

## TEOR DE CLOROFILA E NITROGÊNIO FOLIAR EM FUNÇÃO DA FIXAÇÃO BIOLÓGICA E DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA NO MILHO

**Natalia COSTA<sup>1</sup>; Daniel C. SILVA<sup>2</sup>; Ariana V. SILVA<sup>3</sup>; Juliana C. ARAÚJO<sup>4</sup>; Otavio D. GIUNTI<sup>5</sup>**

### RESUMO

A quantificação do conteúdo de clorofila em folhas de milho é importante no estudo de resposta das plantas às técnicas de nutrição e manejo que visam aumentar o potencial fotossintético e a produtividade. Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o teor de clorofila e nitrogênio foliar em função da fixação biológica com bactérias do gênero *Azospirillum brasilense* e doses de nitrogênio em cobertura no milho. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x4, sendo a presença e ausência de *A. brasilense* (0 e 200 mL ha<sup>-1</sup>) e quatro doses de nitrogênio em cobertura (0, 70, 140 e 210 kg ha<sup>-1</sup>), com três repetições. Concluiu-se que não há efeito no teor de clorofila A, B, Total e o teor de N foliar sob inoculação com *Azospirillum brasilense* e diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura para o híbrido 2B587PW de milho.

**Palavras-chave:** *Azospirillum* spp.; Clorofila; Nitrogênio; *Zea mays* L.

### 1. INTRODUÇÃO

A cultura do milho exporta grandes quantidades de nitrogênio do solo, com isso requerem maior uso de adubação nitrogenada. Uma alternativa para o suprimento de nitrogênio à cultura é a fixação biológica de nitrogênio (FBN) (MULLER, 2013). As bactérias do gênero *Azospirillum spp.* se destacam na FBN por possuírem a capacidade de romper a tripla ligação do nitrogênio (N) através da enzima dinitrogenase reduzindo o N<sub>2</sub> à amônia, além de produzir fitohormônios que estimulam o crescimento das raízes (HUNGRIA, 2011).

A quantificação do conteúdo de clorofila em folhas de milho é importante no estudo de resposta das plantas às técnicas de nutrição e manejo que visam aumentar o potencial fotossintético e a produtividade (DRISCOLL et al., 2006).

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *campus* Muzambinho. Muzambinho/MG - E-mail: [nataliacrocca.sd@gmail.com](mailto:nataliacrocca.sd@gmail.com)

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *campus* Muzambinho. Muzambinho/MG - E-mail: [danielcesariodc@gmail.com](mailto:danielcesariodc@gmail.com)

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *campus* Muzambinho. Muzambinho/MG - E-mail: [ariana.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br](mailto:ariana.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br)

<sup>4</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *campus* Muzambinho. Muzambinho/MG - E-mail: [juuh-coimbra@hotmail.com](mailto:juuh-coimbra@hotmail.com)

<sup>5</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *campus* Muzambinho. Muzambinho/MG - E-mail: [otavio.ifsuldeminas@gmail.com](mailto:otavio.ifsuldeminas@gmail.com)

Dessa forma, almejou-se com o presente trabalho avaliar o teor de clorofila e nitrogênio foliar em função da fixação biológica com bactérias do gênero *Azospirillum brasilense* e doses de nitrogênio em cobertura no milho.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), *campus* Muzambinho, no ano agrícola de 2015/2016. A área experimental possui solo tipo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x4, sendo a presença e ausência de *A. brasilense* (0 e 200 mL ha<sup>-1</sup>) e quatro doses de nitrogênio em cobertura (0, 70, 140 e 210 kg ha<sup>-1</sup>), com três repetições. Cada parcela experimental com 4,0 m de comprimento por 2,0 m de largura, no espaçamento entrelinhas de 0,50 m, das quatro linhas, nas duas centrais foram realizadas as avaliações em dez plantas marcadas ao acaso. A semeadura foi realizada no dia 29/10/2015 com o híbrido simples de milho transgênico 2B587PW, precoce de grãos semidentados amarelo-alaranjados, na população de 80 mil plantas ha<sup>-1</sup>, utilizando-se 360 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 08-28-16 após recomendação a partir da análise do solo. A inoculação foi realizada à sombra e no momento da semeadura, na dose de 200 mL com o produto comercial Masterfix Gramineas® com as estirpes AbV5 e AbV6 de *A. brasilense* (2x10<sup>8</sup> células viáveis mL<sup>-1</sup>). A adubação em cobertura foi realizada aos 25 dias após a emergência (DAS) no estágio V4, a base de nitrato de amônio, variando a dose de acordo com os tratamentos.

Para mensuração da clorofila utilizou-se o ClorofiLOG (FALKER, 2008), aparelho que utiliza fotodiodos emissores em três comprimentos de onda ( $\lambda = 635$  nm; 660 nm; 880 nm). Um sensor inferior recebe a radiação transmitida através da estrutura foliar. A partir desses dados, o aparelho fornece valores chamados Índice de Clorofila Falker (ICF) proporcionais à absorbância das clorofilas. Realizou-se a aferição em dez plantas da área útil de cada parcela em três pontos da folha oposta e abaixo da espiga superior, as mesmas folhas foram coletadas e secas em estufa e moídas em moinho tipo Willey e, posteriormente analisadas quimicamente para determinação do N foliar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste “F” e utilizando-se o programa SISVAR versão 5.3 (FERREIRA, 2011) e, ocorrendo diferença entre as médias, estas foram comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott (5%).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar a tabela de análise de variância, certificou-se que não houve respostas significativas para as diferentes doses de nitrogênio em cobertura e para a inoculação com *A. brasilense*, nos índices de clorofila A,B e Total, além do teor de nitrogênio foliar (Tabela 1).

