

ANÁLISE BROMATOLÓGICA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO ENRIQUECIDAS COM EXTRATOS SECOS DE ALECRIM E CÚRCUMA

Jeferson Carlos Carvalho^{1*}, Nicanor Pilarski Henkemeier², Taís Regina Kohler³,
Clair Aparecida Viecelli⁴, Fernanda Zanchet⁵, Odair José Kuhn⁶

SAP 20364 Data envio: 01/09/2018 Data do aceite: 23/10/2018
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 17, n. 4, out./dez., p. 479-484, 2018

RESUMO - A cultura do feijoeiro tem uma grande importância econômica para o Brasil, maior produtor e consumidor mundial dessa leguminosa. Porém, a produção brasileira do feijão é afetada principalmente por dois patógenos (*Pseudocercospora griseola* e *Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*), necessitando pesquisas voltadas a qualidade de sementes, utilizando extratos no controle de doenças. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a germinação, desenvolvimento de plântula, teor de proteína e teor de minerais das sementes colhidas de plantas tratadas com extratos secos de alecrim e cúrcuma. O experimento foi realizado a campo, em delineamento experimental de blocos ao acaso, utilizando 1, 2 e 3 aplicações de cúrcuma e alecrim na concentração de 50 mg L⁻¹, Bion[®] na concentração de 25 g ha⁻¹ e testemunha para ambas as doenças, iniciando as aplicações no V4 e com intervalo de 15 dias entre as aplicações. Os patógenos foram inoculados 3 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Ao final do ciclo da cultura avaliaram-se o teor de proteína, cinzas e análises fisiológicas das sementes colhidas. Os tratamentos não influenciaram nas variáveis avaliadas, o que indica que ocorrendo a redução da severidade a campo da doença, mantendo a produtividade, não irá impactar na qualidade de sementes.

Palavras-chave: *Curcuma longa* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Rosmarinus officinalis* L., controle alternativo, qualidade de sementes.

BROMATOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL ANALYSIS OF BEAN SEEDS ENRICHED WITH DRY ROSEMARY AND TURMERIC EXTRACTS

ABSTRACT - The bean crop is of great economic importance for Brazil, the world's largest producer and consumer of this legume, but the production is mainly affected by pathogens, *Pseudocercospora griseola* and *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, requiring research on seed quality, using rosemary extract and turmeric to control diseases in the aerial part treatment and to observe the effects on seed quality. The objective of this study was to evaluate the germination, seedling development, protein content and mineral content of seeds harvested from plants treated with dry extracts of rosemary and turmeric. The experiment was carried out in a randomized block design, using 1, 2 and 3 applications of turmeric and rosemary at a concentration of 50 mg L⁻¹, Bion[®] at a concentration of 25 g ha⁻¹ and control for both diseases, starting the applications in V4 and with interval of 15 days between the applications, the pathogens were inoculated 3 days after the first application of the treatments. At the end of the crop cycle the protein content, ashes and physiological analyzes of the harvested seeds were evaluated. The treatments did not influence the evaluated variables, which indicates that reducing the severity to the disease field, maintaining the productivity, will not affect the seed quality.

Keywords: *Curcuma longa* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Rosmarinus officinalis* L., alternative control, seed quality.

INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos mais importantes constituintes da dieta da população brasileira, por possuir na reserva de sua semente uma excelente fonte de proteína, além de possuir carboidratos e de ser rico em

ferro (BORÉM; CARNEIRO, 2015). No entanto, o feijoeiro é uma planta bastante vulnerável à ação dos agentes do ambiente, seja de natureza abiótica ou biótica, que aliado ao cultivo sucessivo ao longo dos anos, contribuem para aumento e disseminação de patógenos

¹Discente de Doutorado em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Rua Pernambuco, 1777, Centro, CEP 85960-000, Campus Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. E-mail: jefersoncarvalho@outlook.pt. *Autor para correspondência.

²Doutor em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Rua Pernambuco, 1777, Centro, CEP 85960-000, Campus Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil.

³Discente de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Rua Pernambuco, 1777, Centro, CEP 85960-000, Campus Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. E-mail: tais.kohler@hotmail.com.

