

## EFEITO DE MÉTODOS DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA PRODUÇÃO DE CAFÉ DURANTE 30 ANOS

Elifas Nunes de Alcântara<sup>2</sup>; Mozart Martins Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trabalho financiado pela Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado de Minas Gerais, FAPEMIG.

<sup>2</sup>Pesquisador, D.Sc. EPAMIG, Regional Sul de Minas, Bolsista da FAPEMIG, [elifas@epamig.ufla.br](mailto:elifas@epamig.ufla.br)

<sup>3</sup>Professor, D.Sc. Dep. Solos, UFLA, Universidade Federal de Lavras, [mmferreira@ufla.br](mailto:mmferreira@ufla.br)

**RESUMO:** O cafeeiro, por ser uma cultura bastante sensível a mato-competição, requer um sistema de manejo de plantas daninhas bastante eficiente, e que preserve o potencial produtivo dos solos. O presente trabalho foi instalado em Setembro de 1977, na Fazenda Experimental da EPAMIG - São Sebastião do Paraíso - MG, com o propósito de comparar diferentes métodos para controle das plantas daninhas, que envolveu roçadeira, grade, enxada rotativa, herbicida de pós-emergência (glyphosate), herbicida de pre-emergência (ametryn + simazine), capina manual e testemunha sem capina. Os resultados mostraram que os tratamentos com ametryn + simazine, glyphosate e testemunha capinada, estatisticamente foram os de maiores produtividade em sacas de café beneficiado / ha. Mostraram ainda que a aplicação de glyphosate na mesma área, por um período de 24 anos, com 3 aplicações por ano, não afetou a biomassa microbiana do solo, mantendo parâmetros iguais a testemunha sem capina.

**Palavras-Chave:** Manejo do mato, Cafeeiro, produção,

### EFFECT OF WEED CONTROL METHODS ON COFFEE PRODUCTION DURING 30 YEARS

**ABSTRACT:** The crop of coffee due to be a very sensible weed competition crop requires a very efficient weed management system, which preserves the soil and its yield potentials. This work was installed in September 1977 at Experimental Station of São Sebastião do Paraíso, MG, in a coffee crop, to compare different coffee interrows weed control methods, that involved mower, tandem disk, rotary tiller, post emergence (glyphosate) and pre emergence herbicide (ametryn + simazine), hand weed and check (no interrow weed control system). The results showed that, after 30 years, ametryn + simazine, glyphosate and hand weed plot interrow treatments presented statistically greater yield in processed coffee bags/ha. They showed also that, the glyphosate applied at the same area during 24 years, three application by year, did not affected the microbes biomass and respiration, keeping similar parameter to no weed control at coffee interrows.

**Key words:** Weed management, coffee crop, yield, microbe biomass and respiration.

### INTRODUÇÃO

O cafeeiro é sensível à competição das invasoras, fato demonstrado em 1982 por Blanco, Oliveira e Pupo onde as plantas daninhas provocaram quedas de 55,9 a 77,2% na produção do cafeeiro. Com a elevação do custo de controle das plantas daninhas, vários métodos alternativos foram introduzidos (Silveira e Kurachi, 1981 e Muzilli, 1987), mas pouco tem sido os estudos sobre os impactos destes métodos, em longo prazo, sobre a qualidade do solo e a produção (Lal, 1993).

Em 1974, Avatramani, sugeria um controle integrado, com cultivo reduzido e formação de mulching orgânico. A importância destas tendências estava calcada na existência da matéria orgânica do solo ressaltada por Stevenson em 1986, a qual afeta todos os demais atributos de qualidade do solo, (Fernandes et al., 1997).

Os níveis da matéria orgânica no solo, de acordo com Duxbury et al., 1989 dependem estritamente do manejo e da sua cobertura vegetal. Portanto, a presença da matéria orgânica no solo é tida como a chave da sustentabilidade, pelas suas influências nas diferentes propriedades do solo, cuja deficiência, além de outros fatores, contribui diretamente para a degradação, refletindo na qualidade do solo (Stevenson, 1986). Por isto o efeito de diversos métodos de controle de plantas daninhas sobre parâmetros químicos e físicos do solo, e sobre a produção tem sido avaliado desde setembro de 1977. Alguns artigos oriundos deste estudo (Alcântara, 1997, Alcântara e Ferreira, 2000a, 2000b, e Alcântara, Ferreira e Mercer 2003) demonstram que as propriedades físicas e químicas do solo são afetadas pelos métodos de manejo do mato. Demonstrou-se, que o uso permanente de herbicida de pre-emergência aumentou a densidade do solo, promoveu a formação de encrustamento, e dispersou as partículas na parte superficial do solo e que o uso de enxada rotativa, formou uma camada adensada sub superficial, (Alcântara, 1997).

