

## PLANTAS DE CAFEIEIRO SUBMETIDAS A DERIVA SIMULADA DO HERBICIDA GLYPHOSATE<sup>1</sup>

Giovani Belutti Voltolini<sup>2</sup>; Rubens José Guimarães<sup>3</sup>; Ademilson de Oliveira Alecrim<sup>4</sup>; Pedro Menicucci Netto<sup>5</sup>; Ricardo Nascimento Lutfala Paulino<sup>6</sup>; Bruno de Carvalho Cunha<sup>7</sup>; Hugo Reis Brito<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

<sup>2</sup> Doutorando em Agronomia-Fitotecnia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA, giovanibelutti77@hotmail.com

<sup>3</sup> Professor, UFLA, Lavras-MG, rubensjg@ufla.br

<sup>4</sup> Bolsista Consórcio Pesquisa Café, UFLA, Lavras - MG, ademilsonagronomia@gmail.com

<sup>5</sup> Mestrando em Agronomia-Fitotecnia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA, pedromenicucci2010@hotmail.com

<sup>6</sup> Eng. Agrônomo pela Universidade Federal de Lavras – UFLA, ricardo.lutfalap@gmail.com

<sup>7</sup> Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA, br.cunha@outlook.com

<sup>8</sup> Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA, hugobrito3598@yahoo.com.br

**RESUMO:** A interferência de plantas daninhas na cafeicultura é de grande importância, visto que as mesmas implicam em grande prejuízos, competindo com a cultura por recursos naturais como água, luz e nutrientes. Desta forma, o controle das mesmas se torna imprescindível, visando a não ocorrência da competição com as plantas de cafeeiro. Dentre os métodos de controle que podem ser utilizados ressalta-se o controle mecânico, por meio de roçadas, o controle físico, por meio de coberturas vegetais ou sintéticas, o controle cultural, por estratégias como o adensamento, adubação ou uso de plantas de cobertura, o biológico, por meio da utilização de organismos vivos para o controle das plantas daninhas e o controle químico, por meio da utilização de herbicidas. Contudo, destaca-se o controle químico, por sua alta eficiência e baixo custo. Entretanto, devido a falhas nas tecnologias de aplicação, são frequentes casos de fitotoxicidade pela deriva dos herbicidas. Visando a busca por ingredientes ativos seletivos ao cafeeiro, objetivou-se avaliar a seletividade do ingrediente ativo Glyphosate em plantas jovens de cafeeiros. O experimento foi realizado em casa de vegetação, com plantas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.), cultivadas em vasos de 11 litros. Os tratamentos foram: 0%; 10%; 25% e 50% da dose comercial do herbicida Glyphosate. As avaliações foram realizadas aos 104 dias após a aplicação dos tratamentos. Foram avaliadas as características de crescimento: altura e área foliar; e também os possíveis sintomas de fitotoxicidade inerentes à aplicação do herbicida nas plantas de cafeeiro. A deriva do ingrediente ativo Glyphosate interferiu na altura e na área foliar dos cafeeiros. Não observou-se seletividade do herbicida à cultura e os sintomas observados foram evidenciados por clorose e afilamento do limbo foliar e superbrotamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** seletividade, fitotoxicidade, herbicidas, café.

## COFFEE PLANTS SUBMITTED TO THE SIMULATED HERBICIDE DERIVA GLYPHOSATE

**ABSTRACT:** The interference of weeds in coffee growing is of great importance, since they imply great losses, competing with the crop for natural resources such as water, light and nutrients. Thus, their control becomes essential, aiming at the non-occurrence of competition with coffee plants. Among the control methods that can be used are mechanical control by mowing, physical control by using vegetable or synthetic mulches, cultural control by strategies such as thickening, fertilization or use of mulching plants. , the biological, through the use of living organisms for weed control and chemical control, through the use of herbicides. However, chemical control stands out for its high efficiency and low cost. However, due to failures in application technologies, cases of herbicide drift phytotoxicity are frequent. Aiming at the search for selective active ingredients to coffee, the objective was to evaluate the selectivity of the active ingredient Glyphosate in young coffee plants. The experiment was carried out in a greenhouse with coffee plants (*Coffea arabica* L.) grown in 11 liter pots. The treatments were: 0%; 10%; 25% and 50% of the commercial dose of the herbicide Glyphosate. Evaluations were performed at 104 days after treatment application. The characteristics of growth were evaluated: height and leaf area; and also the possible phytotoxicity symptoms inherent to herbicide application in coffee plants. Drift of the active ingredient Glyphosate interfered with the height and leaf area of the coffee trees. There was no herbicide selectivity to the crop and the symptoms observed were evidenced by chlorosis and leaf limb thinning and overgrowth.

