



Mistura de herbicidas para controle de buva em pós-emergência nas entrelinhas do cafeeiro

Breno Ribeiro Bornelli¹, Chayenne de Lira Ferreira², Carlos Henrique de Sousa Ferreira³, Saul Jorge Pinto de Carvalho⁴

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, *Campus Machado*, Graduado em Agronomia. brenobornelli@hotmail.com.

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, *Campus Machado*, Graduado em Agronomia. chayenneferreira_@hotmail.com.

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, *Campus Machado*, Graduado em Agronomia. carlos.henrique.tec@hotmail.com.

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, *Campus Machado*, Professor Doutor. sjpcarvalho@yahoo.com.br.

Recebido em: 09/10/2021

Aceito em: 13/05/2022

Resumo

Os biótipos de buva (*Conyza* spp.) resistentes ao herbicida glyphosate têm sido uma problemática constante para os cafeicultores de todo o Brasil. Assim sendo, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficácia de diferentes herbicidas, aplicados isolados ou em mistura, para controle de buva nas entrelinhas do cafeeiro. Foi realizado um experimento em campo com os seguintes tratamentos (g ha^{-1}): glyphosate a 925, glufosinato de amônio (GA) a 500, saflufenacil a 49, flumioxazina a 50, glyphosate + GA (925 + 500), glyphosate + saflufenacil (925 + 49), glyphosate + flumioxazina (925 + 50), GA + saflufenacil (500 + 49), GA + flumioxazina (500 + 50) e glyphosate + saflufenacil + clethodim (925 + 49 + 108), além de testemunha sem aplicação. O tratamento com clethodim foi incluído considerando-se a possível presença concomitante de capim-amargoso (*Digitaria insularis* (L) Fedde) nas áreas. No momento das aplicações, as plantas de buva estavam, em média, com 40 cm de altura em pré-florescimento. Avaliou-se o controle percentual aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA) e massa de matéria seca aos 28 DAA. Em geral, adequado controle das plantas de buva foi alcançado com aplicações de glufosinato de amônio, isolado ou em mistura com glyphosate, saflufenacil ou flumioxazina. A mistura de glyphosate e saflufenacil também alcançou elevado controle da infestação, sem diferença para os tratamentos com GA. Concluindo, infestações de buva no cafeeiro podem ser controladas com elevada eficácia considerando-se as misturas de herbicidas em tanque.

Palavras-chave: *Conyza* spp.; *Coffea arabica*; glufosinato de amônio; resistência; glyphosate.

Introdução

A produção cafeeira (*Coffea arabica* L.) do Brasil atingiu 61,62 milhões de sacas de 60 kg em 2020, o que representa um aumento de 25 % em relação à safra de 2019 (MERLADETE, 2020). Neste cenário, Minas Gerais se destaca como o estado maior produtor de café do país, com participação em 54 % do total nacional. Em 2020, apesar do atraso na colheita, devido às restrições impostas pela prevenção ao coronavírus, Minas Gerais teve safra recorde, com 34,6 milhões de sacas beneficiadas. O volume total colhido foi 36,3 % maior e a produtividade teve aumento de 28,7 % em comparação com o ano anterior (SEAPA, 2021).

Contudo, maior lucratividade pode ser alcançada com aumento da produtividade ou

redução nos custos de produção, ou mesmo pela otimização das atividades da cadeia produtiva, por exemplo, o adequado manejo das plantas daninhas (RONCHI *et al.*, 2005). Fialho *et al.* (2011) destacam a importância do manejo correto de plantas daninhas, justificando os prejuízos causados por essas espécies que, devido a sua rusticidade, rapidez de crescimento e eficiência da utilização dos recursos do ambiente, acabam levando vantagem, concorrendo diretamente com as culturas.