Observou-se ainda, que os efeitos dos métodos de capina foram mais expressivos na camada superficial, e que a qualidade do solo se relaciona diretamente com o teor de matéria orgânica (Alcântara e Ferreira, 2000a). Mostrou-se ainda que o uso de herbicida de pre-emergência por vários anos seguidos reduziu o teor de matéria orgânica, sem, entretanto afetar a produção (Alcântara, Ferreira e Mercer 2003). Portanto, os objetivos deste estudo, após 30 anos de

condução em cafeeiros, são o de observar os efeitos do manejo do mato nas entrelinhas sobre a produção do cafeeiro e a população microbiana do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em setembro de 1977, na Fazenda Experimental da EPAMIG em São Sebastião do Paraíso, MG, utilizando um cafeeiro da cultivar IAC Catuaí 99, plantado em 1974, utilizando um espaçamento de 4 metros entre linhas e 1 metro entre plantas, num talhão com 2300 plantas, em um Latossolo Vermelho distroférico, em uma área com uma topografia de 8%.

Foi utilizado um delineamento experimental de blocos ao acaso, com sete tratamentos, (métodos de controle de plantas daninhas nas entrelinhas), a saber: roçadeira, grade, enxadas rotativas, herbicidas de pós-emergência (glyphosate), na dosagem de 720g do i.a. /ha, herbicida de pre-emergência (ametryn + simazine) na dosagem de 250 +250g do i.a. /ha, capina manual e testemunha sem capina, e três repetições, para análise isoladamente da produção.

As linhas de plantio da lavoura foram sempre mantidas limpas através de capina manual ou da aplicação de herbicidas. O número médio de operações por ano, para a manutenção da lavoura sempre limpa, conforme segue no Quadro 1:

Quadro 1. Número médio de operações anuais para controle do mato, no experimento em S. Sebastião, do Paraíso, MG, 2007.

Roçadeira	Cinco
Grade	Três
Enxada rotativa	Três
Herbicida pós-emergente	Três
Herbicida pré-emergência	Duas
Capina manual	Cinco
Sem capina	-----

Depois de apurada a produção de cada ano ou biênio, as médias de produção de 5 anos e de 10 biênios foram agrupadas, consistindo para fins de análise, em 15 repetições e sete tratamentos, conforme descrito acima, e os efeitos dos tratamentos sobre a biomassa e a respiração microbiana, analisados após resultado de uma coleta feita em 2003. Para comparar os efeitos dos tratamentos sobre os fatores microbiológicos foram colhidas amostras de solo na profundidade de 10 cm em um quadrado de 20 cm de lado, sendo o solo homogeneizado, colocado em caixas térmicas, e encaminhado para o Laboratório de microbiologia do solo do Departamento de Solos da Universidade Federal de Lavras. Estas amostras foram mantidas em câmaras frias com 4° C até a data da incubação para análises. Foram colhidas também em área de mata adjacente, do mesmo solo, consistindo em uma testemunha auxiliar, para comparação com os tratamentos e com a testemunha sem capina. A biomassa carbono foi estimada de acordo com o método exposto por Vance, Brookes e Jenkinson, 1987 e a respiração microbiana segundo Jaggi, 1976.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 2, mostra-se o efeito dos diversos métodos sobre as médias de produção em todo o período estudado. Ficou evidente que o controle das plantas daninhas, realizados previamente, com o uso de herbicida de pre-emergência, inibiu a infestação e a concorrência do mato, a priori, com a lavoura em todo o ano.