**KEY WORDS:** selectivity, phytotoxicity, herbicides, coffee.

## INTRODUÇÃO

O agronegócio café é de grande importância na economia brasileira, sendo responsável pela geração de renda e empregos (CAIXETA, 2008). Segundo a Conab (2019) a produção brasileira esperada para este ano é de 50,9 milhões

sacas de 60 kg beneficiadas, sendo inferior a do ano anterior. Contudo, a produtividade da lavoura cafeeira está diretamente relacionada com diversos fatores, dentre estes pode-se destacar a fertilidade do solo, a nutrição das plantas, o controle fitossanitário, tecnologias de aplicação, as condições climáticas e o manejo das plantas daninhas. Nesse contexto, a incidência de plantas daninhas se destaca como um dos mais importantes devido, principalmente, à competição com o cafeeiro por água, luz e nutrientes (FIALHO et al, 2011). Além disso, pode também prejudicar a realização de tratos culturais da lavoura, como adubação, colheita e controle de pragas e doenças. O período de maior sensibilidade da cultura à incidência de plantas daninhas se dá no primeiro ano de implantação, principalmente na linha de plantio, onde, muitas vezes, é necessário adotar o controle manual, que é mais difícil e oneroso devido à crescente escassez de mão-de-obra no campo e a alta pluviosidade que coincide com a época de maior interferência das plantas daninhas na cultura. Nesse sentido, uma alternativa viável para o controle eficiente das plantas daninhas na lavoura cafeeira é por meio de herbicidas (RONCHI et al., 2001). No entanto, mesmo havendo vários herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas na cultura do café, poucos são aqueles que apresentam seletividade total para aplicação direta sobre o cafeeiro. Ressalta-se que esses herbicidas não seletivos devem ser utilizados com cuidado, evitando que os mesmos atinjam a cultura, causando sintomas de fitotoxicidade (SILVA, et al., 2017). O Glyphosate é um dos principais herbicidas não seletivos utilizados no cafeeiro, contudo, em virtude da ocorrência de ventos e da ausência de utilização de tecnologias de aplicação recomendadas, pode ocorrer o fenômeno da deriva do produto, atingindo à cultura e, conseqüentemente, causando sintomas de fitotoxicidade (RONCHI et al., 2003). Diversos estudos demonstram a caracterização desses sintomas pelo aparecimento de folhas cloróticas, pequenas e quebradiças, semelhantes aos de distúrbios de deficiências nutricionais (FRANÇA, et al., 2010). Assim, objetivou-se avaliar os efeitos da deriva simulada do herbicida Glyphosate em mudas de cafeeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no município de Lavras-MG, localizado na região sul do estado de Minas Gerais, a uma altitude de 918 m, com latitude 21°14' S e longitude 45°00' W, durante o período de dezembro de 2017 a março de 2018. A média anual de temperatura do ar é de 19,4° C, sendo a máxima de 26,1° C e a mínima de 14,4° C. Para a simulação de intoxicação, foram utilizadas mudas de cafeeiro, da espécie *Coffea arabica* L., da cultivar Topázio MG1190, plantadas em vasos com a capacidade de 11 litros de substrato. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e quatro doses do herbicida Glyphosate: (i) 0%; (ii) 10%; (iii) 25% e (iv) 50% da dose comercial recomendada (3,0 litros.ha-1), aplicadas diretamente sobre as plantas de cafeeiro. Cada parcela foi composta por três plantas. Testou-se o herbicida Glyphosate com marca comercial Roundup. A aplicação do herbicida, nas diferentes doses, foi realizada com pulverizador costal pressurizado por CO<sub>2</sub>, com pressão de 45 libras, sendo a barra de pulverização direcionada rente ao topo das plantas, com volume de calda de 300 L.ha-1. Após a aplicação as plantas permaneceram em casa de vegetação por 104 dias, sendo irrigadas diariamente visando à manutenção da capacidade de campo. Os manejos e tratos culturais foram realizados conforme recomendações de Matiello (2010). Realizou-se diariamente a observação visual e a obtenção de imagens dos sintomas causados pela ação do herbicida. As avaliações anatômicas e fisiológicas das plantas foram realizadas ao final do experimento. Avaliou-se as seguintes características de crescimento: altura das plantas, em cm, medida do início do coleto da planta até o topo, e área foliar, em cm<sup>2</sup>, quantificada por meio de discos foliares (Cunha et al., 2010), além dos possíveis sintomas de fitotoxicidade inerentes à deriva simulada do herbicida. Para análise dos dados, utilizou-se o Software Estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). Para as variáveis respostas que apresentaram diferenças ( $p < 0,05$ ), procedeu-se ao ajuste de modelos de regressões que fossem capazes de explicar o máximo da variação da variável resposta em função das doses do herbicida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela observação dos sintomas e verificação das imagens obtidas, o surgimento dos sintomas de fitotoxicidade se deu a partir do 10º dia após a aplicação do herbicida Glyphosate. Inicialmente, notou-se folhas com leve clorose nas regiões meristemáticas, posteriormente, observou-se o estreitamento do limbo foliar e grande número de brotações nas regiões das gemas axilares (Figuras 1).