De acordo com Alcântara, Nóbrega e Ferreira (2009), o cafeeiro é uma planta muito sensível à matocompetição, por isso requer o controle eficiente das plantas daninhas. Durante o período de crescimento do cafeeiro, as espécies daninhas podem causar grandes prejuízos aos cultivos de café, pois as raízes absorventes

do cafeeiro crescem superficialmente no solo, onde a maioria das raízes das plantas daninhas também se desenvolvem. Esse período contempla desde a implantação do cafezal até a idade média de dois anos, uma vez que o fator luz torna-se limitante (CHRISTOFFOLETI, NICOLAI, 2013). Carvalho, Alves e Bianco (2013) observaram que a competição de plantas daninhas por nutrientes é um forte fator limitante ao crescimento das plantas de café, reduzindo em até 50 % o teor de macronutrientes e em até 41 % o desenvolvimento de cafeeiros jovens. Alcântara e Ferreira (2009) observaram 20 % de perdas na produtividade por matocompetição em lavouras adultas.

Nas últimas décadas, o controle das plantas daninhas tem sido frequentemente realizado por meio da aplicação de herbicidas, como medida eficiente e econômica para diminuir sua incidência e proliferação (FIALHO *et al.*, 2012). Contudo, um dos maiores desafios no manejo de plantas daninhas é evitar a seleção de biótipos resistentes aos herbicidas, sendo necessário alterar constantemente as práticas utilizadas no controle de plantas daninhas, visando evitar ou retardar o aparecimento de plantas daninhas resistentes (CHRISTOFFOLETI, LÓPEZ-OVEJERO, 2003; GONÇALVES NETTO *et al.*, 2021).

Na cultura do cafeeiro, esse desafio também está presente, principalmente com as espécies de buva (*Conyza* spp.), que causam inúmeros prejuízos por matocompetição. Botanicamente, essas plantas daninhas são classificadas no gênero *Conyza*, família Asteraceae. Dentre as espécies que têm maior importância para agricultura brasileira destacam-se *C. bonariensis* (L.) Cronquist, *C. canadensis* (L.) Cronquist e *C. sumatrensis* (Rets.) Cronquist. Caracterizam-se como plantas com alta resiliência, que produzem grande quantidade de sementes com

alto potencial de disseminação (OSIPE *et al.*, 2010; SANSOM, SABORIDO, DUBOIS, 2013; GAZZIERO *et al.*, 2015).

As infestações das lavouras cafeeiras por buva tornam o cafeeiro mais sensível ao déficit hídrico, dificultam a prática da varrição e propiciam a proliferação de pragas, como a broca do cafeeiro (CHRISTOFFOLETI, NICOLAI, 2013). No caso específico dos produtores de café do Sul de Minas Gerais, verifica-se que não há um manejo plenamente adequado de plantas daninhas, evidenciado pela alta procura por herbicidas de menor custo e não adoção da rotação de princípios ativos ou misturas, selecionando e favorecendo a disseminação de plantas resistentes.

Neste sentido, as espécies de buva resistentes ao herbicida glyphosate têm sido uma problemática constante para os cafeicultores de todo o Brasil. O uso contínuo do herbicida glyphosate na cultura do cafeeiro tem selecionado populações de buva resistentes, ocasionando alta infestação dessa planta daninha. Segundo Braz *et al.* (2017), as espécies de buva têm causado graves prejuízos nas culturas agrícolas, agravada pela seleção de biótipos resistentes a múltiplos modos de ação. No Brasil, já foram identificados biótipos resistentes a até cinco mecanismos de ação diferentes (HEAP, 2021).

Considerando-se a importância da cafeicultura para o sul de Minas Gerais, bem como a relevante problemática estabelecida pelas infestações de buvas nas lavouras, torna-se importante a busca por novas alternativas de controle em pós-emergência, considerando-se herbicidas isolados ou em mistura. Assim sendo, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficácia de diferentes herbicidas (isolados ou em mistura) para controle de buva nas entrelinhas do cafeeiro.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido em campo, em uma lavoura adulta de café da variedade Mundo Novo com 3 m de altura, situada na cidade de Machado, localizada no Sul de Minas Gerais (21°38' 27" S, 46° 05' 48" W), altitude de 950 m. O solo da área foi classificado como LATOSSOLO Vermelho-Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2018), cujos atributos químicos estão descritos na Tabela 1.

