

35° Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras

ESTUDO DE RESÍDUO DE GLIFOSATO APLICADO EM ALTAS DOSES (1 A 64 L/HA), POR DOIS ANOS CONSECUTIVOS, EM LAVOURA DE CAFÉ EM FORMAÇÃO.(18 A 36 MESES).

R. Santinato – Eng. Agr. – MAPA/Procafé – Campinas – SP, R. F. Ticle – Eng. Agr. Capal –,R. P. Camargo – Bioquímico – Grupo IBRA – Campinas,A. R. Silva – Tec. Agr. Capal ,V. A. Silva – Eng. Agr. Fundação Paula Souza , G. D’ Antonio – Eng. Agr. – Grupo IBRA e E. M. Pereira – Téc. Agrícola Campo Experimental de Rio Paranaíba - MG

A eficiência de um herbicida está relacionada com sua atividade sobre as plantas, podendo atuar não só sobre as ervas como também sobre a cultura comercial e sobre o solo, causando fitotoxidez e influenciando sobre o processo fisiológico. Entre os herbicidas, o glifosato é o mais utilizado na cafeicultura. Ele age na planta alvo (mato) inibindo a via metabólica do ácido chiquímico, fundamental na produção de aminoácidos aromáticos e compostos secundários importantes para proteção das plantas às doenças; segundo Duke et ali - 2003. Alguns autores ainda afirmam que o produto, pode provocar a redução dos níveis de fito-alexinas e, assim, tornar as plantas mais susceptíveis às doenças. Por outro lado, para plantas na cultura do trigo e da soja, o glifosato foi citado por ter ações preventiva e curativa contra a ferrugem (Anderson e Kelnor 2005). Outros como Neumann et ali (2006) propuseram que o glifosato diminuía a resistência das plantas aos patógenos, limitando a disponibilidade de nutrientes. Lui et. ali em 1997 descobriram que a lignificação e as alterações de exudase das raízes (planta alvo) causada pelo glifosato aumentava a susceptibilidade a *Pythium* na cultura do feijão. Na cafeicultura, Garcia et ali (2008) observou que mesmo em doses altas (18 l/ha) o glifosato não promoveu toxidez no cafeeiro por efeito residual de exudação das raízes da branquiaria durante oito meses após aplicação em vasos. Matiello et ali(2008) mostrou que a aplicação de glifosato em lavoura de café na Zona da Mata-Mg, resultou em produções até superiores àquela onde somente se usou roçada do mato.

O presente trabalho objetivou estudar o efeito do glifosato, usado em doses crescentes e muito altas, sobre os cafeeiros e o solo, em 2 anos sucessivos. As doses usadas variaram de 1 a 64 l/há (ver tratamentos no quadro 1), usando nos anos de 2007/08 e 2008/09, respectivamente com aplicações aos 24 e 36 meses, em novembro de cada ano, diretamente no solo, em volume de calda aquosa de 300l/há, As aplicações foram realizadas com os cafeeiros completamente protegidos (plástico envolvendo as plantas), para evitar qualquer deriva. A faixa de aplicação foi de ± 30 cm sob saia ± 50 cm fora da saia, portanto em faixa de ± 80 cm. Utilizou-se equipamento costal de pressão constante e água de pH $\approx 4,5$.

A cultivar plantada foi Catuai Vermelho, IAC-144, no espaçamento de 4 x 0,5m, em solo LVE cerrado e argiloso, a 980m e declive de 2 %, em Araxá-MG. Os tratamentos culturais, exceto aplicação do herbicida, os fito-sanitários e nutricionais foram os recomendados para a região do MAPA Prócafé.

As avaliações constaram da 1ª e 2ª colheitas, em 2008 e 2009, efetuando-se, ainda, as seguintes análises e testes:

- a) Análise de resíduo do glifosato em folhas dos cafeeiros, tomadas no terço superior, médio e inferior, das plantas das parcelas tratadas na maior dose e da testemunha;
- b) Análise de resíduo do café beneficiado das plantas testemunha e daquelas na maior dose do glifosato;
- c) Análise solo e foliar, de todos os tratamentos.
- d) Teste de germinação com as sementes coletadas de cada tratamento e semeadas no respectivo solo de 0–20cm retirado também de cada tratamento correspondente.
- e) Teste de mortalidade de anelídeos, minhoca comum, no solo (0–20 cm), dos tratamentos, testemunha e da maior dose de glifosato.

