

# Efeito da interação glifosato e zinco na atividade fotossintética da soja

Navarro, A.T.<sup>1</sup>; Canizella B.T.<sup>2</sup>; Moreira A.<sup>3</sup>; Moraes, L.A.C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Filadélfia navarro\_amanda@hotmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina;

<sup>3</sup>Embrapa Soja

## Introdução

O glifosato [(N-fosfometil-glicina)] é o herbicida mais utilizado no mundo. É considerado um produto não-seletivo, de ação sistêmica e que deve ser aplicado em pós-emergência, sendo recomendado tanto para o controle de plantas anuais quanto para as perenes. Porém, se não for bem utilizado, pode apresentar riscos, com consequências negativas no controle de plantas daninhas e na produção. Atualmente este herbicida tem sido utilizado em grande quantidade em plantas transgênicas com resistência estável devido a tecnologia Roundup Ready<sup>®</sup>.

Trabalhos mostram reduções na absorção de zinco (Zn) após a aplicação de glifosato. Na planta, o Zn é absorvido, preferencialmente, como cátion bivalente, sendo constituinte de várias enzimas que atuam como constituinte ou ativador. Assim, o Zn está diretamente envolvido no metabolismo do nitrogênio (N), participa da fotossíntese, da respiração, da síntese de aminoácidos e proteínas e no controle hormonal (ácido indol acético - AIA). A carência causa diminuição do florescimento e enchimento dos grãos, além da formação de internódios curtos e baixo desenvolvimento do sistema radicular (Marschner, 1995). Partindo desses fatos, os objetivos deste estudo foram avaliar os efeitos da aplicação de glifosato e de doses de Zn sobre a fotossíntese, condutância estomática, concentração de gás carbônico - CO<sub>2</sub> e taxa respiratória nas folhas de soja RR no estágio R1 (início do florescimento).

## Material e Métodos

Em condições de casa de vegetação, foi realizado um experimento com Neossolo Quartzarênico coletado em Três Lagoas (MS) - 20°45'04" LS e 51°40'42" LW - em vasos de barro com 4,0 dm<sup>3</sup> de capacidade e impermeabilizados internamente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x5, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de duas cultivares parentais (BRS 133 e BRS 245RR), sendo que a última foi dividida em dois tratamentos (com e sem glifosato) e cinco doses de Zn (0, 5, 10, 20 e 40 mg kg<sup>-1</sup> - fonte: ZnSO<sub>4</sub>).

Trinta dias antes do plantio foi aplicado calcário dolomítico (CaO = 27,1%, MgO = 17,5%, RE = 100%, PN = 91,9% e PRNT = 92,1%) para elevar a saturação por bases a 60%. Exceto o N e Zn, as adubações com P, K, S, B, Cu, Fe e Mn foram feitas de acordo com Malavolta (1980) para experimentos realizados em casa de vegetação. Os vasos foram irrigados diariamente com água desionizada para compensar as perdas por evapotranspiração e para manter o solo próximo de 70% do valor total de poros (VTP). As sementes de soja foram inoculadas, posteriormente tratadas com uma solução contendo 0,01 mg L<sup>-1</sup> de Co, 0,1 mg kg<sup>-1</sup> de Ni e 0,1 mg L<sup>-1</sup> de Mo. Nos vasos, foram semeadas dez sementes uniformes e, após o desbaste, deixadas duas plantas..

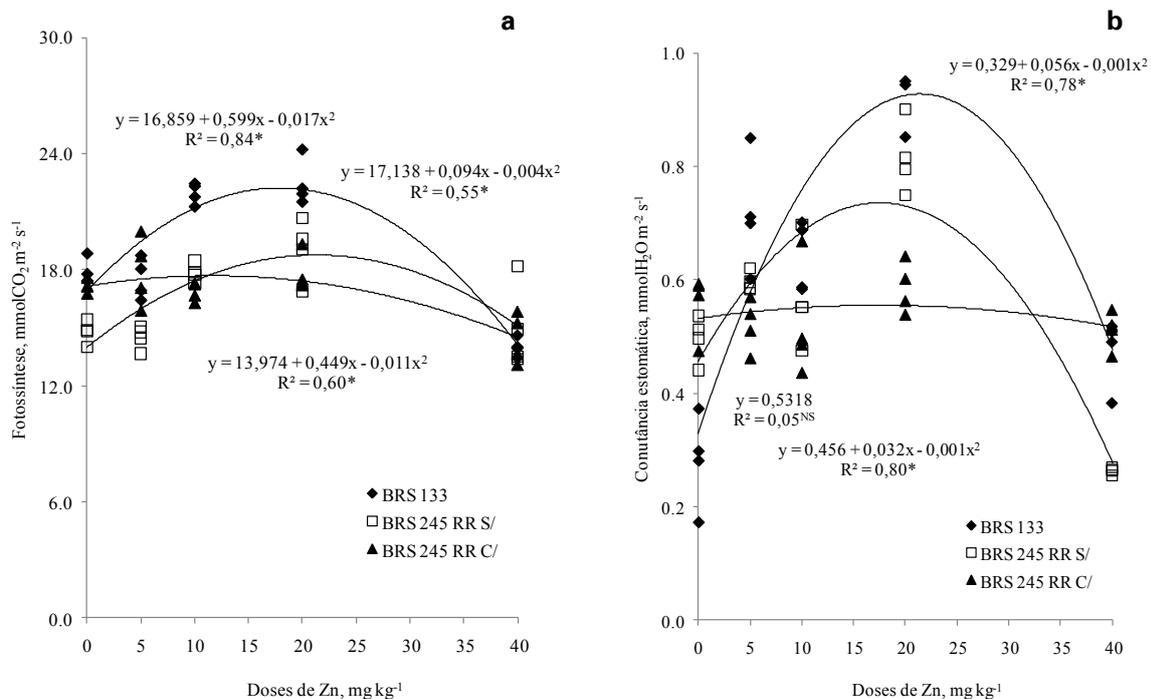
Nos estádios V3 e V6, metade das plantas com tratamento BRS 245 RR receberão aplicação de glifosato (Roundup Ready®) na dose de 1,5 L/ha/aplicação (540 g a.e.ha<sup>-1</sup>), em cada estágio de crescimento. Na aplicação dos tratamentos via foliar, foi utilizado pulverizador costal, a pressão constante, mantida por CO<sub>2</sub> comprimido de 276 kPa, com volume de pulverização equivalente a 100 L ha<sup>-1</sup>.