Neste experimento, foram adotados 11 tratamentos, com quatro repetições, totalizando 44 unidades experimentais. Cada parcela constou de uma entrelinha do cafeeiro (2,5 m) com 7 m de comprimento e infestações homogêneas de buva, da ordem de 40 plantas m². Em cada parcela, a área útil foi obtida considerando-se 1 m central em largura, com 5 m de comprimento. Adicionalmente, foi adotada bordadura de 10 metros para o início e após término da área experimental.

Os tratamentos (TABELA 2) foram instalados no experimento em blocos ao acaso. No tratamento com glyphosate puro não foi adicionado adjuvante; em todos os tratamentos com saflufenacil, foi adicionado o adjuvante Dash® a 0,5 % v/v; nos demais tratamentos,

foi incluído Assist® a 0,5 % v/v. No momento das aplicações, as plantas de buva estavam, em média, com 0,40 m em pré-florescimento.

Os produtos comerciais usados foram: Roundup Original® (glyphosate), Finale® (GA), Heat® (saflufenacil), Flumyzin 500® (flumioxazina) e Select 240 EC® (clethodim). O tratamento 11 (TABELA 2) foi adicionado com o objetivo de simular o controle de uma área com presença concomitante de buva e capim-amargoso resistentes a glyphosate, bem como testar a interação dos herbicidas glyphosate, clethodim e saflufenacil.

Para a aplicação, foi utilizado pulverizador costal de precisão, pressurizado por CO₂, acoplado à barra com duas pontas espaçadas a 0,5 m do tipo TeeJet 110.02, posicionada a 0,50 m dos alvos, com consumo relativo de calda de 200 L ha⁻¹.

A aplicação foi realizada dia 12 de outubro de 2019 e teve início às 15h10min e término às 16h20min; a velocidade média do vento foi de 4,3 km h⁻¹; umidade relativa de 46 %; temperatura média de 35,5 °C; céu aberto, sol e poucas nuvens.

Foi avaliado o controle percentual aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA), bem como

Tabela 1. Análise de solo¹ das entrelinhas da cultura do café onde foi implantado o experimento. Machado/MG, 2019.

pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al
	dag/kg	mg/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³
5,5	2,7	14,3	90	2,89	1,34	0,1	3,2
Ca/Mg	Mg/K	m	S.B.	CTC	V	Ca/CTC	Al/CTC
		%	cmol/dm ³	cmol/dm ³	%	%	%
2,2	5,8	2	4,5	7,7	58	37,73	1,31
Mg/CTC	K/CTC	Cu	Fe	Mn	Zn	B	
%	%	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³
17,49	3	0,2	19	15	3	0,22	

¹M.O. = matéria orgânica; m % = saturação por alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V % = saturação por bases.

Fonte: Laboratório de Análise de Solos, IFSULDEMINAS *Campus* Machado (2019).

Tabela 2. Tratamentos e doses aplicados às parcelas infestadas por buva. Machado/MG, 2019.

Nº	Tratamentos	Dose (g ha ⁻¹)
1	Testemunha sem aplicação	
2	Glyphosate	925
3	Glufosinato de Amônio (GA)	500
4	Saflufenacil	49
5	Flumioxazina	50
6	Glyphosate + GA	925 + 500
7	Glyphosate + Saflufenacil	925 + 49
8	Glyphosate + Flumioxazina	925 + 50
9	GA + Saflufenacil	500 + 49
10	GA + Flumioxazina	500 + 50
11	Glyphosate + Saflufenacil + Clethodim	925 + 49 + 108

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

a massa seca residual das plantas daninhas aos 28 DAA. Para as avaliações de controle, foi atribuída nota zero no caso da ausência de sintomas e 100 % para a morte das plantas (SBCPD, 1995). Para a coleta do material vegetal (massa residual), foi utilizado um quadrado de metal de 0,50 m x 0,50 m, que foi lançado uma vez em um local representativo da parcela. Todo material vegetal presente na área do quadrado foi amostrado, cortado rente ao solo, com posterior secagem em estufa a 60 °C, por 72 horas.

Para análise dos dados, foi aplicado o teste F na análise da variância, seguido de teste de Scott-Knott (SCOTT, KNOTT, 1974), ambos com 5 % de significância.

