

## IMPACTO DO HERBICIDA ROUNDUP WG<sup>®</sup> NA ATIVIDADE MICROBIANA DE SOLO DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS

RODRIGUES, A.O. (UFRA – Parauapebas/PA – arlene.pebas@gmail.com), VIANA, R.G. (UFRA – Belém/PA – rafael.gomes@ufra.edu.br), OLIVEIRA, M.F. (UFRA – Parauapebas/PA – mailsonagronomia@hotmail.com), SANTOS, R.T. da S. (UFRA – Parauapebas/PA – renata@agronoma.eng.br), COSTA, Y.K.S. da (UFRA – Parauapebas/PA – yanna.santos@ufra.edu.br), PAIXAO, D.V. (UFRA – Parauapebas/PA – dj.avanpaixao@hotmail.com), LUSTOSA, T.N.M. (UFRA – Parauapebas/PA – tamara\_nayanne@hotmail.com)

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o efeito do herbicida Roundup WG<sup>®</sup> na atividade microbiana de solo da Floresta Nacional de Carajás-PA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, sendo utilizado quatro doses de herbicida (0, 240, 480, 720 e 1440 g ia ha<sup>-1</sup>) da formulação Roundup Ultra<sup>®</sup>. Foi avaliado a atividade respiratória, o carbono da biomassa microbiana (CBM) e o quociente metabólico (qCO<sub>2</sub>) em duas épocas: 0 e 28 dias após a aplicação do herbicida. Observa-se comportamento quadrático do CBM aos 0 dias após a aplicação, com aumento máximo por volta de 1000 g de i.a. ha<sup>-1</sup> e posterior decréscimo. Aos 28 dias o CBM tem efeito linear, sem alterações significativas com o incremento da dose. Ao zero dias há redução do quociente metabólico com o incremento na dose e aos 28 dias estabilidade do qCO<sub>2</sub> sem alterações significativas entre as doses. A formulação do herbicida utilizado apresentou maior estabilidade de CBM e qCO<sub>2</sub> como aumento da dose aos 28 dias após aplicação, não tendo incremento de dano a microbiota do solo com acréscimo das doses.

**Palavras-chave:** Atividade respiratória, impacto ambiental, microrganismo

### INTRODUÇÃO

A presença de plantas exóticas em áreas de proteção ambiental e Florestas Nacionais, são indesejáveis, pois podem reduzir a diversidade de plantas nativas, provocar homogeneização de ecossistemas e competir com espécies nativas (MIJANGOS et al. 2009; ARAÚJO et al., 2003). Devido as características benéficas do glyphosate com relação a baixa toxidez e forte adsorção no solo, eliminando a possibilidade de efeito residual, seu uso em áreas de proteção ambiental tem sido liberado para pesquisas no intuito de reduzir os efeitos deletérios de plantas exóticas. Porém, é necessário estudos de impacto ambiental nesses ambientes.

Determinados tipos de manejo do solo e fitossanitário (como a aplicação de

herbicidas), podem comprometer algumas propriedades biológicas do solo, podendo interferir positiva ou negativamente na atividade dos organismos do solo, propiciando a metabolização desses produtos pelos organismos e a capacidade de os agrotóxicos intoxicarem a biota do solo, respectivamente (SANTOS et al., 2005; TUFFI SANTOS et al., 2005; VIVIAN et al., 2006)

Quando no ambiente, o glifosate tende a ser inativo em contato com solo, desde que seja adsorvido por este (AMARANTE et al., 2002). A aplicação de herbicidas pode alterar a biomassa microbiana (BM) do solo, porém esta apresenta resposta variável e depende do herbicida aplicado, do tipo de solo, da espécie da planta e da microbiota e suas interações (REIS et al., 2008).

Algumas técnicas têm-se mostrado eficiente na avaliação dos impactos dos cultivos agrícolas sobre o meio, a exemplo do emprego de indicadores microbiológicos para averiguação da qualidade do solo, destacando-se, o carbono da biomassa microbiana e o quociente metabólico (REIS et al., 2008). Estes se justificam por ser sensíveis a mudanças quando se utilizam práticas agrícolas diversas, como fertilizações ou aplicação de pesticidas (WARDLE & PARKINSON, 1991; KINNEY et al., 2005).

