



**11ª Jornada Científica e
Tecnológica do IFSULDEMINAS**

**& 8º Simpósio de
Pós-Graduação**

CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE CULTIVARES DE CEVADA COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* EM MUZAMBINHO-MG

**Lucas A. MINÓZ¹; Ariana V. SILVA²; Janaína P. FERREIRA³; Géssica R. de RESENDE⁴;
Gabriel T. LEITE⁵; João G. SALOMÃO⁶; Júlia L. M. GALDINO⁷; Higor J. H. RIBEIRO⁸**

RESUMO

O Brasil é um grande produtor de cevada cervejeira, com produção concentrada nos estados do sul. Alguns elementos químicos como o nitrogênio influenciam no seu desenvolvimento, além da participação de bactérias no processo de fixação do nitrogênio. Logo, objetivou-se com este trabalho avaliar características agrônomicas e nutricionais de cultivares de cevada em Muzambinho-MG com e sem inoculação com *Azospirillum brasilense* na semente. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 5x2, sendo cinco cultivares de cevada (BRS Aliensa, BRS Sampa, BRS Manduri, BRS Itanema e BRS Kalibre PFC 2017115) e ausência e presença de inoculação nas sementes com *A. brasilense* (0 e 250 mL ha⁻¹) com três repetições. Avaliou-se o índice de área foliar, índice de clorofila Falker total e teor de N foliar (g kg⁻¹). O índice de clorofila Falker total correlacionou-se com o teor de N total apenas para as cultivares BRS Aliensa e Manduri, sendo que esta primeira apresenta o menor índice de área foliar, mas o maior teor de N foliar. A inoculação eleva o índice de clorofila Falker total.

Palavras-chave: Índice de área foliar; Índice de clorofila; Teor de N foliar; Inoculação.

1. INTRODUÇÃO

Devido suas características fisiológicas, a cevada exige temperaturas amenas e solos extremamente corrigidos. Mas, sua inclusão em sistemas agrícolas em outras regiões não tradicionais, necessita de estudos mais aprofundados para sua adaptação, com o objetivo de encontrar novas estratégias agrônomicas que possibilitem maior produção desta cultura (AMABILE et al., 2007).

Sendo que, um dos maiores responsáveis pela produtividade e qualidade nutricional dos grãos é o elemento químico nitrogênio (BARZOTTO et al., 2018). Segundo o mesmo autor, a inoculação com rizobactérias, como *Azospirillum brasilense*, é uma das melhores opções para melhorar o uso do nitrogênio em relação a fertilização mineral.

1 Bolsista PIBIC/Institucional, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: lucasminoz@gmail.com.

2 Orientadora, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: ariana.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br

3 Bolsista PIBIC/Institucional, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: janainapizaf@gmail.com

4 Discente Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: gessicadiresendi@hotmail.com

5 Discente Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: gabrieltavaresporva@gmail.com

6 Discente Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: joaozinhasalomao2@gmail.com

7 Discente Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: julialeticia.martins@gmail.com

8 Discente Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: higorjhr123@gmail.com

Vários são os estudos sobre o efeito da inoculação de *A. brasilense* em culturas agrícolas, como no trigo, que a inoculação da bactéria melhorou o teor de clorofila e promoveu o peso das raízes (SILVEIRA et al., 2016).

Logo, objetivou-se com este trabalho avaliar características fisiológicas de cultivares de cevada em Muzambinho-MG, com e sem inoculação com *A. brasilense* na semente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi semeado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), Campus Muzambinho. A área experimental possui solo tipo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico e está situada a 1020 m de altitude.

O delineamento experimental foi dividido em blocos casualizados, em esquema fatorial 5x2, sendo cinco cultivares de cevada (BRS Aliensa, BRS Sampa, BRS Manduri, BRS Itanema e BRS Kalibre PFC 2017105) e a ausência e presença da inoculação nas sementes com *A. brasilense* (0 e 250 mL ha⁻¹), com três repetições, totalizando 30 parcelas. O espaçamento utilizado foi entre linhas de 0,2 m, com as dimensões de cada parcela experimental de 3,0 m de comprimento e 1,6 m de largura, composta por 8 linhas sendo úteis as 4 linhas centrais.

Inicialmente, foi realizado uma amostragem de solo da área experimental, de modo a caracterizar a sua fertilidade, com a adubação de semeadura na ordem de 428,60 kg 04-14-08 ha⁻¹ + 0,17 kg Sulfato de Amônio ha⁻¹ (MINELLA, 2015), em função da análise do solo em profundidade de 0 a 20 cm, realizada no Laboratório de Solos e Folhas do IFSULDEMINAS, Campus Muzambinho.

A semeadura foi realizada no dia 8 de maio de 2019, de modo convencional conforme população de plantas desejada de 250 plantas m⁻².

A inoculação foi realizada na sombra, no momento da semeadura, na dose de 250 mL ha⁻¹ do produto comercial Masterfix Gramineas[®] com as estirpes AbV5 e AbV6 de *A. brasilense* (2x10⁸ células viáveis mL⁻¹), conforme preconizado pela legislação brasileira (HUNGRIA, 2011).

