

Germinação de sementes de feijão IPR Sabiá inoculadas com *Rhizobium tropici*

Gustavo Henrique Di Domenico^{1*}; Augustinho Borsoi¹; Jhone Dias Resende¹; Paulo Ricardo Lima

¹ Colegiado de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.

* gustavodidomenico@outlook.com.br

Resumo: A fixação biológica de nitrogênio pelas bactérias do gênero *Rhizobium* representam substancial redução de custos e de uso de fertilizante químico na cultura do feijão, embora ainda não se conheça totalmente sua relação com a germinação das sementes. Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de inoculante na germinação e desenvolvimento inicial do feijão IPR-Sabiá. O experimento foi realizado no laboratório de sementes da Fundação Assis Gurgacz, em 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 líquido para cada 40 kg de sementes). Para cada repetição foram utilizadas 50 sementes de feijão variedade IPR-Sabiá. As variáveis analisadas na germinação foram as sementes que germinaram, plântulas anormais, sementes mortas e comprimento de plântula. Não foi verificada diferença estatística significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$). A média de germinação foi de 80,5%, já a média de comprimento de plântulas foi de 7,85 centímetros. Assim a inoculação com diferentes doses de inoculante na semente não apresentou diferença para a germinação e desenvolvimento inicial de plântulas.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; inoculação; fixação biológica de nitrogênio.

Germination of IPR Sabiá bean seeds inoculated with *Rhizobium tropici*

Abstract: The biological fixation of nitrogen by bacteria of the genus *Rhizobium* represent substantial cost reduction and the use of chemical fertilizer in soybean culture, although not yet fully know your relationship with seed germination. In this sense, the objective of the present work was to evaluate the influence of inoculant on seed germination and early development of the IPR bean-Thrush. The experiment was conducted in the laboratory of Foundation seeds Assis Gurgacz, in Cascavel-PR, the design was completely randomized, with five treatments and four replications, using different doses of *Rhizobium tropici* Inoculants (T1:0; T2:100; T3:200; T4: 300 and T5: 400 mL g⁻¹ of liquid inoculant for each 40 kg of seeds). For each repetition was used 50 bean seeds variety IPR-Thrush. The variables analyzed in germination were the seeds that germinated, abnormal seedlings, seeds and seedling length. No statistically significant difference was verified among treatments ($p > 0.05$). The average germination was 80.5%, the average length of seedlings was 7.85 cm. So inoculation with different doses of inoculant on seed showed no difference for germination and initial seedling development.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, inoculation, seedlings.

Introdução

No território nacional, a cultura do feijão é de suma importância para a dieta alimentar da população brasileira, pois é um alimento de fonte proteica, 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 Minas Gerais e Bahia como os demais produtores (AGRIANUAL, 2015).

Levando em considerações dados anteriores, o feijão de primeira safra tem perdido área, devido as dificuldades no seu manejo, problemas de fitossanitários e a quantidade de chuvas que afetava a cultura durante o seu período de maturação fisiológica, assim tendo percas 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 adubos a base de nitrogênios, desde que a simbiose com rizóbios supra o nitrogênio necessário para o desenvolvimento fisiológico da planta (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 Straliootto (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 ira 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 Sábua.

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 Sábila), 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), cinco tratamentos com quatro repetições cada, totalizando 20 unidades experimentais, cada repetição composta 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 plântulas normais, plântulas anormais, sementes mortas, 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 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 sementes mortas, plântulas normais, plântulas anormais 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).

Resultados e Discussão

A partir da análise de variância, a 5% de significância ($p > 0,05$), verificaram-se que não apresentou diferença significativa para germinação, plântulas normais, plântulas anormais, sementes mortas 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. Para plântulas anormais e sementes mortas foi verificado alto coeficiente de variação, devido a variação nos dados entre as repetições.

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

Fontes de variação	Valor de F				
	PN	PAN	SM	%G	CP
Tratamentos	0,31 ^{ns}	1,73 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,38 ^{ns}
CV (%)	9,29	21,59	33,03	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, anormais, sementes mortas, 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.

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

Doses (mL 40 kg ⁻¹ de sementes)	PN (%)	PAN (%)	SM (%)	%G (%)	CP (cm)
0	66	16	18	82	8,17
100	62,5	16	21,5	78,5	7,97
200	66	12,5	21,5	78	7,48
300	67	12	21	80,5	8,08
400	65,5	16	18,5	81,5	7,57

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.

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.

Conclusão

Conclui-se que a aplicação de diferentes doses de inoculante 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.

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.; BUZETTI, 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.; BUZETTI, 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/fejao2.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.