Pequenas mudanças graduais na matéria orgânica do solo são difíceis de serem monitoradas e detectadas no curto prazo (SPARLING 1992). Todavia, mudanças significativas na biomassa microbiana podem ser detectadas muito antes que alterações na matéria orgânica possam ser percebidas. A relação entre o CO<sub>2</sub> acumulado e o CBM fornece o qCO<sub>2</sub>, pelo qual também se pode verificar a estabilidade e possíveis alterações na biomassa microbiana do solo. Objetivou-se avaliar o impacto do herbicida Roundup WG<sup>®</sup> na atividade microbiana de solo da floresta nacional de Carajás.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no laboratório multidisciplinar do Campus de Parauapebas e no Laboratório de Análises de Sistemas Sustentáveis na EMBRAPA Amazônia Oriental. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados com quatro repetições em utilizando a formulação Roundup WG<sup>®</sup>, nas doses de 240, 480, 720 e 1440 g i.a. ha<sup>-1</sup>. Foi avaliado a atividade respiratória conforme descrito por Frioni, (1999), o carbono da biomassa microbiana (CBM) conforme descrito por Jenkinson & Powlson (1976) e o quociente metabólico (qCO<sub>2</sub>) aos 0 e 28 dias após a aplicação do herbicida. Foram coletadas amostras de solo em área da Floresta Nacional de Carajás localizada no município de Parauapebas-PA, na profundidade de 0-10 cm.

As amostras, foram passadas por peneira de 2 mm, secas ao ar e determinado o teor de água. Posteriormente, 500 g de cada amostra de solo foram colocadas em vasos

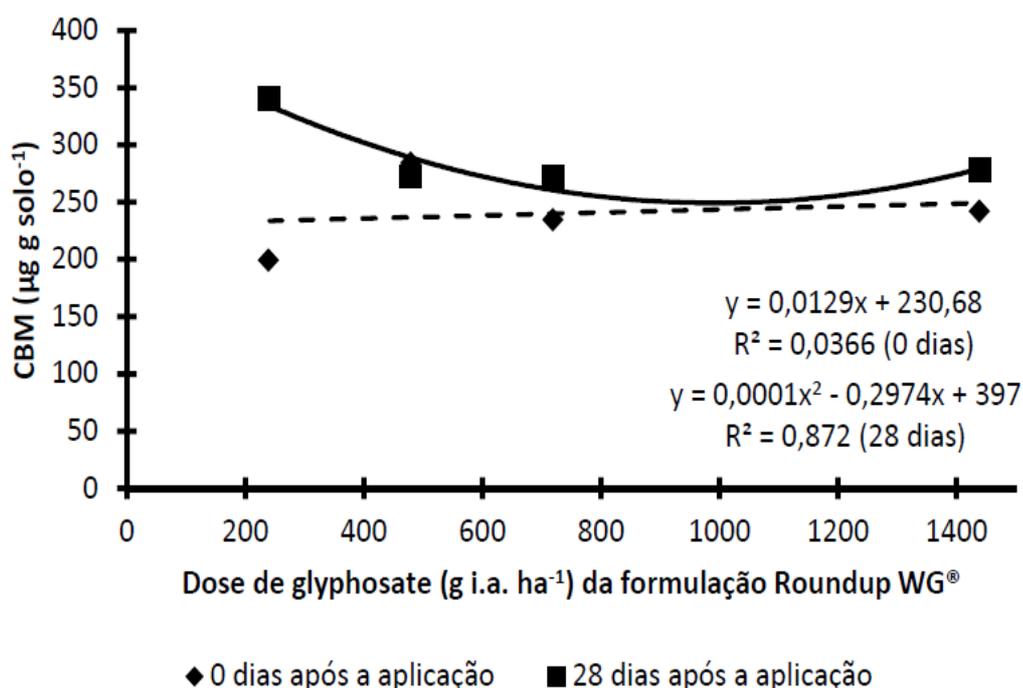
plásticos revestidos internamente com sacos de polipropileno de maneira a se evitar a perda por lixiviação do herbicida. Após o preparo dos vasos foi realizado o preparo da calda.