A clorose foliar está relacionada com a redução da síntese de clorofila pela planta, pois o Glyphosate impede de modo direto sua formação (TAN, et al, 2006). Já o estreitamento do limbo foliar é consequência da disfunção causada pelo herbicida na célula, fazendo com que, a partir da inibição do sítio de ação da enzima alvo, a 5-enolpiruvil-chiquimato-3-fosfato sintase (EPSPs), não sejam produzidos três aminoácidos aromáticos essenciais ao desenvolvimento das plantas, sendo eles, tirosina, fenilalanina e triptofano (ZABLOTOWICZ e REDDY, 2004). Em relação às características que apresentaram diferenças significativas, à medida que se aumentou as doses do herbicida Glyphosate observou-se um decréscimo de valores, de forma linear, na altura e na área foliar, (Figuras 2 e 3).



FIGURA 1 Estreitamento do limbo foliar, clorose e excesso de brotações nas regiões das gemas axilares de cafeeiros submetido ao herbicida Glyphosate. Lavras, 2019.

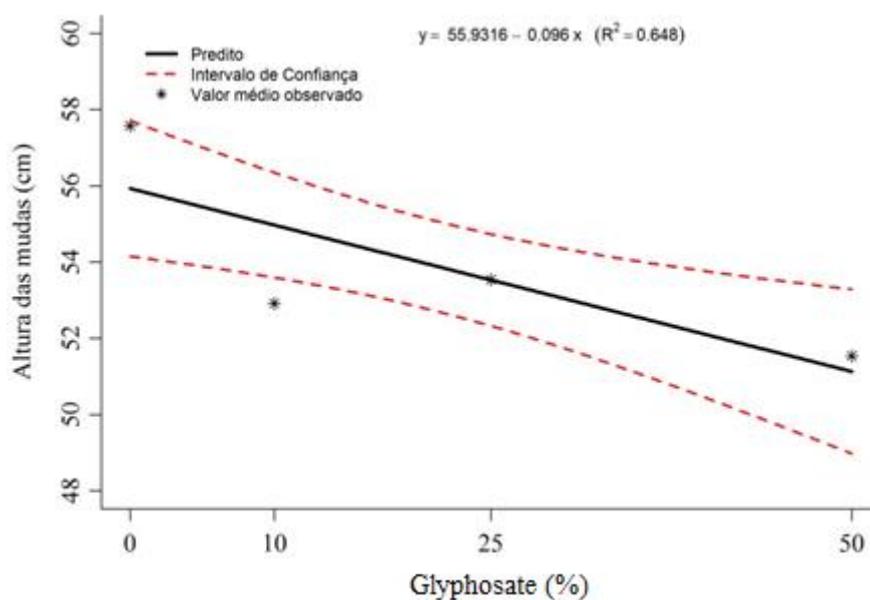


FIGURA 2 Altura das plantas em função dos efeitos das doses de Glyphosate. Lavras/MG, 2019.

