

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

**RENDIMENTO DA CULTURA DO MILHO SUBMETIDO A INOCULAÇÃO
COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE E DOSES DE NITROGÊNIO APÓS O
CULTIVO DE NABO COMO PLANTA DE COBERTURA¹
YIELD OF CORN CULTURE SUBMITTED TO INOCULATION WITH
AZOSPIRILLUM BRASILENSE AND NITROGEN DOSES AFTER NABO
CULTIVATION AS COVER PLANT**

**Djenifer Tainá Müller², Charleston Dos Santos Lima³, Juliana De Lima
Auler⁴, Jardel Mateus Ullrich⁵, Camila Ceolin⁶, Gerusa Massuquini
Conceição⁷**

¹ Projeto de pesquisa realizado no curso de Agronomia da UNIJUI

² Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, djenifer_muller@outlook.com

³ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, charlescep009@gmail.com

⁴ Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, julianaauler28@gmail.com

⁵ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, jardel_mateus@hotmail.com

⁶ Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, camila_ceolin@hotmail.com

⁷ Professora Doutora do curso de Agronomia da UNIJUI, gerusa.conceicao@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

Grande parte dos elevados custos das lavouras de milho estão relacionados as adubações nitrogenadas em cobertura, sendo o nitrogênio o elemento mais absorvido pela planta, interferindo diretamente sobre a divisão celular nos meristemas da planta e na definição da área foliar da cultura (PICOLI JUNIOR, 2011). Portanto elevar a eficiência de uso dos fertilizantes nitrogenados pela cultura do milho, através de estratégias como uso de bactérias fixadoras de nitrogênio, plantas de cobertura, parcelamento e época de aplicação do N, constituem-se em alternativas viáveis, pois há maior aproveitamento do N, resultante da sincronização entre as aplicações e o período de alta demanda do nutriente (Silva et al., 2005).

A utilização de plantas de cobertura é importante para a qualidade física do solo, tanto na proteção da superfície, quanto no aporte de fitomassa proveniente da parte aérea e raízes, os quais contribuem diretamente para a agregação do solo além do acúmulo de nutrientes no material vegetal e conseqüentemente liberação durante sua decomposição (SILVA et al., 2014), em especial ao nabo forrageiro. Associado a este contexto o uso de bactérias diazotróficas, principalmente as pertencentes ao gênero *Azospirillum*, podem promover diversos estímulos para o crescimento das plantas, destacando-se a fixação biológica de N (FUKAMI et al., 2016) e produção de hormônios vegetais.

A identificação de estratégias de manejo da lavoura que possam atender a demanda nitrogenada do milho, com baixo custo de produção e limitado impacto ambiental, torna-se cada vez mais importante para aumentar a margem bruta do produtor, preservar o ambiente e garantir segurança alimentar para a população mundial (SANGOI et al., 2015).

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

Neste sentido o presente trabalho teve como objetivo avaliar a resposta da cultura do milho, submetido a diferentes doses de nitrogênio e utilização de *Azospirillum brasilense* cultivado sobre nabo forrageiro.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na área experimental do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR) o qual se encontra sob responsabilidade do Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). O Delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos de dois sistemas de inoculação sem (1) e com (2), com quatro doses de nitrogênio em cobertura (0, 75, 150 e 225 kg ha⁻¹). A semeadura da planta de cobertura foi realizada na segunda quinzena de junho, com semeadora múltipla constituída de dezessete linhas e espaçamento entre linhas de 17 centímetros. A densidade de semeadura para a espécie seguiu como recomendação 51 sementes m⁻¹ de nabo. A adubação constituiu-se pela formulação (05-20-20) com 350 Kg ha⁻¹ na base, e 120 kg ha⁻¹ de adubação nitrogenada, distribuída em cobertura em estágio vegetativo (V2), (V4) e (V6). As unidades experimentais foram constituídas de 6 linhas com espaçamento entre linhas de 0,45 m, e cinco metros de comprimento. Após a dessecação da planta de cobertura, realizou-se a semeadura da cultura do milho no dia 01 de novembro de 2018. Cada parcela recebeu a mesma densidade de sementes, com regulagem para 3,5 sementes/metro do híbrido simples AG 9025. Sendo que, parcelas submetidas ao processo de inoculação, o mesmo foi realizado previamente, deixando as sementes inoculadas secar a sombra, para posterior semeadura. A inoculação das sementes foi realizada em sacos com inoculante que contém bactérias do gênero *Azospirillum brasilense*, estirpes Ab-V5 e Ab-V6 com garantias de 2x10⁸ UFC mL⁻¹ na dose de 0,002 L kg⁻¹ de sementes. As variáveis fitomorfológicas avaliadas correspondem: Biomassa (MS/ha) planta de cobertura, estabelecimento do estande inicial e final de plantas, massa de raiz, diâmetro do colmo, nº de fileiras por espiga, nº de grãos por fileira, produtividade de grãos, massa de cem grãos e índice de colheita. Na análise estatística as variáveis que apresentarem significância pelo teste F (Anova), as médias foram comparadas pelo teste Scott - Knott, e regressão a 5% de probabilidade de erro. O programa para as análises dos dados foi o software Sisvar® (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo para as fontes de variação dose nas variáveis PG, MCG, índice de colheita (IC) e inoculação para a variável PG. Para a variável MCG (Figura 1A), percebe-se que as adições de N promovem maior massa de grãos, com MET = 210 kg ha⁻¹, estimando 47,87g para o parâmetro. Mortate et al. (2018) destacam o componente como um dos principais responsáveis pelo aumento das produtividades da cultura. A massa de grãos por espiga é influenciada por fatores genéticos, porém, pode sofrer alterações de acordo com fatores climáticos resultado de estresse hídrico no enchimento de grãos, e nível nutricional das plantas, o qual possui reflexos diretos da disponibilidade de nutrientes na lavoura, translocando os mesmos para os grãos.