⁴Docente do curso de Agronomia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Avenida União, 500, Jardim Coopagro, CEP 85902-532, Toledo, Paraná, Brasil. E-mail: clairviecelli@yahoo.com.br.

⁵Discente de Agronomia, Faculdade Assis Gurgacz (FAG), Av. das Torres, 500 - Loteamento Fag, CEP 85806-095, Cascavel, Paraná, Brasil.

⁶Docente, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Rua Pernambuco, 1777, Centro, CEP 85960-000, Campus Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. E-mail: ojkuhn@gmail.com.

(DOURADO NETO; FANCELLI, 2007). Entre os patógenos mais importantes da cultura destacam-se os causadores da mancha angular e do crestamento bacteriano comum do feijoeiro (WENDLAND et al.; 2016).

A mancha angular do feijoeiro (*Pseudocercospora griseola*) encontra-se distribuída em todas as regiões do mundo onde se cultiva o feijão. Estima-se perdas de até 70% (DOURADO NETO; FANCELLI, 2007). Os sintomas da doença são observados em folhas trifoliadas, sendo lesões de coloração marrom escura e formato angular, delimitado pelas nervuras. O patógeno sobrevive em sementes, que apresentam menor germinação e desenvolvimento de plântulas, e restos culturais. A disseminação ocorre via sementes, restos culturais contaminados, ação do vento e gotículas de água da irrigação ou chuva (WENDLAND et al.; 2016).

O crestamento bacteriano comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) é encontrado em quase todas as regiões produtoras da leguminosa. O patógeno provoca sintomas no caule, folhas, vagens e sementes, no qual o mais característico refere-se a pequenas manchas de aspecto encharcado que surgem nas folhas, as lesões crescem irregularmente, lesões mais velhas possuem o centro necrótico e halo amarelado. As sementes infectadas são consideradas a fonte primária do inóculo (WENDLAND et al.; 2016).

Dentre as principais metodologias de controle de doenças do feijoeiro encontram-se práticas culturais, épocas de semeadura, aplicação de fungicida, tratamento de sementes, melhoramento genético, no caso do crestamento bacteriano comum, o uso de antibióticos nas sementes e parte aérea (RAVA; SARTORATO, 1994; SARTORATO; RAVA, 1994; DOURADO NETO e FANCELLI, 2007; PAULA JR.; ZAMBOLIM, 2015).

O uso intensivo de agrotóxicos para o controle de doenças, pragas e plantas invasoras na agricultura contaminam os solos agrícolas, águas superficiais e subterrâneas e alimentos, além dos potenciais efeitos negativos em organismos terrestres e aquáticos (SPADOTTO et al., 2010).

O controle alternativo de doenças pode auxiliar na redução do uso de agrotóxicos, podendo ser através de controle biológico e a indução de resistência em plantas. As plantas destinam a energia e substrato para promover crescimento ou defesa, portanto, devem balancear seus investimentos em ambos processos. Este controle visa ativar nas plantas a resistência induzida, para que esta seja utilizada apenas quando identificada a presença do patógeno no hospedeiro (STANGARLIN et al., 2011). Segundo Kuhn e Pascholati (2010) esse método de controle possui custo ambiental pequeno se comparado ao controle químico.

Neste sentido a utilização de extratos de plantas medicinais pode auxiliar no controle de fitopatógenos (ITAKO, 2009) como forma de controle alternativo. Os extratos de plantas quando comparados aos produtos sintéticos, geram compostos que os patógenos não são capazes de inativar, estes compostos são de rápida degradação no ambiente, apresentam amplo modo de ação

e são derivados de recursos renováveis (SANTOS et al., 2013).

No entanto é necessário analisar o efeito na qualidade fisiológica e bromatológica de sementes de feijão, pois foi constatado por alguns autores que extratos de plantas medicinais podem ser eficientes no controle de doenças, no entanto podem reduzir a qualidade das sementes (SILVA et al., 2014; NOBRE et al., 2014; GOMES et al., 2016). E em outros casos não alteram a qualidade das sementes (NASCIMENTO, 2017).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a germinação, desenvolvimento de plântula, teor de proteína e teor de minerais das sementes colhidas de plantas tratadas com extratos secos de alecrim e cúrcuma, tendo em vista que não são conhecidos os efeitos desses tratamentos alternativos nas sementes produzidas.

