



GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO INOCULADAS COM *Rhizobium tropici*

Gustavo Henrique Di Domenico¹, Dandara Maria Peres², Augustinho Borsoi³, Jhone Dias Resende⁴, Paulo Ricardo Lima⁵, Fernanda Dall Agnol Passos⁶

RESUMO:

Objetivou-se avaliar a influência de inoculante na germinação e desenvolvimento inicial do feijão IPR-Sabiá. O experimento foi realizado no laboratório de sementes do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Cascavel-PR. O delineamento foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, utilizando diferentes doses de inoculante *Rhizobium tropici* (T1: 0; T2: 100; T3: 200; T4: 300 e T5: 400 mL de inoculante para 40 kg de sementes). As variáveis analisadas foram: germinação, plântulas normais e comprimento. Não obteve diferença estatística significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$). A média de germinação foi de 80,5%, e a média de comprimento de plântulas foi de 7,85 centímetros.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris*, Inoculação, Fixação biológica de nitrogênio.

1. INTRODUÇÃO/REFERENCIAL TEÓRICO

No território nacional, a cultura do feijão é de suma importância para a dieta alimentar da população brasileira, pois é um alimento de fonte protéica, ferro, fibra e algumas vitaminas e minerais essenciais na dieta nutricional na alimentação, tendo benefícios para a saúde, sendo um dos alimentos mais típicos no prato da alimentação brasileira (YOKOYAMA, 2002).

Em algumas regiões, o feijão vem se tornando uma importante cultura com o objetivo de ser cultivada em segunda safra, em sucessão as grandes culturas, como o milho e soja. O Brasil está entre os maiores produtores mundiais dessa leguminosa, em ordem temos Myanmar, Índia, Brasil, Estados Unidos, México e Tanzânia, responsáveis por 15,8 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2017). No Brasil, tem-se o Paraná, como principal produtor do grão, seguido pelos estados de Minas Gerais e Bahia, como os demais produtores (AGRIANUAL, 2015).

Levando em considerações dados anteriores, o feijão de primeira safra tem perdido área, devido às dificuldades no seu manejo, problemas fitossanitários e a quantidade de chuvas que afetava a cultura durante o seu período de maturação fisiológica, assim tendo perdas significativas na sua produção (CONAB, 2018).

De acordo com Kaneko *et al.* (2010), para que o cultivo dessa leguminosa possa ser rentável para os pequenos, médios e grandes produtores, são necessários tecnologias de baixo custo, que tem a capacidade de melhorar e qualificar os níveis de produtividade, já que a cultura tem diversas dificuldades para o seu manejo.

Dentre várias tecnologias que estão disponíveis para o feijão, a que tem se destacado é a fixação de nitrogênio, que vem sendo uma prática adotada pelos produtores, na intenção de reduzir a quantidade de adubo a base de nitrogênio, desde que a simbiose com rizóbios supra o nitrogênio necessário para o desenvolvimento fisiológico da planta através da fixação biológica de nitrogênio (FONSECA *et al.*, 2013).

A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é uma prática importante para se fixar o N da atmosfera, sendo que o ingresso do nitrogênio molecular no ciclo biogeoquímico desse elemento (TAIZ e ZEIGER, 2017). Conforme afirma Stralio (2002), o rizóbio neste sistema de simbiose irá utilizar os carboidratos que são produzidos na fotossíntese e que são disponibilizados para o rizóbio para a sua manutenção. Em contra partida, promove o processo de FBN, enquanto a planta irá ter o benefício do nitrogênio pela bactéria.

Pela boa compatibilidade da cultura do feijão com a classe das bactérias especificamente do grupo dos rizóbios, Grange *et al.* (2007) afirmam que é possível realizar a substituição da adubação nitrogenada durante o desenvolvimento, assim, podendo diminuir os custos de toda a produção do feijão. A escassez de nitrogênio no solo é prejudicial devido aos efeitos negativos na simbiose, mas quando temos o seu excesso no solo, irá ocorrer a diminuição da eficiência simbiótica (VIEIRA *et al.*, 2005).

Neste sentido o objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes doses de inoculação de sementes na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de feijão da cultivar IPR Sábida.