Resultados e conclusões:

Os resultados das produções de café obtidas em 2 safras constam do quadro 1. No quadro 2 estão colocados os resultados de análise de solo. No quadro 3 os resultados de análise foliar. Verifica-se não haver diferenças significativas entre os tratamentos para produção na 1ª e 2ª safras após início dos tratamentos. As análises de solo para os parâmetros pH, P, Ca, Mg, K, S, Al, B, Zn, Cu e Mn não sofreram modificações significativas. Da mesma forma não foram observadas alterações significativas para os níveis foliares de NPK, Ca, Mg, S, B, Zn, Cu, M, Fe e Al.

No quadro 4 estão colocados os resultados de avaliação de parâmetros de crescimento das plantas de café. Observa-se que a altura, diâmetro de copa e do caule das plantas não se alteraram com as doses de glifosato; indicando não ter havido deriva. Nos testes de germinação usando as sementes dos tratamentos sobre o solo 0–20 cm dos mesmos não houve alteração de germinação, indicando que o glifosato não prejudicou a germinação; seja pelas sementes, seja por algum resíduo do solo de 0–20cm; verificando, assim que a possível exudato do mato (braquiaria, picão preto e trapoeraba, não prejudicou os cafeeiros (quadro 5).

No teste de mortalidade, feito com minhoca comum, verifica-se que mesmo com 64 l/ha (128 em 2 períodos) não apresentou resíduo de glifosato para morte dos anelídeos.

Pelos resultados obtidos **pode-se concluir** que em 2 anos consecutivos:

- a) O glifosato, mesmo em altas doses (até 64 l/ha), não prejudicou a produtividade dos cafeeiros.

- b) O glifosato, mesmo em altas doses (até 64 l/ha), não altera a fertilidade do solo e os teores foliares dos cafeeiros.
- c) O glifosato, mesmo em alta doses (até 64 l/ha), não altera a germinação das sementes provenientes dos cafeeiros tratados com esta dose em solo correspondente,
- d) O glifosato mesmo em altas doses (até 64 l/ha), não provocou a morte de anelídeos (minhocas comum) indicando não haver resíduo tóxico no solo.
- e) Nas análises de resíduos nas folhas do cafeeiro em 3 posições (terço - superior, médio e inferior) e não se constatou nível de resíduo tóxico.
- f) Nas análises de resíduos do café colhido na maior dose do herbicida não se constatou nível de resíduo tóxico

Quadro 1. Produção de café, em 2 safras, sob diferentes doses de glifosato aplicado ao solo, Araxá-MG, 2009.

Tratamentos (l/ha glifosato)	Produção Sbenf/ha			
	1ª produção	2ª produção	Média biênio	R%
	2008	2009		
1. Testemunha Capinada	68,3 a	19,2 a	43,7	100
2. 1 l/ha/ano, 2litros/ período	62,8 a	25,0 a	43,9	0
3. 2 l/ha/ano - 4/ período	64,6 a	21,0 a	47,3	+8
4. 4 l/ha/ano - 8/ período	71,4 a	19,1 a	45,2	+3
5. 8 l/ha/ano - 16/ período	60,8 a	21,7 a	41,2	-6
6. 16 l/ha/ano - 32/ período	61,9 a	25,0 a	43,4	-1
7. 32 l/ha/ano - 64/ período	62,7 a	27,7 a	45,2	+2
8. 64 l/ha/ano - 128/ período	65,2 a	24,3 a	44,7	0
Tukey	CV 19,6	19,67	60,34	///

Quadro 2. Resultados de análise de solo em tratamentos com doses de glifosato, Araxá-MG, 2009.