MATERIAL E MÉTODOS

Cultivo a campo

A cultivar de feijão utilizada no experimento foi a IPR 81, cultivado na safra de verão, sendo a semeadura realizada em outubro de 2011, com espaçamento entre linhas de 0,45 m e 12 plantas m⁻¹, resultando em uma população de 266.666 plantas ha⁻¹.

O experimento foi realizado em delineamento experimental de blocos ao acaso, em uma unidade experimental para cada doença, com 4 linhas de 20 m cada, sendo crestamento bacteriano comum e mancha angular, respectivamente e 4 repetições para cada tratamento.

Os tratamentos foram realizados a campo, tratados com água (testemunha), produto químico Bion® (25 g ha⁻¹), extrato de alecrim e extrato de cúrcuma 50 mg L⁻¹ em 1 aplicação, 2 aplicações e 3 aplicações a cada 14 dias iniciando as aplicações no V4 e com intervalo de 15 dias entre as aplicações, os patógenos foram inoculados 3 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, para *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* foi realizada calibração do inóculo a 280 nm em espectrofotômetro para 1 x 10⁸ unidades formadoras de colônia mL⁻¹. Para *Pseudocercospora griseola* foi calibrado a suspensão de esporos, com o auxílio de câmara de Neubauer, para concentração ajustada para 4 x 10⁴ conídios mL⁻¹. Totalizando assim 12 tratamentos com 3 repetições cada e 24 plantas por amostra. No ponto de maturidade fisiológica foi realizada a colheita das sementes para as análises das sementes, para observar se ocorreu alguma alteração em decorrência da aplicação a campo.

Determinação de proteína

Utilizou-se 3 repetições de cada tratamento, coletou-se 0,2 g de amostra e acrescentou-se 0,5 g de mistura catalítica (sulfato de potássio e sulfato de cobre). Transferiu-se o conteúdo para um tubo de Kjeldhal e adicionou-se 3 mL de ácido sulfúrico concentrado. O tubo foi colocado no bloco digestor de aquecimento, onde aumentou-se gradativamente a temperatura de 50 em 50 °C

até atingir 400°C. A amostra permaneceu no bloco até mudar de coloração (preta para verde-claro), após o aparecimento da coloração verde-clara, a amostra permaneceu na temperatura de 400°C por mais 30 min., em seguida transferiu-se a amostra para o destilador de nitrogênio, adicionando-se soda a 60% até saturação da amostra.

Ligou-se o aparelho, acionando o botão do aquecimento e o resfriamento da caldeira com a entrada e saída de água, destilando a amostra com 20 mL de ácido bórico e 3 gotas de vermelho de metila (até mudança de coloração rosa para amarelo), iniciando a titulação com ácido clorídrico 0,1N até mudança de coloração, anotou-se o volume gasto para o seguinte cálculo:

$$\% \text{proteína} = \frac{\text{volume gasto} \times 0,0014 \times 100 \times 5,75}{\text{Peso do material}}$$

(IAL, 2008).

Determinação de umidade e cinzas

Realizou-se o preparo dos cadinhos em mufla a 600°C durante 1 h, pesou-se os cadinhos, adicionou-se 5 g da amostra nos cadinhos, levando-os para estufa até peso constante. Realizou-se o resfriamento para posterior pesagem para obtenção do valor de umidade utilizado a fins de cálculo (IAL, 2008).

Germinação e desenvolvimento de plântulas

O teste de germinação e vigor foi realizado com 100 sementes de cada tratamento, utilizando-se três caixas de gerbox, sendo duas com 33 sementes e uma com 34

sementes, contendo 2 folhas germitest e umedecidas com 2,5 vezes o seu peso. O processo de germinação se deu dentro de uma câmara em um período de 5 dias a uma temperatura de 26°C.

As variáveis contabilizadas foram plantas germinadas, anormais e não germinadas, além da avaliação de desenvolvimento de plântulas com as medidas de radícula e parte aérea (BRASIL, 2009).

