INFLUÊNCIA DO BIOCHAR E DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CAPACIDADE DE *R.tropici* EM PROMOVER O CRESCIMENTO DO FEIJÃO.

Ronaldo Sperandio Ortiz (PIBIC/CNPq/UEPG), Daiane Hyeda, Rafael Mazer Etto, Carolina Weigert Galvão (Orientador), e-mail: carolinawgalvao@hotmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento DEBIOGEM/ SEBISA

Bioquímica/Bioquímica dos Microrganismos

Palavras-chave: Biochar, Bactérias promotoras do crescimento vegetal, feijoeiro.

Resumo

O feijão está presente na alimentação brasileira, sendo alimento base das famílias, com isso requer aperfeiçoamento das técnicas de manejo da cultura, e a fertilidade do solo, para elevar os níveis de produção. Diversas alternativas de manejo vem sendo testadas, dentre elas pode-se citar a incorporação de biochar no solo, a inoculação de bactérias promotoras do crescimento vegetal (BPCV) e a adubação nitrogenada. Diante disso, nesse trabalho foi avaliado o efeito do biochar e da adubação nitrogenada na capacidade do *Rhizobium tropici* em promover o desenvolvimento da cultura do feijão e influenciar a comunidade microbiana envolvida na fixação biológica de nitrogênio. Para tal, o experimento foi realizado em casa de vegetação em blocos aleatorizados, com diferentes doses de biochar (0, 5, 10, 15, 20 Mg/ha), presença ou ausência de adubação nitrogenada, com ou sem inoculação de *R. tropici.* Nas menores doses de biochar (0, 5 e 10 Mg/ha) foram alcançados os maiores valores de produtividade do feijoeiro e o maior número de bactérias diazotróficas.

Introdução

Um dos grandes desafios do século XXI será alimentar aproximadamente 10 bilhões de pessoas em 2050 e ao mesmo tempo reduzir o impacto ambiental e os custos da produção agrícola (FOLEY et al., 2011). Levando em consideração essas expectativas, será necessário buscar novas alternativas de manejo agrícola para suprir a demanda por alimentos.

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura de grande importância social e econômica no Brasil (MERCANTE *et al*, 2017). O manejo da adubação nitrogenada é um dos principais problemas na cultura do feijoeiro, uma vez que a aplicação insuficiente pode limitar seu potencial produtivo e a aplicação excessiva de N são custosas e podem promover impacto ambiental negativo (SANTOS *et al*., 2013). Deste modo, podemos citar a utilização de biochar em associação com bactérias promotoras do crescimento vegetal (BPCV) como uma alternativa para o aumento da produção no campo (BUENO, 2017). O uso de inoculação das BPCV ameniza os custos com fertilizantes químicos, consequentemente reduz os impactos ambientais, porém essa tecnologia é subaproveitada no Brasil, e está longe de ter todo o seu potencial utilizado pelo setor agropecuário nacional (MARIANO, 2004).

Biochar é um produto carbonáceo produzido a partir de uma pirólise lenta ou rápida de resíduos, este pode atuar como um condicionador de solo, o qual incorpora carbono favorecendo a ctc, aumentando a retenção de água e nutrientes no solo, tornando um microambiente favorável para a presença de microrganismos (RODRIGUES, 2014). Assim, a utilização de novas técnicas, como a incorporação

ISSN 1676-0093

de biochar em associação com as BPCV, pode se tornar uma solução, favorecendo o aumento do teor de matéria orgânica no solo, a aeração do solo, a retenção de água no solo, além de ser economicamente viável, e as BPCV atuam diretamente na eficiência do desenvolvimento da planta (MAIA, 2010).

Desta maneira, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho da cultura do feijão sob a influência da associação de biochar, adubação nitrogenada e inoculação de *Rhizobium tropici.*

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Casa de Vegetação da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), localizada na cidade de Ponta Grossa, Paraná. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos aleatorizados com 5 doses de biochar (0, 5, 10, 15, 20Mg/ha), com e sem inoculação *R. tropici,* presença e ausência adubação nitrogenada, totalizando vinte tratamentos com quatro repetições.

