RESPOSTA DE GENÓTIPOS DE TRIGO À INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* ESTIRPE AbV5 E AbV6.

Juliano Gomes Quirrenbach (Bolsista BIC-FA), Brenda Luiza Graczyki (Co-orientadora – Mestranda PPG-Agronomia), Caroline de Jesus Coelho (Bolsista – PNPD – CAPES), Rodrigo Rodrigues Matiello (Orientador), e-mail: rrmatiel@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/ Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade.

Ciências Agrárias/Melhoramento Genético Vegetal.

Palavras-chave: Fixação biológica de nitrogênio, *Triticum aestivum* L., diazotróficos, características agronômicas, melhoramento vegetal.

Resumo

Os objetivos deste trabalho foram avaliar o efeito da inoculação com *Azospirillum brasilense,* estirpes AbV5 e AbV6, sobre as características agronômicas de genótipos melhorados de trigo. O experimento foi instalado no delineamento de blocos aleatorizados com 3 repetições e os tratamentos dispostos em esquema de parcela subdividida. As avaliações foram realizadas para as características: altura de plantas (m), número de perfilhos m^{-2}, ciclo vegetativo e reprodutivo (dias), massa de mil grãos (g), peso do hectolitro (kg hL^{-1}), rendimento de grãos (kg ha^{-1}) e número de queda (s). Os resultados demostraram efeito altamente significativo para genótipos em todas variáveis estudadas e para a interação genótipos de trigo x inoculação para as variáveis perfilhamento e ciclo reprodutivo. Para o número de perfilhos m^{-2} as linhagens L3 e L14 responderam positivamente ao incremento no número de perfilhos quando inoculadas com a estirpe AbV6. Adicionalmente, as linhagens L2, L4 e L12 quando inoculadas com as estirpes AbV5 e AbV6 evidenciaram redução média de dois dias no ciclo reprodutivo.

Introdução

O trigo é uma Poacea do gênero *Triticum*, que possui 30 tipos geneticamente diferenciados, dentre os quais, apenas três são produzidos comercialmente: o *T. aestivum* L., o *T. turgidum durum* e o *T. compactum* (EMBRAPA, 2009).

Dentro do contexto de nutrição de plantas o principal fator limitante ao rendimento potencial da cultura do trigo é o Nitrogênio (N) (INPI, 2016). Neste contexto, considerando a adubação nitrogenada uma etapa de manejo onerosa e de alto impacto ambiental, estudos têm sido realizados com o objetivo de maximizar a eficiência do uso de N da planta, através da fixação biológica de nitrogênio (FBN) ou da maximização da absorção de N do solo (SILVEIRA et al., 2016).

As Bactérias Promotoras do Crescimento de Plantas (BPCP), assim reconhecidas, são capazes de promover o crescimento das plantas como consequência de mecanismos diretos ou indiretos (SANTOYO et al., 2016). Nesta via, bactérias do gênero *Azospirillum sp.* são uma das melhores representantes das BPCP e destacam-se nas associações com Poaceas (RADWAN et al., 2004).

No entanto, os resultados baseados no uso de *Azospirillum* sp. ainda são inconsistentes. Além disso, as características básicas da interação planta x bactéria

ainda não estão bem conhecidas. Sendo assim, estudar a interação de novas linhagens de trigo, do programa de melhoramento da UEPG, com a inoculação das estirpes AbV5 e AbV6 de *A. brasilense* é uma escolha interessante, pois esta associação poderá tornar-se uma alternativa apropriada para agrossistemas baseados em uso intensivo de fertilizantes nitrogenados (DÖBEREINER, 1989).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola "Capão da Onça", da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), sendo o clima da região tipificado como Cfb segundo a classificação de Köppen.

Foram utilizadas 18 novas linhagens de trigo do programa de melhoramento genético da UEPG, além de duas cultivares comerciais Safira® e Quartzo® (OR Melhoramento de Sementes LTDA e Biotrigo Genética LTDA) utilizadas como controle experimental.