Análise estatística

Os resultados obtidos nas avaliações foram tabulados e submetidos à análise de variância, sendo as médias dos tratamentos comparadas utilizando-se o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011), empregando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de teor de cinzas e proteínas de sementes colhidas de feijoeiro tratado com alecrim e cúrcuma pra o controle de cretamento bacteriano comum do feijoeiro estão apresentados na Tabela 1. O teor de cinzas não apresentou diferença estatística entre os tratamentos, mostrando que para essa variável os tratamentos utilizados não foram efetivos, apresentando média de 2,85%. Quando analisado teor de proteína houve diferença estatística, o tratamento com duas aplicações de alecrim apresentou teor de 18,76%, 1,6% superior, quando comparado ao tratamento químico (17,16%), sendo que os demais tratamentos não diferiram entre si.

TABELA 1 - Teor de cinzas e proteína em feijão obtido de plantas tratadas com extratos de alecrim e cúrcuma no controle do cretamento bacteriano comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*).

| Tratamentos | Cinzas (%) ^{ns} | Proteína (%) |
|----------------------------|--------------------------|--------------|
| Testemunha | 3,40 | 18,50 ab* |
| Tratamento químico | 3,43 | 17,16 b |
| Uma aplicação de alecrim | 3,26 | 17,70 ab |
| Duas aplicações de alecrim | 3,40 | 18,76 a |
| Três aplicações de alecrim | 3,13 | 17,83 ab |
| Uma aplicação de cúrcuma | 2,92 | 18,10 ab |
| Duas aplicações de cúrcuma | 3,26 | 18,23 ab |
| Três aplicações de cúrcuma | 3,03 | 18,10 ab |
| CV (%) | 7,00 | 2,64 |

*Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro, ns = não significativo.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados do teor de cinzas e proteína em feijoeiro tratado com alecrim e cúrcuma para o controle de mancha angular do feijoeiro (*Pseudocercospora griseola*). Para o teor de cinzas não ocorreu diferença entre os tratamentos. Para os percentuais de proteína o tratamento químico apresentou o teor de proteína de 21,83%, diferindo dos tratamentos com três aplicações de alecrim, duas e três aplicações de cúrcuma que apresentaram resultados inferiores estatisticamente. Os teores de cinzas variaram em torno de 3,5 g a cada material analisados, e o teor médio de proteína no feijão do tipo

carioca cru fica em torno de 20 g para cada 100 g, de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011).

Para Kuhn e Pascholati (2010) o teor de pode reduzir em decorrência do uso de controle alternativo de doenças, por utilização de reservas para indução de defesas, o que pode explicar os resultados obtidos para o teor de proteína inferior ao obtido em sementes tratadas com fungicida para mancha angular.

Sabe-se que com a indução de resistência a planta utiliza proteína dos espaços intracelulares para desenvolver

mecanismos de defesa. Esse estímulo produz sinal mecânico, que pode desencadear resposta de defesa, ocorrendo a produção intracelular de espécies reativas ao oxigênio e transcrição de genes relacionados à defesa (STANGARLIN et al., 2011).

O conteúdo das proteínas no tecido vegetal infectado com um patógeno ou tratado com um eliciador indica a ativação dos mecanismos de defesa. É de suma importância a verificação das enzimas chaves na indução de resistência, porém devem-se considerar que aspectos fisiológicos também são alterados em sinergia entre o

metabolismo primário e secundário, assim como os compostos produzidos agem de forma complexa na proteção da planta (VIECELLI, 2008).

A concentração de proteínas totais nas plantas tratadas com microrganismos (controle biológico) apresentam diferenças em relação ao controle e ao tratamento com inoculação do patógeno. Plantas tratadas com moléculas elicitoras podem desencadear além das respostas de resistência, uma expressão simultânea de diversos mecanismos de defesa, resultando no chamado fenômeno da indução de resistência (STANGARLIN et al., 2011).