¹Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: gustavodidomenico@outlook.com.br

²Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: dandaramp@hotmail.com

³Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: augustinho.borsoi@outlook.com

⁴Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: jhoneresende@hotmail.com

⁵Instituição: Universidade Estadual do Mato Grosso Do Sul. E-mail: paulorikardoo@hotmail.com

⁶Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: fernandadaagnol@hotmail.com



2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de sementes do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, em Cascavel, na região oeste do Paraná. O experimento teve início no dia 28 de setembro de 2018. As sementes da cultura do Feijão (IPR Sábua), para a realização do experimento no laboratório foram doadas pelo Instituto Agrônomo Paranaense (IAPAR), sendo da safra 2017/2018.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições cada, totalizando 20 unidades experimentais, cada repetição composta por 50 sementes. Os tratamentos foram compostos pelas doses de inoculante: T1: 0 mL g⁻¹, sem inoculante; T2: 100 mL; T3: 200 mL; T4: 300 mL e T5: 400 mL de inoculante para cada 40 kg de sementes.

O inoculante usado foi o NITRO1000[®] que tem como composição *Rhizobium tropici* Semia 4077, vitaminas, sais minerais, fonte de carbono, turfa (pó) e água, espessante, conservante e estabilizante PVP (aquoso). A dose indicada do produto é 100 mL g⁻¹ para 40 kg de sementes. O produto proporciona fonte de nitrogênio de baixo custo, melhora a produtividade, disponibiliza nitrogênio para o sistema de produção, melhora o teor de proteína do grão, melhora os níveis de matéria orgânica do solo e não polui o meio ambiente. (NITRO1000, 2018).

As variáveis analisadas foram germinação, plântulas normais, comprimento de plântulas.

Para a realização do experimento foi feito os cálculos proporcionais às doses que foram usadas. Assim, as sementes foram despejadas em 4 béqueres com 200 sementes cada tratamento para serem inoculadas com uma seringa a dosagem de cada tratamento. Após inoculadas, a implantação dos tratamentos foi realizada com auxílio de placas perfuradas em papel Germitest em duplicata. Com os papéis já umedecidos com 2 vezes o seu peso em água destilada, as sementes foram dispostas e os papéis enrolados em rolos uniformemente. Os rolos foram armazenados em B.O.D. à 25° C e fotoperíodo de 12 horas luz até a data de análise.

As avaliações foram realizadas de acordo com a RAS – Regra de Análise de Sementes (BRASIL, 2009) no oitavo dia de teste. Para obter os dados, foi efetuado a contagem manualmente de plântulas normais, e sementes germinadas, também medindo o comprimento de 10 plântulas de cada repetição para se obter as médias.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, constatado que os dados eram normais, foi realizado a análise de variância (ANAVA) e quando significativo as médias foram ajustadas pela curva de regressão, utilizando o software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise de variância, a 5% de significância ($p > 0,05$), verificou-se que não apresentou diferença significativa para germinação, plântulas normais, e comprimento de plântulas (Tabela 1), deste modo, não foi utilizada análise de regressão e as médias apresentadas em forma de tabela. Observa-se também que o coeficiente de variação foi baixo para plântulas normais, porcentagem de germinação e comprimento de plântulas.

Tabela 1– Resumo da análise de variância para as variáveis plântulas normais (PN), porcentagem de germinação (%G) e comprimento de plântulas (CP) em diferentes doses de inoculante *Rhizobium tropici*

Fontes de variação	Valor de F		
	PN	%G	CP
Tratamentos	0,31 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,38 ^{ns}
CV (%)	9,29	8,75	4,93

CV = Coeficiente de Variação; ns = não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade de erro ($p > 0,05$).

Na Tabela 2 são apresentados os resultados das médias obtidas para plântulas normais, porcentagem de germinação e comprimento de plântulas em relação a diferentes dosagens do inoculante na cultura do feijão. O teste de regressão na análise de variância foi realizado e não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos.

A porcentagem de germinação média foi de 80 %, que pode ser considerado até um valor relativamente baixo. Isso pode ser resultado da presença de fungos durante o processo de germinação ou sementes armazenadas em condições inadequadas ou por longo período.

Segundo Bassan *et al.* (2001), a inoculação não afetou significativamente a germinação e o vigor das sementes, bem como a aplicação de molibdênio, não foram efetivas sobre o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade fisiológica de sementes.



Tabela 2– Médias de plântulas normais (PN), porcentagem de germinação (%G) e comprimento de plântulas (CP) em diferentes doses de inoculante *Rhizobium tropici*

Doses (mL 40 kg ⁻¹ de sementes)	PN (%)	%G (%)	CP (cm)
0	66	82	8,17
100	62,5	78,5	7,97
200	66	78	7,48
300	67	80,5	8,08
400	65,5	81,5	7,57

Neste trabalho o comprimento de plântulas médio foi de 7,8 cm. Em trabalho realizado por Araujo *et al.* (2007) constatou-se que na avaliação do desenvolvimento das plantas não houve alteração significativa na variável acúmulo de matéria seca na parte aérea, em todos os tratamentos.