No estágio R1 foi determinada a fotossíntese (mmol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), condutância estomática (mol H<sub>2</sub>O M<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), concentração de gás carbônico - CO<sub>2</sub> (mmol CO<sub>2</sub> mol<sup>-1</sup>) e taxa respiratória (mmol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) com medidor de fotossíntese e fluorescência (LI-6400XT). Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), teste F, e regressão a 5% de probabilidade.

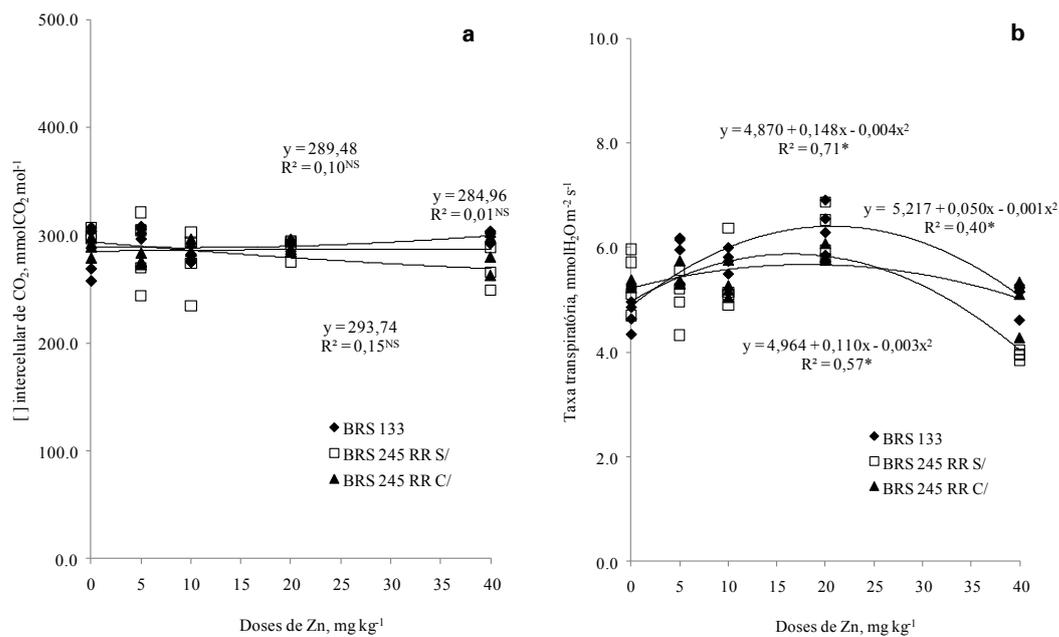
## Resultados e Discussão

Os resultados dos efeitos da interação glifosato e zinco sobre a fotossíntese, condutância estomática, concentração intercelular de CO<sub>2</sub> e taxa transpiratória são apresentados nas Figuras 1 e 2. Verifica-se redução significativa da taxa fotossintética a partir da dose 5,0 mg/kg de Zn com aplicação do glifosato, enquanto nos tratamentos com as cultivares de soja BRS 245 RR sem glifosato e BRS 133 convencional houve incremento na taxa até a dose 20,0 mg/kg.

No caso da condutância estomática, não houve efeito do glifosato, sendo semelhante em todas as doses de Zn, fato esse não observado nos tratamentos sem a aplicação do herbicida (Figura 1). O mecanismo de ação do glifosato ocorre com a inibição da rota do ácido chiquímico, evitando a síntese dos aminoácidos de cadeia aromática (entre elas, o triptofano, tirosina e fenilalanina) que atuam direta ou indiretamente na fotossíntese. A concentração intercelular e a taxa transpiratória nas folhas de soja não foram influenciadas pela aplicação do glifosato, havendo na taxa transpiratória, efeito apenas das doses de Zn, com os maiores valores obtidos com aplicação de 20,0 mg/kg, independente da cultivar utilizada (Figura 2).



**Figura 1.** Fotossíntese (a) e condutância estomática (b) nas folhas de soja cultivada em Neossolo Quartzarênico Distroférrico em função das doses de Zn dentro das cultivares convencional BRS 133 e transgênica BRS 245 RR com e sem aplicação de glifosato. \*significativo a 5% e <sup>NS</sup>não significativo.



**Figura 2.** Concentração intercelular de CO<sub>2</sub> (a) e taxa transpiratória (b) nas folhas de soja cultivada em Neossolo Quartzarênico Distroférico em função das doses de Zn dentro das cultivares convencional BRS 133 e da transgênica BRS 245 RR com e sem aplicação de glifosato. \*significativo a 5% e <sup>NS</sup> não significativo.

## Referências

- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1980. 251p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1995, 889p.