

## EFEITO DO GLYPHOSATE NO ACÚMULO DE MATÉRIA SECA DE CULTIVARES DE CAFÉ<sup>1</sup>

Renan Luis da Silva Marinho<sup>2</sup>, Moises de Avelar<sup>2</sup>; Juliano Miari Corrêa<sup>2</sup>; Bruna Pereira de Souza<sup>2</sup>; Nycolas Carvalho Schiavon<sup>2</sup>; André Cabral França<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado CNPq e FAPEMIG

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia – UFVJM – Diamantina/MG - renanluiss.marinho@gmail.com; moiseslagoa@yahoo.com.br; julianomiari@gmail.com; bruninha\_udi@hotmail.com; nc\_schiavon@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professor UFVJM – Diamantina/MG - cabralfranca@yahoo.com.br

**RESUMO:** Avaliaram-se, neste trabalho, os efeitos do glyphosate sobre o crescimento de dois cultivares de café de crescimento distinto. Utilizou-se o esquema fatorial (2 x 5) em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos compostos por dois cultivares de café (*Coffea arabica* L.): Catucaí Amarelo (2 SL) com internódios curtos e Acaíá (IAC 474/19) com internódios longos e, cinco doses de glyphosate (0, 57,6; 115,2; 230,4 e 460,8 g ha<sup>-1</sup>). O herbicida foi aplicado quando as plantas de café apresentavam 44 e 52 cm de altura, referentes à Catucaí e Acaíá, respectivamente. O acúmulo de matéria seca do caule, folhas e raízes foram avaliados aos 120 DAA. Nas variáveis estudadas atribuiu-se o valor de 100% às plantas que não receberam tratamento com glyphosate. A partir desse valor foram calculados os efeitos das doses sobre as plantas, percentagens superiores ou inferiores a 100% (valor referência), referente ao crescimento compreendido entre 45 e 120 dias após a aplicação do herbicida. Os sintomas de intoxicação nas plantas de café causados pelo glyphosate foram caracterizados por clorose e estreitamento do limbo foliar nos dois cultivares estudados. Conclui-se que o cultivar Acaíá é menos tolerante ao glyphosate, quando comparada à Catucaí, pois, esse cultivar apresentou menor crescimento que Catucaí quando submetidas ao tratamento com o herbicida.

**Palavras-Chave:** *Coffea arabica*, herbicida, EPSPs.

## EFFECT OF GLYPHOSATE ON DRY MATTER ACCUMULATION IN COFFEE CULTIVARS

**ABSTRACT:** It was assessed in this study, the effects of glyphosate on the growth of two coffee species distinct growth. We used a factorial (2 x 5) in a randomized block design with four replications, with treatments consisting of two coffee species (*Coffea arabica* L.): Catucaí Yellow (2 SL) with short internodes and Acaíá (IAC 474/19) with long internodes, and five doses of glyphosate (0, 57.6, 115.2, 230.4 and 460.8 g ha<sup>-1</sup>). The herbicide was applied when the coffee plants had 44 and 52 cm high, and referring to Catucaí Acaíá, respectively. The dry matter accumulation of stems, leaves and roots were measured at 120 DAA. In the variables assigned the value of 100% plants that received no treatment with glyphosate. From this value we calculated the dose effects on plants, percentages above or below 100% (reference value) with respect to growth of between 45 and 120 days after herbicide application. Symptoms of poisoning the coffee plants caused by glyphosate were characterized by chlorosis and narrowing of the leaf in both cultivars. We conclude that the Acaíá is less tolerant to glyphosate when compared to Catucaí, therefore, this cultivar showed lower growth than Catucaí when treated with herbicide.

**Key Words:** weed, interference, agroecology, importance value index

## INTRODUÇÃO

O café é uma das mais importantes *commodities* internacionais da agricultura Brasileira gerando cerca de US\$ 90 bilhões a cada ano e envolvendo cerca de 500 milhões de pessoas no manejo, do cultivo ao produto final de consumo (Antunes et al., 2008).

No entanto, apesar da grande produção nacional, com média nacional de 24,99 sacas ha<sup>-1</sup>, registrados para a safra 2009/2010 (Conab, 2010). Essa baixa produtividade deve-se, em parte, a lavouras antigas e depauperadas, deficiências nutricionais, baixa tecnologia de produção e problemas no manejo da cultura (Caixeta et al., 2008).

Dentre os principais problemas encontrados pelos cafeicultores destaca-se o manejo das plantas daninhas (Silva et al., 2008). Essas plantas têm efeito adverso na produção e no crescimento do cafeeiro através da competição pelos recursos disponíveis, ou seja, água, nutrientes e luz (Ronchi et al., 2003; Silva et al., 2006).