Ferreira *et al.* (2000) constataram que para o acúmulo de massa de material seco da parte aérea de plantas, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Isso indica que a simbiose feijoeiro-rizóbio foi capaz de fixar N atmosférico e suprir as necessidades das plantas.

A inoculação com diferentes doses de *Rhizobium tropici* nas sementes de feijão IPR Sabiá não influenciaram sua germinação e desenvolvimento das plântulas, demonstrando que diferentes dosagens, até mesmo acima do que é recomendado pelo fabricante não interfere no processo germinativo, sendo a inoculação a campo um fator benéfico para aumentar a fixação biológica de N e diminuir a dependência de fertilizantes nitrogenados.

Matos e Carvalho (2003) trabalhando com sementes da cultivar Macarrão Trepador, com diferentes níveis de vigor, submetidas ou não à inoculação com *Rhizobium tropici*, contendo as estirpes BR 322 e BR 520, observou que sementes de alto e médio vigor quando inoculadas com as estirpes BR 322 e BR 520 do *Rhizobium tropici* apresentaram melhor desempenho germinativo.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a aplicação de diferentes doses de inoculante a base de *Rhizobium tropici* na cultura do feijão, não apresentou resultados significativos para a germinação e desenvolvimento inicial de plântulas entre os tratamentos, pois a inoculação não interfere a cultura do feijão em seu desenvolvimento inicial em dados avaliados em laboratórios.

6. REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2015. 480 p.
- ARAÚJO, F. F.; GIL CARMONA, F.; TIRITAN, C. S.; CRESTE, J. E. Fixação biológica de N₂ no feijoeiro submetido a dosagens de inoculante e tratamento químico na semente comparado à adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 29, n. 4, p. 535-540, 2007.
- BASSAN, D. A. Z.; ARF, O.; BUZZETTI, S.; CARVALHO, M. A. C.; SANTOS, N. C. B.; SÁ, M. D.; GUERREIRO NETO, G. Inoculação de sementes e aplicação de nitrogênio e molibdênio na cultura do feijão de inverno: produção e qualidade fisiológica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, p. 76-83, 2001.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, 2009.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Feijão: análise janeiro 2018**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2018.
- FAOSTAT (2017). **Colheitas (Crops)**. 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 15 out. 2018.
- FERREIRA, A. N.; ARF, O.; CARVALHO, M. A. C. D.; ARAÚJO, R. S.; SÁ, M. E. D.; BUZZETTI, S. Estirpes de *Rhizobium tropici* na inoculação do feijoeiro. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 3, p. 507-512, 2000.



FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, 2014.

FONSECA, G. G.; OLIVEIRA, D. P.; SOARES, B. L.; FERREIRA, P. A. A.; TEIXEIRA, C. M.; MARTINS, F. A. D.; MOREIRA, F. M. DE S.; DE ANDRADE, M. J. B. Resposta de cultivares de feijoeiro-comum à inoculação das sementes com duas estirpes de rizóbio. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 6, p. 1778- 1787, 2013.

GRANGE, L.; HUNGRIA, M.; GRAHAM, P. H.; MARTÍNEZ-ROMERO, E. New insights into the origins and evolution of rhizobium that nodulate common bean (*Phaseolus vulgaris*) in Brazil. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 39, n. 4, p. 867-876, 2007.

KANEKO, F. H.; ARF, O.; GITTI, D. C.; ARF, M. V.; FERREIRA, J. P.; BUZETTI, S. Mecanismos de abertura de sulcos, inoculação e adubação nitrogenada em feijoeiro em sistema plantio direto. **Bragantia**, v. 69, n. 1, p. 125-133, 2010.

MATOS, V. P.; CARVALHO, N. M. Efeito da inoculação no desempenho germinativo de sementes de feijão-vagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 2003, Recife-PE. Horticultura Brasileira. **Anais...** Recife-PE: SBO/UFRP, v. 21. p. 353-356, 2003.

NITRO1000. **Nitro 1000**. Disponível em: <<http://www.nitro1000.com.br/feijao2.php>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

STRALIOTTO, R. **A importância da inoculação com rizóbio na cultura do feijoeiro**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia/CNPAB, 6p., 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.

VIEIRA, R. F.; TSAI, S. M.; TEIXEIRA, M. A. Nodulação e fixação simbiótica de nitrogênio em feijoeiro com estirpes nativas de rizóbio, em solo tratado com lodo de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 10, p. 1047-1050, 2005.

YOKOYAMA, L.P. Aspectos conjunturais da produção de feijão. In: AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F. **Produção de feijoeiro comum em várzeas tropicais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002.