TABELA 2 - Teor de cinzas e proteína em feijão obtido de plantas tratadas com extratos de alecrim e cúrcuma no controle da mancha angular do feijoeiro (*Pseudocercospora griseola*).

| Tratamentos | Cinzas (%) | Proteína (%) |
|----------------------------|------------|--------------|
| Testemunha | 3,33 ab* | 19,83 abc |
| Tratamento químico | 3,50 ab | 21,83 a |
| Uma aplicação de alecrim | 3,60 a | 19,56 abc |
| Duas aplicações de alecrim | 3,10 b | 19,96 abc |
| Três aplicações de alecrim | 3,30 ab | 18,36 bc |
| Uma aplicação de cúrcuma | 3,40 ab | 18,90 abc |
| Duas aplicações de cúrcuma | 3,56 ab | 17,56 c |
| Três aplicações de cúrcuma | 3,10 b | 17,56 c |
| CV (%) | 5,82 | 5,48 |

*Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Os metabólitos secundários em geral não apresentam ação direta conhecida nos processos, como fotossíntese, respiração, transporte de solutos, translocação, síntese de proteínas, assimilação de nutrientes, diferenciação ou síntese de carboidratos, proteínas e lipídios. São conhecidos pela sua função de proteção nas plantas contra herbívoros e patógenos. Sendo a hipersensibilidade outro mecanismo de defesa causa a morte das células ao redor das células afetadas (TAIZ; ZEIGER, 2013), levando a redução de teor de cinzas e proteínas consequentemente.

De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) o percentual de cinzas do feijão fica em torno de 3,5 g 100 g⁻¹ de amostra na média. A grande sensibilidade a fatores climáticos e biológicos são responsáveis por desequilíbrio dos minerais existentes nas plantas, abscisão de partes da planta

representa perda de minerais, esse de grande importância para o balanço dos minerais das plantas. Sendo assim essa diferença no teor de minerais pode estar associada com a desfolha precoce assim podendo eliminar minerais antes da maturação da planta, bem como a reação de hipersensibilidade pode afetar neste componente.

Entre os resultados referentes a fisiologia de sementes obtidas de plantas tratadas com extrato de alecrim e cúrcuma para o controle de cretamento bacteriano comum do feijoeiro (Tabela 3), não houve diferença significativa para as variáveis analisadas. Comprovando que os controles alternativos comparados com a testemunha e o químico utilizado na cultura do feijoeiro quando atacado por *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, essa comprovando que quando exposto ao patógeno em diferentes controles para a doença não se tem variação na qualidade das sementes.

TABELA 3 - Análises fisiológicas em feijão obtido de plantas tratadas com extratos de alecrim e cúrcuma no controle do cretamento bacteriano comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*).

| Tratamentos | Parte aérea ^{ns} | Radícula ^{ns} | Germinadas ^{ns} | Não germinadas ^{ns} | Anormais ^{ns} |
|----------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------|
| | ----- cm ----- | | ----- % ----- | | |
| Testemunha | 0,86 | 4,16 | 91,20 | 4,86 | 1,96 |
| Tratamento químico | 0,66 | 4,86 | 93,63 | 5,00 | 1,03 |
| Uma aplicação de alecrim | 0,63 | 4,00 | 93,30 | 5,33 | 2,03 |
| Duas aplicações de alecrim | 0,80 | 4,23 | 89,43 | 5,06 | 5,53 |
| Três aplicações de alecrim | 0,90 | 5,10 | 91,00 | 7,00 | 2,13 |
| Uma aplicação de cúrcuma | 0,70 | 4,76 | 94,86 | 3,10 | 2,06 |
| Duas aplicações de cúrcuma | 0,56 | 4,16 | 91,26 | 3,23 | 5,50 |
| Três aplicações de cúrcuma | 0,76 | 5,13 | 94,26 | 3,13 | 2,60 |
| CV % | 21,73 | 13,03 | 5,14 | 78,81 | 86,73 |

*ns = não significativo.

Para a análise fisiológica de sementes de plantas com mancha angular, somente desenvolvimento de radícula apresentou diferença estatística, destacando o desenvolvimento com duas aplicações do extrato seco de alecrim, em que este apresentou 5,4 cm de comprimento, superior ao resultado de duas aplicações com duas aplicações do extrato de cúrcuma com 3,6 cm (Tabela 4).