Para aplicação do herbicida foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub>, operando à pressão constante de 40 lib pol<sup>-2</sup>, com uma barra de 1,0 m equipada com duas pontas de pulverização de jato plano TT11002, perfazendo uma faixa de aplicação de 2,0 m e um volume de calda de 150 L ha<sup>-1</sup>.

Imediatamente após a aplicação dos herbicidas, as amostras foram embaladas em sacos de polipropileno e mantidas sob refrigeração. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de análise de Sistemas Sustentáveis da EMBRAPA Amazônia Oriental. As amostras de 28 dias após a aplicação foram mantidas em casa-de-vegetação com regas diárias, de maneira a se manter 80% da capacidade de campo e aos 27 dias após a aplicação encaminhadas para análise. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão.

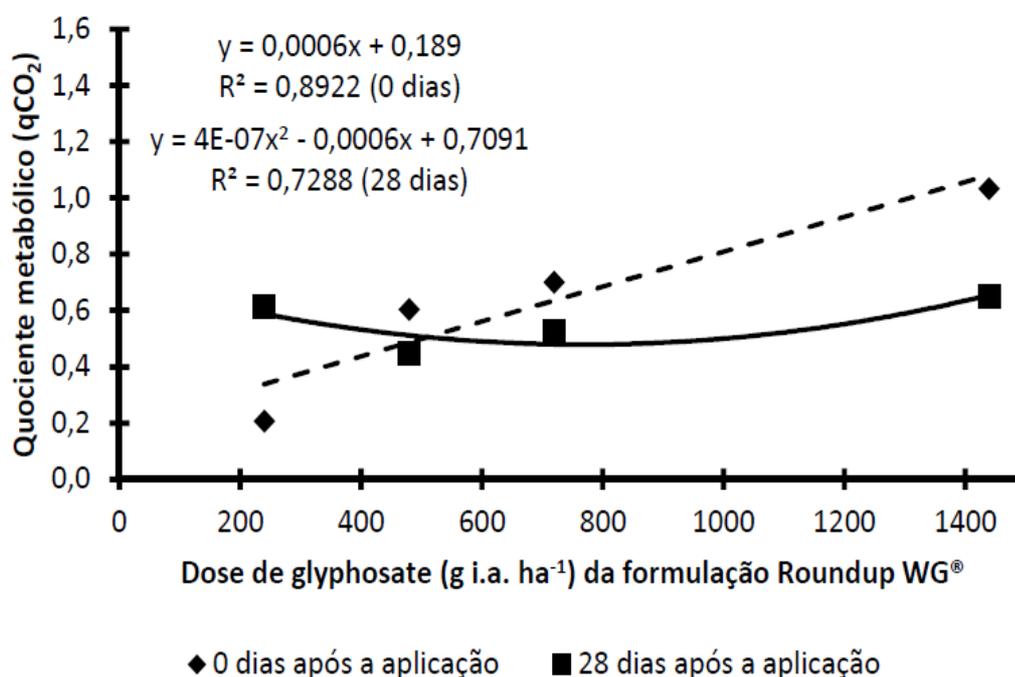
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O herbicida Roundup WG<sup>®</sup> obteve estabilidade no CBM tanto aos 0 quanto aos 28 dias após a aplicação do herbicida em todas as doses avaliadas. Essa informação é relevante, já que há um menor impacto da microbiota no intervalo de doses avaliado (Figura 1).



**Figura 1.** Efeito de diferentes doses de glyphosate da formulação Roundup WG<sup>®</sup> na composição de Carbono da Biomassa Microbiana de solo proveniente da Floresta Nacional de Carajás.