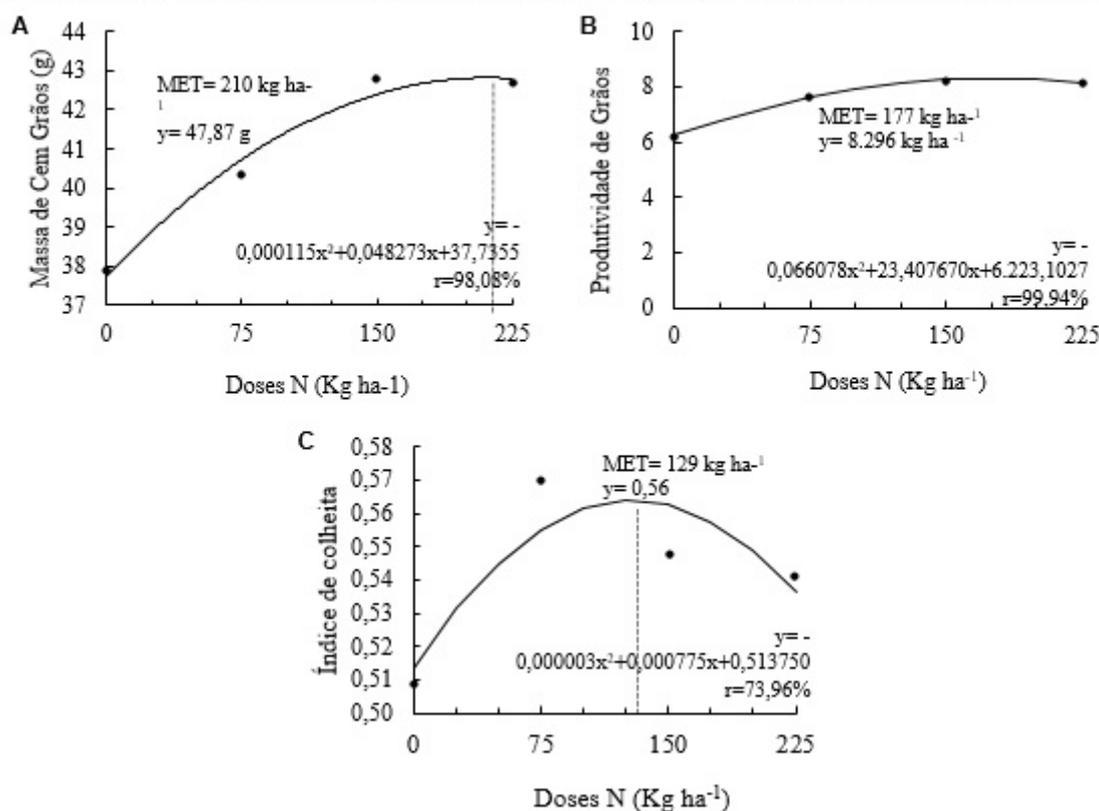
O aumento da dose de N proporcionou incrementos na PG até um ponto de MET = 177 kg ha⁻¹ de N (Figura 1B). Isso porque o N está intimamente ligado a constituição dos aminoácidos,

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

participando diretamente da biossíntese de proteínas e clorofilas, dessa forma aumentando a taxa de fotossíntese e consequente acúmulo de biomassa (BELOW, 2002). A mesma tendência de comportamento ocorreu para o IC (Figura 1C) em que a dose para se atingir a máxima eficiência técnica situou-se em 129 kg ha⁻¹.

Figura 1: Análise de regressão para as variáveis produtividade de grãos (A), massa de cem grãos (B) e índice de colheita (C) em sistema nabo-milho. Ijuí, safra 2017/2018.