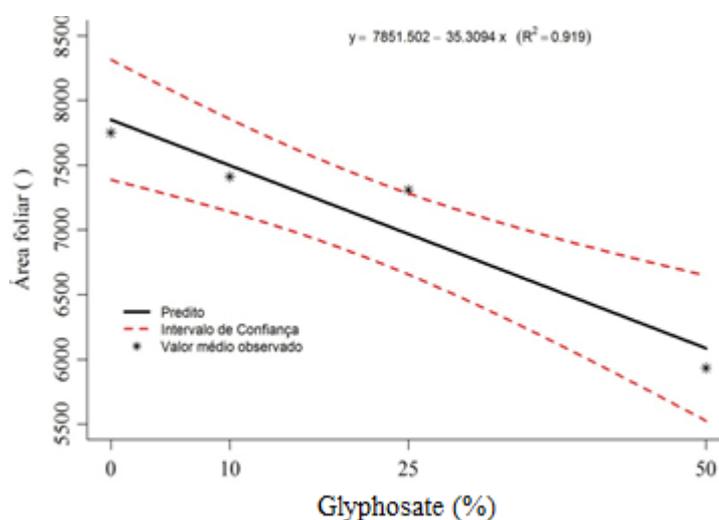


FIGURA 3 Área foliar das plantas em função dos efeitos das doses de Glyphosate. Lavras - MG, 2019.

A menor altura das plantas e a menor área foliar em plantas que receberam maiores doses de Glyphosate, podem ser explicadas, possivelmente, pela ausência do ácido indol-3-acético (IAA), pois o mesmo é sintetizado a partir do triptofano, que devido à inibição da via do chiquimato por este herbicida, não é produzido. Sobretudo, o hormônio ácido indol-3-acético é de grande importância na planta, sendo responsável pela expansão celular e manutenção da dominância apical, o que está diretamente relacionado com o crescimento das plantas (GRUYS e SIKORSKI, 1999).

## CONCLUSÕES

1 - A deriva do ingrediente ativo Glyphosate interferiu na altura e na área foliar dos cafeeiros.

2 - Não observou-se seletividade do herbicida à cultura e os sintomas observados foram evidenciados por clorose e afilamento do limbo foliar e superbrotamento.

## AGRADECIMENTOS

FAPEMIG, CNPq, CAPES e a INOVACAFÉ

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAIXETA, G. Z. T.; et al. Gerenciamento como forma de garantir a competitividade da cafeicultura. Informe Agropecuário, v. 29, n. 247, p. 14-23, 2008.
- CONAB. 2º levantamento da safra de café 2018/ 2019. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe> Acesso em: jun. 2019.
- CUNHA, J. L. X. L.; et al. Comparação de métodos de área foliar em *Chrysobalanus icaco* L. Agropecuária Científica no Semiárido, Patos, v. 6, n. 3, p. 22-27, jul./set. 2010.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FIALHO, C. M. T.; et al. Interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de *Coffea arabica* L. Planta Daninha, Viçosa, v.29, n.1, p. 137-147, 2011.
- FRANÇA, A.C.; et al. Crescimento de cultivares de café arábica submetidos a doses do glyphosate. Planta daninha, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 599-607, 2010.
- GRUYS, K. J.; SIKORSKI, J. A. Inhibitors of tryptophan, phenylalanine and tyrosine biosynthesis as herbicides. In: SINGH, B. K. Plant amino acids: biochemistry and biotechnology. New York: Marcel Dekker, 1999. p. 357-384.
- MATIELLO, J. B.; et al. Cultura de Café no Brasil: manual de recomendações. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFE, 2010. 542 p.
- RONCHI, C. P.; et al. Efeito do 2, 4-D na produtividade do cafeeiro. In: SIMPOSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2. 2001, Vitória. Resumos Expandidos..., Brasília: Embrapa Café; MINASPLAN, 2001. V. 1, p. 24-27.
- RONCHI, C.P.; SILVA. A.A. Tolerância de mudas de café a herbicidas aplicados em pós-emergência. Planta Daninha, Viçosa, v. 21, n. 3, p.421-426, 2003.
- SILVA, L. G.; et al. Sintomas de fitotoxicidade e crescimento de mudas de café submetidas aos herbicidas inibidores da PROTOX. Coffee Science, Lavras, v.12, n.3, 2017.
- TAN, S. et al. Herbicidal inhibitors of amino acid biosynthesis and herbicide-tolerant crops. Amino Acids, v. 30, p. 195– 204, 2006.
- ZABLOTOWICZ, R. M.; REDDY, K. N. Impact of glyphosate and *Bradyrhizobium japonicum* symbiosis; with glyphosate-resistant transgenic soybean: a minireview. Journal of Environmental Quality, v. 33, p. 825-831, 2004.