Já para o  $qCO_2$  houve um incremento com o aumento da dose aos 0 dias após a aplicação, indicando uma instabilidade no crescimento da microbiota. Já aos 28 dias após a aplicação na o foi observado variação significativa, devido provavelmente ao consumo da molécula no decorrer dos 28 dias, não havendo mais interferência da molécula na comunidade microbiana (Figura 2). Resultados semelhantes foram obtidos por Gomez et al (2009).



**Figura 2.** Efeito de diferentes doses de glyphosate da formulação Roundup Ultra<sup>®</sup> no Quociente metabólico de solo proveniente da Floresta Nacional de Carajás.

O herbicida Roundup WG<sup>®</sup> apresentou grande estabilidade na biomassa microbiana, indicando ser uma molécula segura ao ambiente no que concerne a atividade de organismos não-alvo. Porém promove certa instabilidade do  $qCO_2$  aos 0 dias após a aplicação do herbicida, o que é praticamente eliminado no período de 28 dias após a aplicação.

### CONCLUSÕES

A formulação do herbicida utilizado apresentou estabilidade no carbono da biomassa microbiana na dose 0 e 28 dias após aplicação, não tendo incremento de dano a microbiota do solo com acréscimo das doses. Portanto, não há impacto na microbiota do solo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, O. P. J.; et al. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. **Quim. Nova**, v. 25, n. 4, p. 589-593, 2002

ARAÚJO, A., MONTEIRO, R., ABARKELI, R.. Effect of glyphosate on the microbial activity of two Brazilian soils. **Chemosphere**, v.52, p.799–804, 2003.

FRIONI, L. Procesos Microbianos, Editorial Fundación Universidad Nacional de Rio IV, 1999, 332 pp.

GOMEZ, E.et al.. Impact of glyphosate application on microbial biomass and metabolic activity in a Vertic Argiudoll from Argentina. **European journal of soil biology**, v. 45, p. 163-167, 2009.

JENKINSON, D.S.; POWLSON, D.S. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil. V. A method for measuring soil biomass. **Soil Biol. Biochem.**, v.8, p.209–213,1976.

KINNEY, C.A. et al. Laboratory investigations into the effects of the pesticides mancozeb, chlorothalonil, and prosulfuron on nitrous oxide and nitric oxide production in fertilized soil. **Soil Biol. Biochem.**, v.37, p.837-850, 2005.

MIJANGOS, I.; BECERRIL, J.M.; ALBIZU, I.; EPELDE, L.; GARBISU, C. Effects of glyphosate on rhizosphere soil microbial communities under two different plant compositions by cultivation-dependent and independent methodologies. **Soil Biology & Biochemistry**, v.41, p.505-513, 2009.

PEREIRA, A. A. et al. Variações qualitativas e quantitativas na microbiota do solo e na fixação biológica do nitrogênio sob diferentes manejos com soja. **R. Bras. Ci. Solo**, 31:1397-1412, 2007

REIS, M.R.; et al. Atividade microbiana em solo cultivado com cana-de-açúcar após aplicação de herbicidas. **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 323-331, 2008.

SANTOS, J. B. et al. Atividade microbiana do solo após aplicação de herbicidas em sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, v. 23, n. 4, p. 683-691, 2005.

SHANER, D.; BRIDGES, D. Inhibitors of aromatic amino acid biosynthesis (glyphosate). In: **Herbicide action course**. West Lafayette: Purdue University, p. 514-529, 2003.

SPARLING, G.P. Ratio of microbial biomass carbon to soil organic carbon as a sensitive indication of changes in soil organic matter. **Aust. J. Soil. Res.**, v.30, p.195-207, 1992.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Exsudação radicular do glyphosate por *Brachiaria decumbens* e seus efeitos em plantas de eucalipto e na respiração microbiana do solo. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 143-152, 2005.

VIVIAN, R. et al. Persistência de sulfentrazone em Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 741-750, 2006.

WARDLE, D. A.; PARKINSON, D. Relative importance of the effects of 2,4-D, glyphosate and environmental variables on the soil microbial biomass. **Plant Soil**, v. 134, p. 209- 219, 1991.