Resultados e discussão

Na Tabela 3, estão apresentados os resultados das avaliações de controle percentual de buva aos 7 e 14 dias após a aplicação (DAA). Nessas avaliações, observa-se que todas as misturas contendo glufosinato de amônio (GA) e a mistura de glyphosate + saflufenacil + clethodim alcançaram alto nível de eficácia, diferenciando-se dos demais tratamentos. A inclusão do herbicida clethodim

no último tratamento, mesmo sendo gramínida, contribuiu para o controle da buva. Um fator que pode justificar esse resultado é a possível existência de algum adjuvante ou surfactante na formulação do produto que contribuiu para a absorção e maior eficácia do glyphosate ou do saflufenacil sobre as plantas de buva. Pôde-se observar também que os tratamentos com GA isolado e a mistura de glyphosate + saflufenacil tiveram percentuais mais altos de controle aos 14 DAA em relação aos 7 DAA, aproximando-se dos melhores tratamentos.

Em todas as avaliações de controle, observou-se que os herbicidas glyphosate, saflufenacil e flumioxazina não alcançaram níveis adequados de eficácia quando aplicados isoladamente sobre a buva. Dessa forma, evidencia-se que esses produtos aplicados isoladamente não controlam biótipos resistentes da espécie em pós-emergência. Para o controle da buva, podem ser necessários mecanismos de ação que degradam rapidamente o tecido da planta, eliminando os ramos antes que emitam novos brotos e retomem o crescimento; saflufenacil e flumioxazina, mesmo sendo herbicidas de contato, permitiram alta taxa de rebrote e geraram clorose e necrose em poucas partes da planta, proporcionando baixos níveis de controle.

Tabela 3. Controle percentual¹ de buva (*Conyza* spp.) quando submetida a diferentes tratamentos herbicidas, aplicados isolados ou em mistura, avaliado aos 7 e 14 dias após aplicação (DAA), nas entrelinhas da cultura do cafeeiro. Machado/MG, 2019.

Tratamento		Controle Percentual	
Herbicida	Dose (g ha ⁻¹)	7 DAA	14 DAA
Testemunha sem aplicação		0,0 G	0,0 F
Glyphosate	925	20,0 F	16,8 E
Glufosinato de Amônio (GA)	500	73,8 B	86,5 B
Saflufenacil	49	43,8 D	51,8 C
Flumioxazina	50	15,0 F	11,3 E
Glyphosate + GA	925 + 500	80,8 A	89,5 A
Glyphosate + Saflufenacil	925 + 49	61,3 C	78,8 B
Glyphosate + Flumioxazina	925 + 50	30,0 E	32,0 D
GA + Saflufenacil	500 + 49	88,0 A	95,5 A
GA + Flumioxazina	500 + 50	89,8 A	94,0 A
Glyphosate + Saflufenacil + Clethodim	925 + 49 + 108	83,0 A	95,3 A
F _{trat}		138,116*	172,293*
CV (%)		10,46	9,64

¹Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem entre si segundo teste de Scott-Knott, com 5 % de significância; *Significativo a 1 % de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

As plantas de buva das parcelas testemunhas mantiveram pleno desenvolvimento, com pouca diferença visual para as parcelas aplicadas somente com glyphosate. Assim sendo, nessa área, a população de buva pôde ser considerada resistente ao herbicida glyphosate, visto que mesmo estando em estágio vegetativo e com pequeno porte no momento da aplicação, o maior nível de controle obtido por esse herbicida foi da ordem de 26,3 %, registrado aos 28 DAA (TABELA 4).

Aos 21 DAA, observou-se que GA isoladamente ou em mistura com glyphosate, saflufenacil e flumioxazina mantiveram-se entre os tratamentos com o maior nível de controle (TABELA 4). Diante disso, pode-se considerar que GA isolado tem ação mais lenta na buva, podendo ter seus efeitos acelerados quando em mistura com glyphosate, saflufenacil ou flumioxazina, alcançando resultados eficazes já aos 7 DAA. Em comparação com o glyphosate,

o herbicida glufosinato de amônio também age em uma das rotas bioquímicas de assimilação do nitrogênio, porém seu ponto de atuação é a glutamina-sintetase, enzima responsável pela conversão de glutamato em glutamina. A interrupção desse processo gera acúmulo de NH₄⁺ nas células, que é tóxico às plantas (DAMIN *et al.*, 2008).