Tratamentos (l/ha glifosato)	Teores de nutrientes no solo										
	PH	P	Ca	Mg	K	S	Al	B	Zn	Cu	Mn
1-Testemunha Capinada	5,2	3,1	14	5	2,1	55	< 1	61	15	21	136
2- 1/ha/ano - 2/ período	5,4	28	13	6	3,1	80	<1	50	18	22	158
3- 1/ha/ano - 4/ período	4,8	37	10	5	2,1	30	<1	60	22	23	206
4- 1/ha/ano - 8/ período	5,3	40	10	4	1,9	79	1	4,8	23	28	115
5- 8 l/ha/ano - 16/ período	4,9	28	12	7	1,8	76	<1	50	17	18	161
6- 16 l/ha/ano - 32/ período	5,6	36	13	7	3,2	45	<1	57	18	21	183
7-32 l/ha/ano - 64/ período	5,1	60	15	5	3,1	48	1	68	19	30	127
8-64 l/ha/ano - 128/ período	5,3	22	11	4	2,0	58	1	68	30	19	14

- Sem diferenças significativas → P e S mg/dm³; Ca, Mg K e Al mmol/dm³, B, Zn, Cu, Mn mg/dm³.

Quadro 3. Teores de nutrientes em folhas de cafeeiros sob diferentes doses de glifosato no solo, Araxá-MG, 2009. Análise Foliar (1/3 médio das plantas)

Tratamentos (l/ha glifosato)	Teores de nutrientes foliares											
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Zn	Cu	Mn	Fe	Al
1-Testemunha Capinada	29,7	1,3	25,0	11,3	3,5	2,1	70	24	13	155	135	94
2- 1/ha/ano - 2/ período	28,9	1,3	24,2	9,3	3,9	1,8	85	19	10	155	135	76
3- 1/ha/ano - 4/ período	28,0	1,3	20,0	9,0	4,0	1,8	60	11,5	12	220	155	72
4- 1/ha/ano - 8/ período	29,0	1,2	17,5	8,3	3,7	1,9	69	11,5	9,5	105	145	63
5- 8 l/ha/ano - 16/ período	39,5	1,2	20,8	8,0	3,6	2,1	66	11,5	10	110	120	63
6- 16 l/ha/ano - 32/ período	30,6	1,3	23,0	8,5	3,5	1,9	67	105	10,9	110	140	66
7-32 l/ha/ano - 64/ período	28,9	1,3	22,8	9,8	4,2	1,9	69	11,0	9	115	145	62
8-64 l/ha/ano - 128/ período	29,3	1,2	20,8	8,8	3,4	1,9	70	9,0	10,5	145	145	62
Valores	g/kg → S/ diferença significativa						Mg/kg → S/ diferença significativa					

Quadro 4. Parâmetros de crescimento em cafeeiros sob diferentes doses de glifosato no solo

Tratamentos (l/ha glifosato)	Biometria aos 42 meses		
	Altura (m)	Diâmetro da copa (m)	Diâmetro do caule (m)
1-Testemunha Capinada	1,58	1,46	4,66
2- 1/ha/ano - 2/ período	1,69	1,64	4,56
3- 1/ha/ano - 4/ período	1,66	1,58	4,77
4- 1/ha/ano - 8/ período	1,69	1,65	4,60
5- 8 l/ha/ano - 16/ período	1,55	1,49	4,40
6- 16 l/ha/ano - 32/ período	1,60	1,47	4,73
7-32 l/ha/ano - 64/ período	1,66	1,58	4,73
8-64 l/ha/ano - 128/ período	1,67	1,55	4,60

- S/ diferença significativa

Quadro 5. Teste de germinação em sementes de café, % de mortalidade de minhocas e resíduos de glifosato em folhas e grãos de café. Sob diferentes doses aplicadas ao solo, Araxá-MG, 2009.

Tratamentos	% Germinação das sementes de café	% de minhocas mortas	Resíduo de glif. *mg/kg	
			Folhas	Grãos
1-Testemunha Capinada	91,7 a	19,4	< 0,1	2,0
2- 1/ha/ano - 2/ período	87,5 a			
3- 1/ha/ano - 4/ período	95,8 a			
4- 1/ha/ano - 8/ período	83,3 a			
5- 8 l/ha/ano - 16/ período	79,2 a			
6- 16 l/ha/ano - 32/ período	83,3 a			
7-32 l/ha/ano - 64/ período	91,7 a			
8-64 l/ha/ano - 128/ período	83,3 b	14,7	< 0,1	2,0

* Método: EPA 547