As estirpes AbV5 e AbV6 de *A. brasilense* utilizadas para obtenção do inoculante foram cedidas pela "Coleção de Culturas de Microrganismos Multifuncionais: Bactérias Diazotróficas e Promotoras do Crescimento de Plantas" da EMBRAPA-CNPSoja de Londrina-PR.

O sistema de semeadura foi o plantio direto na palha de milho, sendo semeado no dia 12 de junho de 2017 com o auxílio de uma semeadora da marca Semina, modelo 3 e a adubação de base ajustada para 300 kg ha^{-1} da fórmula comercial (10-20-20), sob a ausência de tratamento químico das sementes de trigo. O experimento foi instalado no delineamento de blocos aleatorizados, com 3 repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema de parcela subdividida, sendo que na parcela foi estudado o efeito da inoculação com *A. brasilense* (não inoculado e inoculado com as estirpes AbV5 e AbV6) e na subparcela o efeito de genótipos de trigo.

As variáveis fenotípicas analisadas foram: altura de plantas (m), número de perfilhos m^{-2}, ciclo vegetativo e reprodutivo (dias), massa de mil grãos (g), peso do hectolitro (kg hL^{-1}), rendimento de grãos (kg ha^{-1}) e número de queda (s).

Os dados coletados das variáveis fenotípicas foram submetidos à análise de variância realizadas no programa SISVAR versão 5.3 (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância demostraram efeito altamente significativo ($p \leq 0,01$) para genótipos de trigo para todas as variáveis analisadas, evidenciando a grande variabilidade genética presente no conjunto de genótipos analisados de trigo. Para a interação genótipo x inoculação a análise evidenciou efeito altamente significativo para o número de perfilhos e ciclo reprodutivo ($p \leq 0,01$) (Tabela 1).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para as variáveis altura (ALT), número de perfilhos m^{-2} (NP), ciclo vegetativo (DEF), ciclo reprodutivo (DEM), massa de 1000 grãos (MMG), peso do hectolitro (PH), rendimento de grãos (REND) e número de queda (NQ). Ponta Grossa, 2018.

Fontes de Variação	GL	ALT (m)	NP (nº perfilhos m^{-2})	DEF (dias)	DEM (dias)	MMG (g)	PH (kg hL^{-1})	REND (kg ha^{-1})	NQ (s)
Blocos	2	0,00482	51806,666	5,338	4,238	10,848	0,205	1656219,24	591,088
Inoculação (I)	2	0,000441	34406,666	0,172	1,005	6,511	1,188	115514,844	104,288
Resíduo (a)	4	0,01062	5233,333	0,580	0,380	4,519	7,608	468839,244	287,805
Genótipos (G)	19	0,04403**	55952,748**	43,589**	135,78**	38,381**	18,667**	534178,50**	2747,18**
I * G	38	0,006013	26455,204**	0,359	1,467**	2,274	1,542	115345,861	235,610
Resíduo (b)	114	0,006333	12297,543	0,271	0,216	1,758	1,657	186801,767	297,753
$CV_{parcela}$ (%)		11,9	11,2	1,0	0,5	6,0	3,6	17,6	5,1
$CV_{subparcela}$ (%)		9,2	17,1	0,7	0,4	3,7	1,7	11,1	5,2
Média Geral		0,87	648,7	75,7	116,2	35,5	76,4	3880,9	333,4

******significativo a 1% de probabilidade.

A análise de agrupamento de médias em função dos genótipos de trigo para a variável altura de planta, resultou na formação de 3 grupos estatísticos. A linhagem L1 demonstrou a menor estatura, com média de apenas 0,50 m. As linhagens L2, L3, L9, L11 e as cultivares comerciais Quartzo® e Safira® evidenciaram altura de planta variando de 0,78 a 0,84 m. Neste sentido, Barbosa et al. (2016) avaliando doses de nitrogênio em cobertura sobre a produtividade e a qualidade fisiológica de sementes de trigo verificou que a maior estatura de plantas, pode ser um fator agravante, ocasionando maior acamamento da cultura, levando à redução da produtividade (BARBOSA et al., 2016).