O tratamento com mistura de glyphosate + saflufenacil só foi eficaz aos 21 DAA (TABELA 4). Há divergências sobre a interação dessa mistura para alguns autores. Presoto, Andrade e Carvalho (2020) testaram essa mistura sobre corda-de-viola (*Ipomoea triloba* L.) e capim amargoso (*Digitaria insularis*) e observaram efeito aditivo dos herbicidas; Dalazen *et al.* (2015), por sua vez, testaram essa mistura em diversas combinações de doses e concluíram tratar-se de uma mistura sinérgica. É importante ressaltar essa divergência porque o efeito e o comportamento dos herbicidas variam

muito por espécie daninha, contudo não foram encontrados registros de antagonismo para a mistura, a qual vem sendo muito utilizada em diversas culturas no Brasil (ASHIGH, HALL, 2010; QUEIROZ *et al.*, 2014).

Aos 28 DAA, os níveis de controle alcançados se mantiveram em relação aos 21 DAA, com destaque para os tratamentos com GA isolado ou em mistura com glyphosate, saflufenacil ou flumioxazina, glyphosate + saflufenacil e glyphosate + saflufenacil + clethodim, que obtiveram os maiores níveis de controle entre todos os tratamentos (TABELA 4). Na literatura, verifica-se que a interação de saflufenacil e GA é eficaz e o sinergismo entre eles foi explicado por Takano *et al.* (2020) que, por meio do estudo dos mecanismos de ação desses, observaram que os dois herbicidas agem em enzimas diferentes, porém ambos resultam em acumular grande quantidade de espécies de oxigênio reativos, eliminando a planta-alvo.

Sobre a análise de massa seca, aos 28 DAA, observa-se que todos os tratamentos que obtiveram os melhores índices de controle foram os mesmos que alcançaram a menor massa residual, exceto a mistura de glyphosate e saflufenacil (TABELA 5). Essa mistura teve maior massa de matéria seca quando comparada às outras misturas com elevados níveis de controle; esse fato pode ser justificado por uma pequena taxa de rebrote observada nas plantas de buva e por proporcionar menor degradação nos tecidos da planta, formando pequenas manchas foliares necróticas.

Em suma, pôde-se observar que há tratamentos com sinergia comprovada, como no caso de saflufenacil e GA. Verifica-se também efeito aditivo com eficácia mais lenta de controle de buva, no caso da mistura de glyphosate e saflufenacil. Ademais, observa-se que GA foi um excelente herbicida para controle de buva resistente à glyphosate, isolado ou nas misturas.

Tabela 4. Controle percentual¹ de buva (*Conyza* spp.) quando submetida a diferentes tratamentos herbicidas, aplicados isolados ou em mistura, avaliado aos 21 e 28 dias após aplicação (DAA), nas entrelinhas da cultura do cafeeiro. Machado/MG, 2019.

Tratamento		Controle Percentual	
Herbicida	Dose (g ha ⁻¹)	21 DAA	28 DAA
Testemunha sem aplicação		0,0 E	0,0 E
Glyphosate	925	18,8 D	26,3 C
Glufosinato de Amônio (GA)	500	90,5 A	88,5 A
Saflufenacil	49	66,3 B	58,8 B
Flumioxazina	50	17,5 D	15,0 D
Glyphosate + GA	925 + 500	95,3 A	96,3 A
Glyphosate + Saflufenacil	925 + 49	90,0 A	91,3 A
Glyphosate + Flumioxazina	925 + 50	28,8 C	30,0 C
GA + Saflufenacil	500 + 49	97,3 A	97,8 A
GA + Flumioxazina	500 + 50	97,3 A	96,0 A
Glyphosate + Saflufenacil + Clethodim	925 + 49 + 108	97,3 A	98,0 A
F _{trat}		232,108*	184,256*
CV (%)		8,06	8,94

¹Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem entre si segundo teste de Scott-Knott, com 5 % de significância; *Significativo a 1 % de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Tabela 5. Massa seca (g m^{-2}) residual¹ de buva (*Conyza* spp.) quando submetida a diferentes tratamentos herbicidas, aplicados isolados ou em mistura, avaliada aos 28 dias após aplicação (DAA), nas entrelinhas da cultura do cafeeiro. Machado/MG, 2019.