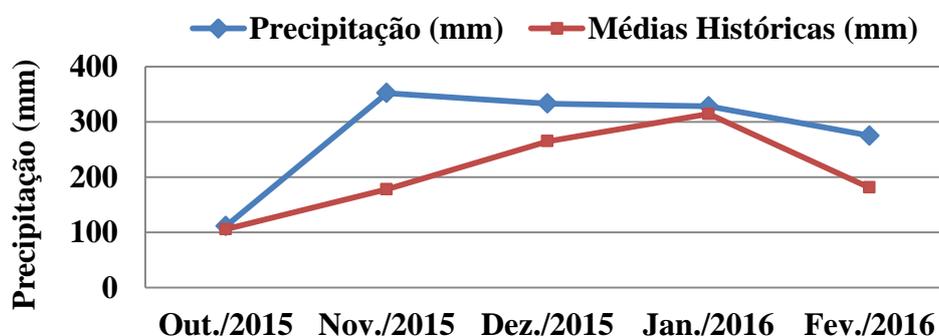
Tabela 1. Quadrado médio (Q.M.) e coeficiente de variação dos resíduos (C.V.) referentes à clorofila A, clorofila B, clorofila total e N foliar e suas interações (média de 3 repetições). para o híbrido de milho 2B587PW sob inoculação com *A. brasiliense* e doses de N em cobertura. Muzambinho, safra 2015/2016.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.			
		Clorofila A (ICF)	Clorofila B (ICF)	Clorofila Total (ICF)	N Foliar
Dose N (N)	3	6,241104 <sup>ns</sup>	1,476028 <sup>ns</sup>	11,402472 <sup>ns</sup>	3,839306 <sup>ns</sup>
Inoculante (I)	1	0,467604 <sup>ns</sup>	0,510417 <sup>ns</sup>	1,960817 <sup>ns</sup>	0,003750 <sup>ns</sup>
N x I	3	10,807682 <sup>ns</sup>	0,610872 <sup>ns</sup>	15,090828 <sup>ns</sup>	0,400417 <sup>ns</sup>
Bloco	2	0,677654 <sup>ns</sup>	9,562779 <sup>*</sup>	7,192954 <sup>ns</sup>	0,183750 <sup>ns</sup>
Erro	14	3,454359	2,184851	6,358497	1,417560 <sup>ns</sup>
CV (%)		3,98%	7,38%	3,78%	3,96%

<sup>ns</sup>: Não significativo; <sup>\*</sup>: significativo pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Streit et al. (2005) afirmaram que, além dos fatores ambientais, a produção de clorofila A e B dependem também de fatores genéticos, da planta e do cloroplasto, para indicar o tipo e a quantidade de pigmento a ser produzido.

Em se tratando das condições pluviométricas durante o ciclo da cultura estudada, verificou-se através da Figura 1, que a precipitação foi maior em relação à média histórica, em que o excesso de chuva pode ter causado uma lixiviação do nitrogênio aplicado à base de nitrato de amônio, ocasionando na não diferença significativa nas doses aplicadas em cobertura no teor de nitrogênio foliar.



**Figura 2.** Comparativo entre precipitação durante o ciclo da cultura com as médias históricas. Muzambinho, safra 2015/16.

É imprescindível que sejam realizados mais estudos a campo avaliando os efeitos da inoculação com *A. brasilense*. Ainda não é compreensível a eficiência na assimilação de N em condições de campo assim como a dose utilizada no tratamento de sementes e a interação entre o tempo de produção e o uso do inoculante na propriedade rural (SILVA et. al., 2013).

#### **4. CONCLUSÕES**

Concluiu-se que não há efeito no teor de clorofila A, B, Total e o teor de N foliar sob inoculação com *Azospirillum brasilense* e diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura para o híbrido 2B587PW de milho.

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao CNPq pelas bolsas de iniciação científica, ao IFSULDEMINAS Campus Muzambinho pela infraestrutura e à Professora Orientadora Ariana e ao Grupo de Estudos em Agropecuária (GEAgro) por todo apoio.

#### **REFERÊNCIAS**

- DRISCOLL, S.P.; PRINS, A.; OLMOS, E.; KUNERT, K.J.; FOYER, C.H. Specification of adaxial and abaxial stomata, epidermal structure and photosynthesis to CO<sub>2</sub> enrichment in maize leaves. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.57, n.2, p.381-390, 2006.
- FALKER, Automação agrícola. **Manual do medidor eletrônico de teor clorofila** (ClorofiLOG/CFL 1030). Porto Alegre, 2008. 33p.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computerstatisticalanalysis 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).
- MULLER, T.M. **Inoculação de *Azospirillum brasilense* associada a níveis crescentes de adubação nitrogenada e o uso de bioestimulante vegetal na cultura do milho**. 2013. 97f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, 2013.
- SILVA, A.G. da; DUARTE, A.P.; PIEDADE, R. de C.; COSTA, H.P.; MEIRELES, K.G.C. Inoculação de sementes com *Azospirillum* e nitrogênio em cobertura no milho safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL MILHO SAFRINHA, 12., 2013, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa, 2013. 6p.