Para a variável número de perfilhos (NP), o desdobramento das médias de inoculação dentro de cada nível de genótipo evidenciou que as linhagens L 3, L 6, L 14 e a cultivar Quartzo® apresentaram incremento no número de perfilhos quando inoculadas com a estirpe AbV6 de *Azospirillum brasilense*, assim como, a linhagem L 9 e a cultivar Safira® quando inoculadas com a estirpe AbV5. Do mesmo modo, Fukami et al. (2016) trabalhando com inoculação de *Azospirillum* em trigo observaram maior perfilhamento quando da inoculação das sementes, e destacaram que esse aumento pode ser considerado um dos mecanismos de promoção do incremento no rendimento de grãos em resposta à inoculação. Diferentemente a linhagem L 15 apresentou maior perfilhamento sob a ausência de inoculação com 763,3 perfilhos m^{-2}.

O desdobramento das médias de inoculação dentro de cada nível de genótipo para o ciclo reprodutivo demonstrou que a linhagem L 18 inoculada com a estirpe AbV6 não diferiu da não inoculada, porém, quando inoculada com a estirpe AbV5 houve uma redução no número de dias do ciclo reprodutivo. Já as linhagens L 2, L 4 e L 12 demonstraram redução média de 2 dias no ciclo reprodutivo quando inoculadas com ambas as estirpes AbV5 e AbV6 de *A. brasilense* (Dados não apresentados).

Conclusões

O efeito da inoculação com *A. brasilense* sobre as características agronômicas de genótipos melhorados de trigo em condições de campo demonstrou resultados promissores para o perfilhamento, quando inoculadas com a estirpe

AbV6, para as linhagens de trigo L 3, L 6, L 14 e a cultivar comercial Quartzo®. Para a estirpe AbV5 apenas para a linhagem L 9 e a cultivar comercial Safira®.

Para o ciclo reprodutivo a inoculação com *A. brasilense* demonstrou efeito próspero sobre as linhagens L 2, L 4 e L 12, com ambas as estirpes.

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo Rodrigues Matiello, a todos os meus amigos e colegas dos Laboratórios de Genética Molecular e de Melhoramento de Plantas e ao programa de Iniciação Científica (BIC/Fundação Araucária), pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

Referências

BARBOSA, A. P.; SILVA, A. F. M.; ALBRECHT, L. P.; ALBRECHT, A. J. P.; RIZZATI, M. Doses de Nitrogênio em cobertura na produtividade e qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Magistra.** Cruz das Almas**,** v. 28, n. 2, p.211-220, 2016.

DÖBEREINER, J. **Avanços recentes na pesquisa em fixação biológica de nitrogênio no Brasil**. IEA/USP, São Paulo, 23p., 1989.

EMBRAPA (2009) – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Um pouco de história e política do trigo** e **Triticultura no Brasil.** Disponível em <http://www.cnpt.embrapa.br>. Acesso em: maio, 2015.

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

FUKAMI, J.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S.; HUNGRIA, M. Acessing inoculation methods of maize and wheat with *Azospirillum brasilense*. **AMB Express.** v. 6, p. 1-13, 2016.

IPNI – Internacional Plant Nutrition Institute. Disponível em:< http://www.ipni.net/publication/ia- brasil.nsf/0/47520FE3CAA3AEF183257FE70048CC16/$FILE/Page1-16-154.pdf> Acesso em: 27 agosto, 2017.

RADWAN, T. el S. el D.; MOHAMED, Z. K.; REIS, V. M. Efeito da inoculação de *Azospirillum* e *Herbaspirillum* na produção de compostos indólicos em plântulas de milho e arroz. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.39, p.987-994, 2004.

SANTOYO, G.; MORENO-HAGELSIEB, G.; OROZCO-MOSQUEDA, M. D. C.; GLICK, B. R. Plant growth-promoting bacterial endophytes. **Microbiological Research.** v. 183, p. 92-99, 2016.

SILVEIRA, A. P. D.; SALAS, V. M. R.; CARDOSO, E. J. B. N.; LABANCA, E. G.; CIPRIANO, M. A. P. Nitrogen metabolism and growth of wheat plant under diazotrophic endophytic bacteria inoculation. **Applied Soil Ecology**. v. 107, p. 313-319, 2016.