O biochar utilizado foi obtido a partir de pirólise lenta de resíduos de eucalipto, fornecido pela empresa SLB Intelligent Afforestation, este foi moído manualmente para aumentar sua superfície de contato, melhorando sua incorporação.

O solo utilizado para o experimento foi coletado na Fazenda Escola Capão da Onça da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), na profundidade de 0-20 cm, sendo este caracterizado como Latossolo-textura franco-arenosa. Foi adicionado aos vasos para incorporação de biochar a 0,20m de profundidade de acordo com as doses pesadas e estimadas, deixado em repouso por 7 dias. O feijão foi inoculado no momento da semeadura com a estirpe comercial de *Rhizobium tropici* na dosagem recomendada pelo fabricante: 3 ml/ kg de semente.

Foram semeadas 10 sementes por vaso a uma profundidade de 3 cm. Diariamente foram contabilizadas quantas sementes germinavam até realizar o desbaste aos 11 dias após a semeadura, deixando 3 plantas por vaso, e a partir de então, passou-se a medir a altura da planta semanalmente até a sua estabilização.

Por fim foram colhidas as vagens do feijão para avaliar os componentes de produtividade. A produtividade foi definida a partir da analise de 3 plantas por vaso de cada tratamento, contabilizando Nº de vagens, Nº de grãos e peso de 100 grãos.

Os dados biométricos foram submetidos a análises de variância com auxílio do programa estatístico R, utilizando teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Análise microbiológica do solo:

Durante o estádio fenológico de enchimento de grãos do feijão foram coletadas amostras de solo de cada vaso para realização da análise de fixação biológica de nitrogênio no laboratório de Biologia Molecular Microbiana (LABMOM) da UEPG. Para realização desta análise foram pesadas amostras de 10g de solo, em placa de petri (estéril), referente a cada tratamento, o mesmo foi transferido para erlenmeyer de 250mL ,o qual continha 90mL de solução salina (NaCl a 0,85%), sendo agitado por 20 minutos no shaker a 180 rpm para homogeneização, obtendo assim a primeira diluição 10^{-1}. Desta diluição foram retirados 1 L da solução, com uma micropipeta, e transferidos a um tubo de ensaio contendo 9mL de solução salina, foi agitado em um vórtex por 30 segundos, e assim obtendo a diluição 10^{-2}, este procedimento foi realizado sucessivamente até obter a diluição 10^{-5}. Em seguida foram retirados 100µL de cada diluição, e transferidos para frascos de 10 mL, contendo 3 mL de meio de cultura semi-sólido livre de nitrogênio (NFb) (EMBRAPA, 1999), e incubadas à 30ºC em estufa.

ISSN 1676-0093

Para cada diluição foram realizadas 3 repetições possibilitando a quantificação das bactérias fixadoras de nitrogênio (diazotrofos) pela metodologia do número mais provável (NMP) (DÖBEREINER *et al*,1995).

Resultados e Discussão

Os parametros número de plantas germinadas e a altura das plantas foram influenciados somente pelo fator biochar. Os tratamentos com doses menores de biochar (0, 5 e 10 Mg/ha) apresentaram maior número de plantas germinadas e maior altura de plantas (Tukey $p<0,05$). A aplicação conjunta de biochar, produzido em uma pirólise de serragem, em uma dose de 20 t/ha com aplicação de fertilizantes NPK (60-175-120 kg/ha) na cultura de soja aumentou a média em relação ao nº de sementes germinadas, e a altura da planta (Mete *et al.,* 2015).

Em relação a produtividade pudemos verificar que os tratamentos com menores doses de biochar, com presença ou ausência da inoculação, com e sem adubação nitrogenada, foram as que apresentaram valores superiores.

A adubação nitrogenada e a inoculação isolados ou em conjunto com o biochar não induziram alteração estatisticamente significativa nos parametros avaliados. Durante o desenvolvimento da cultura do feijoeiro a planta acabou passando por estresse hidrico, da irrigação não ter sido suficiente para a cultura, e picos de temperaturas elevadas, que pode ter causado perda de eficiência ou capacidade da inoculação.