Muitos cafeicultores utilizam herbicidas não seletivos como o glyphosate, empregados em aplicações dirigidas, afim de tornar o processo mais eficiente e econômico (França et al., 2010b). Para a eficiência da aplicação desse

herbicida, há a necessidade de equipamentos e técnicas apropriadas que evitem o contato das gotas aspergidas com as plantas de café.

Contudo, apesar de todos os cuidados com a tecnologia de aplicação são constatados casos de intoxicação de plantas de café devido à dispersão das gotas pelo vento das plantas alvo, as plantas daninhas, em sentido as plantas não-alvo, intoxicando-as, denominado deriva (Ronchi & Silva, 2004; Costa et al., 2007). Wolf et al. (1992) demonstraram que o movimento de herbicidas das plantas alvo para as plantas não-alvo durante uma aplicação pode variar de 1 a 10% do equivalente aplicado.

Com o objetivo de se avaliar os efeitos da deriva de glyphosate sobre o incremento de acúmulo de matéria seca do caule, folhas e raízes de dois cultivares de cafeeiro de crescimento distinto realizou-se este trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas dois cultivares de café (*Coffea arabica* L.): Acaiá (IAC 474/19), de porte alto, e Catucaí Amarelo (2 SL), de porte baixo. As mudas foram produzidas por semeadura direta em sacolas de polietileno. No estádio de cinco pares de folhas completamente expandidas, as mudas foram transplantadas para vasos com capacidade de 15 L de substrato composto por solo peneirado e esterco de curral curtido (3:1). Para fornecimento de  $P_2O_5$ , utilizou-se superfosfato simples ( $150 \text{ g vaso}^{-1}$ ), além de calcário dolomítico a fim de elevar a saturação de bases a 60%, de acordo com Guimarães et al. (1999). Os resultados das análises física e química do solo utilizado encontram-se na tabela 1. Aos vasos adicionou-se cloreto de potássio ( $51,72 \text{ g vaso}^{-1}$ ) e uréia ( $11,36 \text{ g vaso}^{-1}$ ), parcelados aos 30 e 60 dias após o transplante (Guimarães et al., 1999).

O experimento foi instalado em esquema fatorial ( $2 \times 5$ ), com dois cultivares de café e cinco doses de glyphosate, no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. As doses testadas foram: 0,0; 57,6; 115,2; 230,4 e  $460,8 \text{ g ha}^{-1}$  de glyphosate, respectivamente correspondentes a 0,0; 4,0; 8,0; 16,0 e 32,0% da dose comercialmente recomendada ( $1.440 \text{ g ha}^{-1}$ ). A parcela experimental foi constituída de um vaso, contendo uma planta.

Aos 120 dias após o plantio, quando as plantas apresentavam altura média de 44 e 52 cm, para Catucaí e Acaiá, respectivamente, realizou-se a pulverização de modo a não atingir o terço superior das plantas. Foi utilizado um pulverizador costal, pressurizado a  $CO_2$ , calibrado na pressão constante de 250 kPa, munido com barra com duas pontas de pulverização tipo leque (TT 11002), espaçadas a 50 cm entre si, o que proporcionou aplicação de  $200 \text{ L ha}^{-1}$  de calda. aplicou-se o herbicida sobre as plantas de café, com pulverizador na mesma calibração, aferindo-se a temperatura ( $25,3^\circ\text{C} \pm 1$ ), a umidade relativa ( $80\% \pm 3$ ) e a velocidade do vento ( $2 \text{ km h}^{-1}$ ). As plantas permaneceram fora da casa de vegetação por 24 horas, após a aplicação do glyphosate protegidas do contato das folhas com a água de irrigação ou da chuva, visando evitar a lavagem do produto.

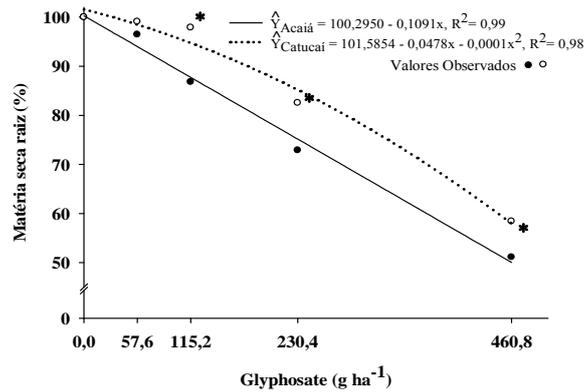
Aos 120 DAA, as plantas foram seccionadas rente ao solo, sendo separadas em folhas, caule e raízes, colocadas em estufa de circulação forçada de ar ( $65^\circ\text{C} \pm 2$ ), até atingir peso constante, para determinação da matéria seca.