Tratamento		Massa Seca Residual ²
Herbicida	Dose (g ha^{-1})	28 DAA
Testemunha sem aplicação		280,3 C
Glyphosate	925	203,0 C
Glufosinato de Amônio (GA)	500	52,9 A
Saflufenacil	49	93,1 B
Flumioxazina	50	157,9 C
Glyphosate + GA	925 + 500	53,2 A
Glyphosate + Saflufenacil	925 + 49	105,3 B
Glyphosate + Flumioxazina	925 + 50	123,6 B
GA + Saflufenacil	500 + 49	49,5 A
GA + Flumioxazina	500 + 50	30,5 A
Glyphosate + Saflufenacil + Clethodim	925 + 49 + 108	38,4 A
F_{trat}		8,351*
CV (%)		26,56

¹Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem entre si segundo teste de Scott-Knott, com 5 % de significância;

²Dados originais apresentados, porém previamente transformados por ; *Significativo a 1 % de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Conclusões

Adequado controle das plantas de buva foi alcançado com aplicações de glufosinato de amônio (GA), isolado ou em mistura com glyphosate, saflufenacil ou flumioxazina. A mistura de glyphosate e saflufenacil também alcançou elevado controle da infestação, sem diferença para os tratamentos com GA. Em resumo, infestações de buva no cafeeiro podem ser controladas com elevada eficácia considerando-se as misturas de herbicidas em tanque.

Referências

ALCÂNTARA, E. N.; FERREIRA, M. M. Efeito de métodos de controle de plantas daninhas na produção de café durante 30 anos. Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil, 6., 2009, Vitória. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2009. p. 243-276.

ALCÂNTARA, E. N.; NÓBREGA, J. C. A.; FERREIRA, M. M. Métodos de controle de plantas daninhas no cafeeiro afetam os atributos químicos do solo. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 749-757, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009000300018>. Acesso em: 03 abr. 2021.

ASHIGH, J. J.; HALL, C. Bases for interactions between saflufenacil and glyphosate in plants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n. 12, p. 7335- 7343, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf100595a>. Acesso em: 13 maio 2022.

BRAZ, G. B. P.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; ZOBIOLE, L. H. S.; RUBIN, R. S.; VOGLEWEDE, C.; CONSTANTIN, J.; TAKANO, H. K. Sumatran fleabane (*Conyza sumatrensis*) control in no-tillage soybean with diclosulam plus halauxifen-methyl. **Weed Technology**, v. 31, n. 1,

p. 1-9, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/wet.2016.28>. Acesso em: 10 abr. 2021.

CARVALHO, L. B.; ALVES, P. L. C. A.; BIANCO, S. Sourgrass densities affecting the initial growth and macronutrient content of coffee plants. **Planta Daninha**, v. 31, n. 1, p. 109-115, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582013000100012>. Acesso em: 18 out. 2021.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Definições e situação da resistência de plantas daninhas aos herbicidas no Brasil e no mundo. **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Londrina: Associação Brasileira de Ação a resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC-BR), 2003. p. 2-21.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; NICOLAI M. Convivência com plantas daninhas não deve limitar cafezal. **Visão Agrícola**, v. 12, n. 5, p. 37-39, 2013. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va12-conducao-da-lavoura02.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2021.

DALAZEN, G.; KRUSE, N. D.; MACHADO, S. L. O.; BALBINOT, A. Sinergismo na combinação de glifosato e saflufenacil para o controle de buva. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 2, p. 249-256, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-40632015v45i33708>. Acesso em: 20 mar. 2021.

DAMIN, V.; FRANCO, H. C. J.; MORAES, M. F.; FRANCO, A.; TRIVELIN P. C. O. Nitrogen loss in *Brachiaria decumbens* after application of glyphosate or glufosinate-ammonium. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 4, p. 402-407, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-90162008000400012>. Acesso em: 18 out. 2021.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 2018. 355p.