Para os resultados obtidos de semente coletadas de plantas com crestamento bacteriano comum do feijoeiro

não houve interferência nas variáveis analisadas, indicando que o patógeno não prejudicou a parte fisiológica das sementes. Fator importante quando se leva em conta todo o ciclo da cultura, pois problemas fitossanitários podem acarretar em redução de produtividade e aumento dos custos de produção (LOBO JÚNIOR, BRANDÃO; MARTINS, 2013).

TABELA 4 - Análises fisiológicas em feijão obtido de plantas tratadas com extratos de alecrim e cúrcuma no controle da mancha angular do feijoeiro (*Pseudocercospora griseola*).

| Tratamentos | Parte aérea ^{ns} | Radícula | Germinadas ^{ns} | Não germinadas ^{ns} | Anormais ^{ns} |
|----------------------------|---------------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------------------|
| | ----- cm ----- | | ----- % ----- | | |
| Testemunha | 0,86 | 4,23 ab | 87,96 | 6,03 | 6,96 |
| Tratamento químico | 0,70 | 4,30 ab | 95,96 | 6,03 | 1,06 |
| Uma aplicação de alecrim | 1,06 | 5,00 ab | 92,90 | 4,03 | 2,10 |
| Duas aplicações de alecrim | 0,83 | 5,40 a | 88,90 | 4,66 | 4,13 |
| Três aplicações de alecrim | 0,83 | 4,96 ab | 92,33 | 9,00 | 2,00 |
| Uma aplicação de cúrcuma | 0,80 | 4,56 ab | 89,96 | 2,96 | 4,06 |
| Duas aplicações de cúrcuma | 0,63 | 3,60 b | 95,60 | 4,00 | 0,40 |
| Três aplicações de cúrcuma | 0,66 | 3,70 ab | 94,26 | 4,90 | 2,10 |
| CV (%) | 21,73 | 13,02 | 5,14 | 78,81 | 86,73 |

* Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro, ns = não significativo.

Segundo Silva (2012), sementes de feijão quando expostas a mancha angular perdem qualidade fisiológica e quanto maior a exposição da mesma ao patógeno maiores são as perdas na qualidade refletindo diretamente no desenvolvimento. O que pode ser observado para o tratamento com duas aplicações de cúrcuma a exposição ao patógeno *P. griseola* impactou na redução do desenvolvimento radicular.

Outro ponto importante que Melhorança Filho et al. (2011) ressaltam é a existência de substâncias químicas no ambiente que afetam diretamente o desenvolvimento de plântulas de feijão, que no caso do experimento não interferiu já que para maioria dos casos não houve diferença entre os resultados.

De acordo com os resultados obtidos, a aplicação de extratos não apresentam incremento nas variáveis analisadas em sementes de plantas tratadas com extrato de cúrcuma e alecrim, indicando que não ocorreu utilização de reservas para indução de resistência, não reduzindo a qualidade de grãos.

CONCLUSÃO

Os tratamentos não influenciaram nas variáveis avaliadas, o que indica que ocorrendo a redução da severidade a campo da doença, mantendo a produtividade, não irá impactar na qualidade de sementes.

REFERÊNCIAS

BORÉM, A.; CARNEIRO, J.E. A cultura. In: CARNEIRO, J.E.; PAULA Jr, T.J.; BORÉM, A. **Feijão: do plantio a colheita**. Viçosa: Ed. UFV, 2015. p.9-15.

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

FERREIRA, D.F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

GOMES, R.S.S.; NUNES, M.C.; NASCIMENTO, L.C.; SOUZA, J.O.; PORCINO, M.M. Eficiência de óleos essenciais na qualidade sanitária e fisiológica em sementes de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.18, n.1, p.279-287, 2016.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

ITAKO, A.T.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; TOLENTINO Jr, J.B.; CRUZ, M.E.S. Controle de *Cladosporium fulvum* em tomateiro por extratos de plantas medicinais. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.76, n.1, p.75-83, 2009.

KUHN, O.J.; PASCHOLATI, S.F. Custo adaptativo da indução de resistência em feijoeiro mediada pela rizobactéria *Bacillus cereus* ou acibenzolar-S-metil: atividade de enzimas, síntese de fenóis e lignina e biomassa. **Summa Phytopathologica**, v.36, n.2, p.107-114, 2010.