Por ocasião do florescimento, foram marcadas dez plantas aleatoriamente na área útil de cada parcela experimental, para se fazer as seguintes avaliações: índice de clorofila Falker total (ICF), com o ClorofiLOG, aferindo três pontos (terço médio, superior e inferior) da folha bandeira (FALKER, 2008); teor de N foliar (g kg⁻¹), as mesmas folhas que foram mensuradas o ICF, foram coletadas, onde se retirou a nervura central das mesmas e foram secas em estufa e moídas em moinho tipo Willey e, posteriormente analisadas quimicamente para determinação do N foliar (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1989); e ainda no florescimento, foi coletado quatro plantas de cada parcela para o índice de área foliar (IAF), medindo a área foliar (AF), com equipamento modelo CI-202;

posteriormente, foi calculado o IAF pela relação entre a AF e área útil de cada planta.

Os dados coletados nas avaliações foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste “F” e se utilizou o programa SISVAR versão 5.3 (FERREIRA, 2011) e, ocorrendo diferença entre as médias, estas foram comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve interação para cultivar e dose de inoculante para as cultivares avaliadas. Já isoladamente, para o tratamento cultivar, a cultivar BRS Aliensa foi inferior quanto ao índice de área foliar quando comparada com as demais cultivares (Tabela 1). No caso da avaliação do índice de clorofila Falker total, a cultivar BRS Manduri demonstrou estatisticamente ter valores inferiores comparada as demais cultivares. Já o teor de N foliar na cultivar BRS Aliensa foi superior quando comparado com as demais, seguida das cultivares BRS Itanema e BRS Manduri e, por último, com os menores teores as cultivares BRS Kalibre e BRS Sampa (Tabela 1).

Tabela 1. Índice de área foliar (IAF), índice de clorofila Falker total (ICF) e teor de N foliar (g kg^{-1}) em função das cultivares de cevada Aliensa, Itanema, Kalibre, Manduri e Sampa e das doses de 0 e 250 mL ha^{-1} da inoculação com *A. brasilense* nas sementes. Muzambinho-MG, inverno da safra 2018/19.

Tratamento	Índice de área foliar (IAF)	Índice de clorofila Falker total (ICF)	Teor N foliar (g kg^{-1})
Cultivar de cevada			
BRS Aliensa	0,67 B	49,59 A	44,63 A
BRS Itanema	2,25 A	47,71 A	35,35 B
BRS Kalibre	1,77 A	47,06 A	30,78 C
BRS Manduri	1,75 A	41,28 B	33,75 B
BRS Sampa	2,43 A	49,38 A	29,88 C
<i>A. brasilense</i> (mL ha^{-1})			
0	1,74 A	44,64 B	35,17 A
250	1,80 A	49,37 A	34,19 A
CV (%)	36,42	8,49	8,43

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto ao tratamento inoculação com *A. brasilense* na semente, não se observou diferença entre as doses testadas para o índice de área foliar e o teor de N foliar (Tabela 1). Mas, para o índice de clorofila Falker total, a dose de 250 mL ha^{-1} foi superior a de 0 mL ha^{-1} (Tabela 1), assim como constatado para a cultura do trigo por Silveira et al. (2016), mas ao contrário do observado por Pies et al. (2017) na cultura da cevada, que não encontraram diferença quando da inoculação. Sugere-se assim, que a cultura da cevada não responde a inoculação com *A. brasilense* ou doses superiores devem ser avaliadas.

4. CONCLUSÕES

O índice de clorofila Falker total correlacionou-se com o teor de N total apenas para as cultivares BRS Aliensa e Manduri, sendo que está primeira apresenta o menor índice de área foliar, mas o maior teor de N foliar. A inoculação eleva o índice de clorofila Falker total.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFSULDEMINAS pelo apoio e pela infraestrutura e ao Grupo de Estudos em Agropecuária (GEAGRO) pelo apoio e dedicação para realizar este estudo.

REFERÊNCIAS

AMABILE, R. F.; AQUINO, F. G.; MINELLA, E.; MONTEIRO, V. A.; FERRARI, R.; CIULLA, C.; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q.; FERNANDES, F. D. Qualidade industrial do malte proveniente de genótipos de cevada cervejeira cultivados sob irrigação no Cerrado. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 26., 2007, Passo Fundo, RS. **Anais...** Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2007. p. 430-442 (Embrapa Trigo. Documentos, 76).

BARZOTTO, G. R.; LIMA, S. F.; SANTOS, O. F.; PIATI, G. L.; WASSOLOWSKI, C. R. Adubação nitrogenada e inoculação com *Azospirillum brasilense* em cevada. *Nativa*, Sinop, v. 6, n. 1, p. 01-08, fev. 2018.

FALKER, Automação agrícola. **Manual do medidor eletrônico de teor clorofila** (ClorofiLOG/CFL 1030). Porto Alegre, 2008. 33 p.

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

HUNGRIA, M. **Inoculação com *Azospirillum brasilense***: inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: EMBRAPA SOJA, 2011. 37p. (EMBRAPA SOJA. Documentos, 325).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.

MINELLA, E. (Ed.). **Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2015 e 2016**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2015. 106 p. (Sistemas de Produção, 8).

PIES, W.; WERLANG, T.; LUZ, A. C. P. da; TRAMONTIN, M. A.; TIRONI, S. P. Desenvolvimento inicial da cevada inoculada com *Azospirillum brasilense* em competição com populações de azevém. **Agrarian Academy**, Goiânia, v. 4, n. 8, p. 267-277, 2017.

SILVEIRA, A. P. D.; SALA, 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.