Para as variáveis altura, número de folhas e ramos plagiotrópicos, matéria seca do caule, raízes e folhas atribuíram-se valor 100% para as plantas testemunha dos dois cultivares, ou seja, plantas que não receberam tratamento com glyphosate. A partir desse valor referencial foram calculadas, para as demais doses de glyphosate, percentagens superiores ou inferiores a 100% (valor referência), referente ao crescimento compreendido entre 45 e 120 dias após a aplicação do herbicida. Este procedimento se deve, pois são cultivares de crescimento distintos, sendo Acaiá de porte alto, com internódios longos e bom vigor vegetativo; e Catucaí, de porte baixo, com internódios curtos e bom vigor vegetativo (Botelho et al., 2008).

Para a interpretação dos dados, empregou-se a análise de variância utilizando-se o teste F ( $p \leq 0,05$ ). Verificada a significância estatística da interação realizou-se o seu desdobramento, empregando o teste F a 5% de probabilidade para as comparações entre cultivares e análise de regressão para doses de glyphosate, com escolha dos modelos baseada na sua significância, no fenômeno biológico e no coeficiente de determinação ( $R^2 = \text{S.Q. Reg.}/\text{S.Q. Trat.}$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

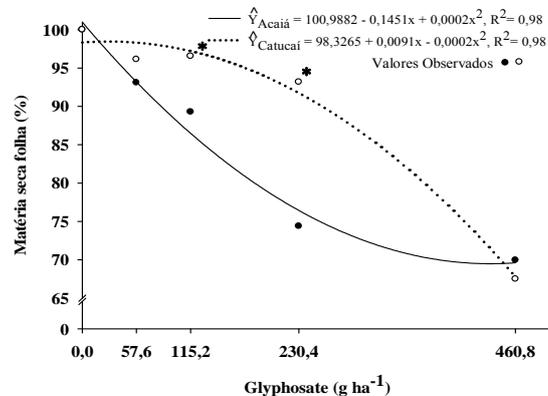
O aumento da dose de glyphosate promoveu menor acúmulo de matéria seca nas raízes das plantas tratadas com glyphosate, aos 120 DAA (Figura 1). Nos cultivares Acaiá e Catucaí houve percentual de redução de 49,98% e 41,67%, respectivamente, na dose de  $460,8 \text{ g ha}^{-1}$ , em comparação as plantas testemunha (100%). Seguindo a mesma tendência das outras variáveis analisadas, o cultivar Acaiá mostrou-se menos tolerante a intoxicação acidental por glyphosate (doses superiores a  $115,2 \text{ g ha}^{-1}$ ), quando comparada à Catucaí. Do mesmo modo, Velini et al. (2008) observaram menor acúmulo de matéria seca nas raízes de plantas de pinus e eucalipto tratadas com glyphosate. Além disso, os efeitos são mais lentos quando comparados aos verificados na parte aérea, principalmente em menores doses. Todavia, Tuffi Santos et al. (2006a) não observaram diferenças significativas no acúmulo de matéria seca do sistema radicular, aos 45 DAA, de plantas de pêssego, após tratamento com o glyphosate.



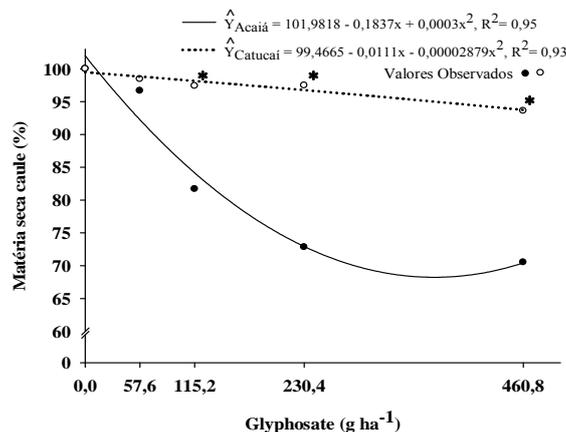
**Figura 1** – Percentagem de matéria seca acumulada nas raízes de plantas de café submetidas a doses crescentes de glyphosate em deriva simulada.

A matéria seca das folhas de plantas de Acaia foi significativamente menor quando comparadas as de Catucaí, nas doses de 115,2 e 230,4 g ha<sup>-1</sup> de glyphosate (Figura 2). No entanto, na dose de 460,8 g ha<sup>-1</sup> os cultivares apresentaram similaridade quanto ao acúmulo de matéria seca pelas folhas, indicando possivelmente, alta intoxicação das plantas, independente do cultivar. Koger et al. (2005) observaram que variedades de arroz respondem de modo diferenciado a aplicação de doses de glyphosate em deriva simulada.