LOBO Jr, M.; BRANDÃO, L.T.D.; MARTINS, B.E.M. **Testes para avaliação da qualidade de sementes de feijão comum**. Embrapa (Circular Técnica, 90), Goiânia, 2013. p.4.

- MELHORANÇA FILHO, A.L.; OLIVEIRA, W.S.; OLIVEIRA JUNIOR, P.P.; ARAÚJO, M.L. Potencial alelopático de diferentes espécies de plantas daninhas sobre o desenvolvimento de plântulas de feijão. **Ensaios e Ciência: Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde**, v.15, n.5, p.31-40, 2011.
- NASCIMENTO, D.M. **Efeito do tratamento de sementes de pimentão com óleos essenciais sobre o controle de *Colletotrichum gloeosporioides* e o potencial fisiológico das sementes**. 2017. 64p. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2017.
- DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A.L. Manejo de doenças. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de feijão**. Piracicaba: ESALQ, 2007. Livrocere p.253-287.
- NOBRE, D.A.C.; MENDES, R.B.; PORTO, B.B.A.; AZEVEDO, D.M.Q.; BRANDÃO Jr, D.S. Bioatividade de extratos aquosos de plantas medicinais em sementes de feijão-fava. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.16, n.2, p.467-472, 2014.
- PAULA Jr., T.J.; ZAMBOLIM, L. Doenças. In: VIEIRA, C.; PAULA Jr., T.J.; BORÉM, A. (Eds.) **Feijão: do plantio a colheita**. Viçosa: Ed. UFV, v.1, p.359-414, 2015.
- RAVA, C.A.; SARTORATO, A. (Eds.) Crestamento bacteriano comum. **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília: EMBRAPA-SPI (Documentos, 50), v.1, p.217-242, 1994.
- SANTOS, P.L.; PRANDO, M.B.; MORANDO, R.; PEREIRA, G.V.N.; KRONKA, A.Z. Utilização de extratos vegetais em proteção de plantas. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.17, p.2562-2576, 2013.
- SARTORATO, A.; RAVA, C.A. Mancha angular. In: SARTORATO, A.; RAVA, C.A. **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília: EMBRAPA-SPI (Documentos, 50), v.1, p.41-69, 1994.
- SILVA, N.S.D.F.; SALES, N.L.P.; AQUINO, C.F.; SOARES, E.P.S.; AQUINO, L.F.S.; CATÃO, H.C.R.M. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de sorgo tratadas com extratos aquosos e óleos essenciais. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.1, p.7-20, 2014.
- SILVA, P.S.S. Atuação dos aleloquímicos no organismo vegetal e formas de utilização da alelopatia na agronomia. **Revista Biotemas**, v.25, n.3, p.65-74, 2012.
- SPADOTTO, C.A.; SCORZA Jr, R.P.; DORES, E.F.G.C.; GEBLER, L.; MORAES, D.A.C. **Fundamentos e aplicações da modelagem ambiental de agrotóxicos**. Embrapa, Campinas, 2010. 46p. (Documentos 78).
- STANGARLIN, J.R.; KUHN, O.J.; TOLEDO, M.V.; PORTZ, R.L.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; PASCHOLATI, S.F. A defesa vegetal contra fitopatógenos. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.10, n.1, p.18-46, 2011.
- TACO. **TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS**. 4a. ed. Revisada e ampliada. Campinas: NEPAUNICAMP. 161p. 2011.
- TAIZ, L.; ZEIGER, T. **Fisiologia Vegetal**. 5a. ed, São Paulo: Artmed, 2013. 918p.
- VIECELLI, C.A. Controle da mancha angular e análise bioquímica de resistência em feijoeiro tratado com extratos de *Pycnopus sanguineus*. 2008. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2008.
- WENDLAND, A.; MOREIRA, A.S.; BIANCHINI, A.; GIAMPAN, J.S.; LOBO JUNIOR, M. Doenças do feijoeiro. In: AMORIN, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de Fitopatologia - Doenças de Plantas Cultivadas**. Ouro Fino: Editora Agronômica Ceres, 2016. 5a. ed. v.2, p.383-396.