FIALHO, C. M. T.; FRANÇA, A. C.; TIRONI, S. P.; RONCHI, C. P.; SILVA, A. A. Interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de *Coffea arabica*. **Planta Daninha**, v. 29, n. 1, p. 137-147, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582011000100016>. Acesso em: 29 maio 2021.

FIALHO, C. M. T.; SILVA, A. A.; FARIA, A. T.; TORRES, L. G.; ROCHA, P. R. R.; SANTOS, J. B. Teor foliar de nutrientes em plantas daninhas e de café cultivadas em competição. **Planta Daninha**, v. 30, n. 1, p. 65-73, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582012000100008>. Acesso em: 17 abr. 2021.

GAZZIERO, D. L. P.; LOLLATO, R. P.; BRIGHENTI, A. M.; PITELLI, R. A.; VOLL, E. **Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja**. 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 126p.

GONÇALVES NETTO, A.; PRESOTO, J. C.; RESENDE, L. S.; MALARDO, M. R.; ANDRADE, J. F.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S. J. P.; RODRIGUES, M. R.; MARÇAL, M. B. T. Effectiveness and selectivity of herbicides applied under pre-emergence conditions in weed management for coffee crops. **Coffee Science**, v. 16, e161963, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25186/v16i.1963>. Acesso em: 13 maio 2022.

HEAP, I. M. **International survey of herbicide-resistant weeds**. Disponível em: www.weedscience.org. Acesso em: 24 mar. 2021.

MERLADETE, A. **Produção dos cafés do Brasil atinge 61,62 milhões de sacas de 60kg em 2020**. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/producao-de-cafe-atinge-61-62-milhoes-de-sacas-de-60kg_440247.html. Acesso em: 27 abr. 2021.

OSIPE, J. B.; FERREIRA, C.; OSIPE, R.; ADEGAS, F. S.; GAZZIERO, D. L. P.; BELANI, R.B. Avaliação do controle químico de buva com o herbicida Kixor associado a outros produtos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., Ribeirão Preto, 2010. **Resumos...** Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. p.1864-1867.

PRESOTO, J. C.; ANDRADE, J. F.; CARVALHO, S. J. P. Interação e eficácia de misturas em tanque dos herbicidas saflufenacil e glyphosate. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 19, n. 4, p. 1-7, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7824/rbh.v19i4.721>. Acesso em: 18 out. 2021.

QUEIROZ, J. R. G.; SILVA JUNIOR, A. C.; COSTA, A. C. P. R.; MARTINS, D. Eficiência da aplicação da mistura de glyphosate com saflufenacil sobre plantas de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 13, n. 1, p. 1-7, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.7824/rbh.v13i1.255>. Acesso em: 13 maio 2022.

RONCHI, C. P.; SILVA, A. A.; TERRA, A. A.; MIRANDA, G. V.; FERREIRA, F. R. Effect of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid as a herbicide on fruit shedding and coffee yield. **Weed Research**, v. 45, n. 1, p. 41-47, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3180.2004.00427.x>. Acesso em: 10 out. 2021.

SANSOM, M.; SABORIDO, A. A.; DUBOIS, M. Control of *Conyza* spp. with glyphosate – a review of the situation in Europe. **Plant Protection Science**, v. 49, n. 1, p. 44-53, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.17221/67/2011-PPS>. Acesso em: 25 set. 2021.

SBCPD – SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2529204>. Acesso em: 27 fev. 2021.

SEAPA. **Seapa divulga o balanço do agronegócio mineiro de 2020**. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/index.php/component/gmg/story/4206-seapa-divulga-o-balanco-do-agronegocio-mineiro-de-2020>. Acesso em: 04 abr. 2021.

TAKANO, H. K.; BEFFA, R.; PRESTON, C.; WESTRA, P.; DAYAN, F. E. Glufosinate enhances the activity of protoporphyrinogen oxidase inhibitors. **Weed Science**, v. 68, n. 7, p. 324-332, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/wsc.2020.39>. Acesso em: 18 out. 2021.