O tratamento de sementes com inoculante apresentou efeito significativo para PG (Tabela 1) em que o uso da bactéria reduziu a produção de grãos. Isso pode ter ocorrido porque o nabo forrageiro apresenta rápida degradação, como consequência liberação dos nutrientes no solo. Tal fato associado a perdas de nutrientes por lixiviação ou volatilização, principalmente N, podem afetar a atuação da bactéria diazotrófica no sistema. A volatilização de N-NH₃ pode diminuir a disponibilidade de formas minerais de N no solo, o que reduz o aproveitamento pela cultura de interesse (SETE et al., 2015).

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

Tabela 1: Médias para a variável produtividade de grãos (PG). Para dois sistemas de inoculação. Sem (1) e com (2), em sistema nabo-milho. UNIJUI, Ijuí, 2017/2018.

INOCULAÇÃO	DOSES DE N (kg ha ⁻¹)				MÉDIA
	0	75	150	225	
	P.G				
1	6.977,40	7.940,40	8.396,40	8.148,60	7.865,40 a
2	5.451,00	7.326,60	8.045,40	8.158,20	7.245,60 b
MEDIA	6.214,20 B	7.633,20 A	8.221,20 A	8.153,40 A	

^a Letras maiúsculas na linha, comparam a variável dentro de cada dose de N. Diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, 5% de probabilidade de erro.

^b Letras minúsculas na coluna, comparam a variável dentro de cada sistema de inoculação. Diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, 5% de probabilidade de erro.

Ao fazer uma análise conjunta dos dados, percebe-se que não houveram ganhos significativos com a introdução do inoculante na cultura do milho. Mostrando a alta dependência da adubação nitrogenada para a cultura expressar seu máximo potencial (MUMBACH et al., 2017). Resultados similares foram encontrados por demais pesquisadores, onde se tem grande resposta a doses de N, independente da inoculação com *Azospirillum brasilense* nas sementes (MULLER et al., 2015; DARTORA et al., 2016). Porém, trabalhos como de Galindo (2015), Fukami et al. (2016) e Lemos et al. (2013) ressaltam efeito significativo para variáveis fitomorfológicas e fisiológicas para culturas como milho, trigo e cana de açúcar, sendo estas cultivadas em condições de solo, climáticas e fertilidade diferentes das encontradas no experimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura do milho foi responsiva a adubação nitrogenada, sendo a melhor dose de 177 kg ha⁻¹ no sistema nabo para a variável (PG).

A inoculação com *Azospirillum brasilense* na cultura do milho nas condições deste estudo, não apresentou benefícios, pois os fatores ambientais possuem grande influência na eficiência do processo de interação bactéria-planta.

Palavras-chave: Produtividade; bactérias diazotróficas; fixação biológica de N; Zea mays.

Keywords: Productivity; diazotrophic bacteria; biological N fixation; Zea mays.

REFERÊNCIAS

BELOW, F. E. **Fisiologia, nutrição e adubação nitrogenada do milho.** Informações Agrônomicas, (99):7-12, 2002.

DARTORA, J. et al. **Co-inoculation of *Azospirillum brasilense* and *Herbaspirillum seropedicae* in maize.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 20(6):545-550, 2016.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa, 2013.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

FERREIRA, D. F. **SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística.** Revista Symposium, 6:36-41, 2008.

FUKAMI, J. et al. **Assessing inoculation methods of maize and wheat with *Azospirillum brasilense*.** AMB Express, 6:1-13, 2016.

GALINDO, F. S. **Desempenho agrônomico do milho e do trigo em função da inoculação com *Azospirillum brasilense* e doses e fontes de nitrogênio.** 2015. 150p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista - UNESP, Ilha Solteira, 2015.

LEMONS, J. M. et al. **Resposta de cultivares de trigo à inoculação de sementes com *Azospirillum brasilense*, e à adubação nitrogenada em cobertura.** Científica, 41(2):189-198, 2013.

MULLER, T. M. et al. **Combination of inoculation methods of *Azospirillum brasilense* with broadcasting of nitrogen fertilizer increases corn yield.** Ciência Rural, 46(2):210-215, 2015.

MUMBACH, G. L. et al. **Resposta da inoculação com *Azospirillum brasilense* nas culturas de trigo e de milho safrinha.** Scientia Agraria, 18(2), 2017.

PICOLI JUNIOR, G. J. **Adubação nitrogenada como estratégia para minimizar estresses ocasionados pela desfolha e fitotoxicidade foliar em milho.** 2011. Dissertação (Mestrado Produção Vegetal), Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2011.

SANGOI, L. et al. **Desempenho agrônomico do milho em razão do tratamento de sementes com *Azospirillum sp.* e da aplicação de doses de nitrogênio mineral.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, 39:1141-1150, 2015.

SETE, P. B. et al. **Perdas de nitrogênio do solo e resposta do pessegueiro à adição de composto orgânico.** Ciência Rural, 45(4):651-657, 2015.

SILVA, E. C. et al. **Adubação verde como fonte de nutrientes às culturas.** In: LIMA FILHO, O. F. et al. Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2014.

SILVA, E. C. et al. **Doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho em plantio direto sobre latossolo vermelho.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, 29:353-362, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832005000300005>>.