O efeito do biochar na produtividade da cultura é dependente de uma série de fatores como o tipo de biochar, a quantidade adicionada ao solo, a profundidade que está sendo aplicado e quanto de nutriente adicional é aplicado (GLASER *et al*., 2015). Como não há um trabalho especificamente com biochar de eucalipto na cultura do feijão, com este projeto podemos afirmar que o biochar é benéfico a cultura de forma que seja cultivado em condições ideais, sem quaisquer restrições.

Na avaliação do número mais provável (NMP) de bactérias fixadoras de nitrogênio presentes, foram obtidos os maiores valores de NMP nas menores doses de biochar (0, 5, 10 Mg/ha). Isso indica que o biochar induz mudanças na microbiota nativa do solo envolvida com o ciclo do nitrogênio.

Conclusão/ões

Nas análises de germinação, altura, produtividade, e quantificação de bactérias diazotróficas indicaram que as menores doses de biochar (0, 5 e 10 Mg/ha) foram as mais adequadas. A inoculação de *R. tropici* não gerou diferença estatística, possivelmente devido a alguma interferência do biochar na viabilidade da bactéria, pois o número de bactérias diazotróficas diminuíram com o aumento da dose de biochar. A adubação nitrogenada não induziu mudanças estatisticamente significativas possivelmente devido aos bons teores de nutrientes presentes no solo. Para otimizar os ganhos agrícolas novas avaliações do efeito do biochar aliado a inoculação de bactérias promotoras do crescimento vegetal devem ser realizados.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa, a UEPG, a orientadora Carolina Weigert Galvão, a co-orientadora Daiane Hyeda, e a toda equipe do LABMOM.

Referências

BUENO, Carolina de Castro. **Biochar: caracterização estrutural e interações com nutrientes e microorganismos pedológicos.** 2017. 158 f. Tese (Doutorado) -

Curso de Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista “júlio de Mesquita Filho”, Sorocaba, 2017. Cap. 1.

DÖBEREINER, J.; BALDANI, V. L. D.; BALDANI, J. I. **Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não-leguminosas.** Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995. 60 p.

EMBRAPA. **ISSN 0104-6187Dezembro/19990Protocolos para Preparo de Meios de Cultura daEmbrapa Agrobiologia.** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/27335/1/doc110.pdf>. Acesso em: 06 set. 2019.

FOLEY, J. A. et al. **Solutions for a cultivated planet**. Nature, p. 337-342. 20 out. 2011.

Glaser B, LehmannJ, Steiner C, Nehls T, Yousaf M, Zech W. Potential of pyrolyzed organic matter in soil amelioration. Beijing: People’s Republic of China Ministry of Water Resources. 2002; p.426.

MAIA, Claudia Maria B F. **Biochar: Uma nova ferramenta do manejo de solos.** 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/860706/1/SP5616.pdf>. Acesso em: 06 set. 2019.

MARIANO, Rosa de Lima Ramos. **IMPORTÂNCIA DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO E DE BIOCONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL.** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/34111/1/AAPCA-V1-Revisao-04.pdf>. Acesso em: 06 set. 2019.

MERCANTE, Fábio Martins. **New Native Rhizobia Strains for Inoculation of Common Bean in the Brazilian Savanna.**Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v41/0100-0683-rbcs-18069657rbcs20150120.pdf>. Acesso em: 06 set. 2019.

METE, Fatima Z.. **Synergistic Effects of Biochar and NPK Fertilizer on Soybean Yield in an Alkaline Soil.** Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1002016015300527>. Acesso em: 06 set. 2019.

SANTOS, Alberto Baêta dos. **Resposta do feijoeiro ao manejo de nitrogênio em várzeas tropicais.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0100-204X2003001100003&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 06 set. 2019.

RODRIGUES, Karla. **Biochar, nova aposta para agricultura e meio ambiente.** Disponível em: <http://uenf.br/projetos/blog/2014/08/27/biochar-nova-aposta-para-agricultura-e-ambiente/>. Acesso em: 06 set. 2019.