A matéria seca do caule das plantas de Catucaí foi pouco afetada pelo aumento das doses de glyphosate, com percentuais de redução de 2,19%, 4,62% e 11,76%, nas doses de 115,2, 230,4 e 460,8 g ha<sup>-1</sup>, respectivamente, em comparação as plantas que não foram tratadas com o glyphosate (100%) (Figura 3). Contudo, o acúmulo de matéria seca no caule por plantas do cultivar Acaia foram comprometidos, com percentual mínimo de matéria seca de 73,86%, na dose de 306,17 g ha<sup>-1</sup> de glyphosate. Relação direta entre o aumento da dose de glyphosate e a redução no acúmulo de massa de matéria seca pelas plantas, também foram observados por França et al. (2010a), aos 120 DAA, independente do cultivar utilizado.



**Figura 2** – Percentagem de matéria seca acumulada no caule de plantas de café submetidas a doses crescentes de glyphosate em deriva simulada.



**Figura 3** – Percentagem de matéria seca acumulada nas folhas de plantas de café submetidas a doses crescentes de glyphosate em deriva simulada.

## CONCLUSÕES

O cultivar Acaiaí é menos tolerante ao glyphosate, quando comparado à Catucaí, isto é, plantas desse cultivar apresentam menor incremento de massa seca quando são submetidos ao tratamento com o glyphosate.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira café**. Safra 2010, quarta estimativa, Dezembro/2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 22 de março de 2011.
- ANTUNES, W. C. et al. Allometric models for non-destructive leaf area estimation in coffee (*Coffea arabica* and *Coffea canephora*). **Ann. Appl. Biol.**, v. 153, n. 1, p. 33-40, 2008.
- BOTELHO, C. E. et al. Cultivares de café e suas principais características agrônômicas e tecnológicas. **Informe Agropecuário**. Planejamento e gerenciamento da cafeicultura, Belo Horizonte, v. 29, n. 247, p. 31-41, 2008.
- CAIXETA, G. Z. T. et al. Gerenciamento como forma de garantir a competitividade da cafeicultura. **Informe Agropecuário**. Planejamento e gerenciamento da cafeicultura, Belo Horizonte, v. 29, n. 247, p. 14-23, 2008.
- COSTA, A. G. F. et al. Efeito da intensidade do vento, da pressão e de pontas de pulverização na deriva de aplicações de herbicidas em pré-emergência. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 203-210, 2007.
- FRANÇA, A. C. et al. Crescimento de cultivares de café arábica submetidos a doses do glyphosate. **Planta Daninha**, v. 28, n. 3, p. 599-607, 2010a.
- FRANÇA, A. C. et al. Teores de nutrientes em cultivares de café arábica submetidos à deriva de glyphosate. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 877-885, 2010b.
- GUIMARÃES, P. T. G. et al. **Cafeeiro**. In: COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, 1999. p. 289-302.
- KOGER, C. H. et al. Rice (*Oryza sativa*) response to drift rates of glyphosate. **Pest. Manag. Sci.**, v. 61, n. 4, p. 1161–1167, 2005.
- RONCHI, C. P.; SILVA, A. A. Weed control in young coffee plantations through post-emergence herbicide application onto total area. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 607-615, 2004.
- RONCHI, C. P. et al. Effect of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid applied as a herbicide on fruit shedding and coffee yield. **Weed Res.**, v. 45, n. 1, p. 41–47, 2005.
- SILVA, S. O. et al. Diversidade e frequência de plantas daninhas em associações entre cafeeiros e grevileas. **Coffee Science**, v.1, n.2, p.126-134. 2006.
- SILVA, A. A. et al. Manejo integrado de plantas daninhas em lavouras de café. In: TOMAZ, M. A.; AMARAL, J. F. T.; JESUS JUNIOR, W. C.; PEZZOPANE, J. R. M. (Eds.). **Seminário para a sustentabilidade da cafeicultura**. Alegre:UFES-ES, 2008. p. 251-268.
- TUFFI SANTOS, L. D. et al. Crescimento e morfoanatomia foliar de eucalipto sob efeito de deriva do glyphosate. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 133-142. 2005.
- VELINI, E. D. et al. Glyphosate applied at low doses can stimulate plant growth. **Pest. Manag. Sci.**, v. 64, n. 4, p. 489–496, 2008.
- WOLF, T. M., et al. Effect of protective shields on drift and deposition characteristics of Field sprayers. **The role of application factors in the effectiveness and drift of herbicides**. Regina, SK, Canada: Agriculture Canada Research Station, 1992. p. 29–52.