso de óleos essenciais ou extratos botânicos no controle fitossanitário tem sido frequentemente relatado. Estudos sobre óleos essenciais demonstraram seu potencial no controle de bactérias



as sementes são incubadas na sala de germinação do Laboratório de Análises de Sementes da UNIJUI, com temperatura de 25°C (variando 2°C) e fotoperíodo de oito horas. Desse modo, a germinação é avaliada no sétimo dia de incubação e consiste na contagem de plântulas germinadas normais, plântulas germinadas anormais e as sementes mortas.

O teste Vigor, tradicional envelhecimento acelerado, é feito utilizando amostras de sementes tratadas colocadas em bandeja de tela acoplada a caixas de germinação de acrílico (Gerbox), contendo no fundo 40 ml de água destilada. Seguindo o processo, as caixas são colocadas em câmara BOD por 24 horas a cerca de 41°C para envelhecimento acelerado. Dando continuidade ao estudo, as sementes de soja são submetidas ao teste de germinação.

O teste anatomopatológico das sementes é realizado utilizando 100 sementes, composto de 4 repetições de 25 sementes. A partir disso, as sementes de soja são distribuídas em distâncias iguais nas caixas Gerbox (11 x 11 x 3,5 cm) sobre três folhas de papel filtro umedecidas com água destilada. As caixas com as sementes são incubadas em câmara a temperatura de 25°C (variando 2°C) com fotoperíodo de 12 horas (luz branca com fluxo de fótons de 50-100 W m⁻²) durante um período de 7 dias. A partir disso, cada semente é avaliada individualmente com auxílio de microscópio, identificando os fungos fitopatogênicos (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* e *Fusarium*) através de suas características morfológicas, conforme o Manual de Análise de Sementes (Brasil, 2009b). Através disso, os resultados são expressos como porcentagem de sementes contaminadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise das amostras do teste de patologia, é possível descrever que as sementes de soja tratadas com OE NANO 100% de Capim Citronela (*Cymbopogon winterianus*) atingiram o melhor resultado em comparação às demais concentrações testadas. Observa-se que 92,66% das sementes testadas foram classificadas normais, 5,33% das sementes anormais e apenas 2,66% das sementes mortas. No tratamento com Vitavax aproximadamente 92% estavam normais, 7% anormais e 0% mortas. Com H₂O + TW aproximadamente 82% germinaram, 10% das sementes estavam anormais e 7% não germinaram.

No teste Vigor, observou-se que as sementes tratadas com OE NANO 100% de Capim



Citronela (*Cymbopogon winterianus*) obtiveram melhor resultado em análise com as demais concentrações. De acordo com a tabela 2, aproximadamente 91,33% das sementes foram classificadas como normais, 4,33% anormais e 4,33% não germinaram. No tratamento com Vitavax aproximadamente 87% estavam normais, 8% anormais e 5% mortas. Com H₂O + TW aproximadamente 73% germinaram, 14% estavam anormais e 12% não germinaram.

De acordo com o teste de patologia aplicado nas sementes, obteve-se como resultado que o OE NANO 100% de Capim Citronela (*Cymbopogon winterianus*) foi eficaz contra o fungo *Aspergillus flavus* (6%). Por outro lado, a concentração de 75% teve melhor resultado no tratamento do fungo *Penicillium* (0%). Ademais, no tratamento com Vitavax cerca de 0% das sementes apresentaram o fungo *Penicillium* e 48% o fungo *Aspergillus*. Para o tratamento com H₂O + TW 46% das sementes manifestaram presença do fungo *Aspergillus* e um total de 0% do fungo *Penicillium*.

Para o controle negativo o método avaliado foi o fungicida sintético Vitavax e o emulsionante Tween 80 a 2% (H₂O + TW). Para tanto, as amostras que menos apresentaram fungos fitopatogênicos no teste de germinação foram no tratamento com Vitavax, sendo assim, com um total de 0% das sementes mortas, 7% anormais e 92% das sementes germinadas. Em analogia, o OE NANO de Capim Citronela 100% apresentou resultado bem próximo ao controle negativo, com um total de 92% das sementes germinadas, 5% classificaram-se como anormais e apenas 2% não germinaram.

Já no teste Vigor, o controle positivo apropriou-se com melhor resultado com a amostra de OE NANO de Capim Citronela 100%, com um total de 91% das sementes de soja germinadas, 4% anormais e 4% das sementes mortas.

Para a avaliação *in vivo* da atividade antifúngica dos óleos essenciais, a partir do teste de patologia, o controle positivo foi o método que melhor apresentou avanços ao decorrer do teste. Foi possível analisar que o OE NANO de Capim Citronela 75% inibiu totalmente o crescimento micelial do fungo *Penicillium* e cerca de 12% da amostra do fungo *Aspergillus*.

Com este estudo, há possibilidade de complementar com achados da literatura que o uso de óleos essenciais nanoemulsionados é um método eficiente no controle sustentável de fungos fitopatogênicos no armazenamento das sementes de soja.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