Os resultados apresentam o uso de herbicida de pre-emergência, de pós-emergência, e a capina manual, como os tratamentos de maiores produção em sacas de café beneficiado, não diferindo estatisticamente entre si. Por outro lado, mostra também que a entrelinha sem capina apresentou a menor produção, evidenciando que a diferença em produção foi devido a concorrência do mato na entrelinha com o cafeeiro, uma vez que, não se permitiu infestação de mato na linha, ou seja na saia do cafeeiro. É interessante notar que o uso de roçadeira, que é implemento muito utilizado em cafeeiros, apresentou uma produção próxima à testemunha sem capina. Este resultado está sendo explicado por Araújo Jr. et al., 2007a, que estudando a capacidade de suporte de carga, em diversos métodos de controle de plantas daninhas em um Latossolo Vermelho Amarelo, observou-se que este efeito pode ser atribuído à redução da capacidade de suporte de carga, impondo uma menor resistência mecânica na profundidade de 0 a 3 cm, ao sistema radicular do cafeeiro, uma vez que, as operações com as roçadeiras são intensificadas, na estação chuvosa, devido ao maior crescimento do mato, que exige, na prática uma roçagem cada vinte dias.

Os manejos do mato que apresentaram maior resistência mecânica na profundidade de 0 a 3 cm como é o caso do uso de herbicida de pre-emergência, mostraram também maior desenvolvimento inicial e produção.

Quadro 3. Biomassa e respiração microbiana obtida nos diversos métodos de manejo do mato, em São Sebastião do Paraíso, MG.

Manejo plantas daninhas nas entrelinhas	Época Aplicação	Teor de Matéria Orgânica (%)	Biomassa Microbiana $\mu\text{g C.g}^{-1}$	Respiração Microbiana ( $\mu\text{g CO}_2/\text{g solo/t}$ )
Roçadeira		3,72c	615,2 b	11,8 b
Grade		3,62c	1085,7 ab	9,6 b
Enxada rotativa		3,37c	1128,7 ab	8,2 b
Herbicida glyphosate	Pós-emergência	3,25c	1233,8 ab	12,9 b
Herbicida ametryn +simazine	Pré-emergência	2,92c	682,3 b	3,1 c
Testemunha capina manual		3,33c	1229,1 ab	11,0 b
Testemunha sem capina		5,18b	1240,6 ab	15,6 b
Mata		7,40a	2131,4 a	26,3 a
Coeficiente variação (%)		6,45	29,9	18,6

Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5%.

$\mu\text{g C.g}^{-1}$  = biomassa de carbono por grama de solo. ( $\mu\text{g CO}_2/\text{g solo/t}$ ) = micrograma de  $\text{CO}_2$  por grama de solo seco por segundo.

O uso de herbicida de pós-emergência e a capina manual, embora sem diferença estatística com o herbicida de pré-emergência, apresentaram a segunda maior produção. Estes resultados são explicáveis pela oportunidade de realização das operações, que em muitos casos estão condicionados: ao tamanho do mato, disponibilidade para a implementação dos tratamentos, condições climáticas, como precipitações, que em muitos casos adia a aplicação dos tratamentos.

Com relação aos efeitos dos tratamentos sobre a biomassa microbiana, exposta no Quadro 3, observou-se que houve uma redução da biomassa nos tratamentos com herbicida de pré-emergência e no tratamento com roçadeira. Com relação ao herbicida de pré-emergência, entende-se que a população microbiana tenha se reduzido em função da redução dos teores de matéria orgânica, pois o herbicida inibe o crescimento e desenvolvimento das plantas daninhas. No segundo caso, a explicação é que o impedimento físico, causado pela compactação além de ter prejudicado a produção, também alterou a biomassa microbiana, provavelmente devido à diminuição da capacidade de suporte, conforme já descrito por Araújo Jr. 2007a. Ficou evidenciado também, que outros estudos deverão ser realizados visando melhores explicações para este fato.

Observando ainda os dados de respiração microbiana, no Quadro 3, nota-se que a respiração microbiana foi fortemente afetada pelas aplicações de herbicidas de pré-emergência com 3,1  $\mu\text{g}$  de  $\text{CO}_2$  /grama de solo, contrastando com o tratamento sem capina na entrelinha e com aplicação de glyphosate que apresentaram respectivamente, 15,6 e 12,9  $\mu\text{g}$  de  $\text{CO}_2$  por grama de solo, portanto sem diferença significativa, e com valores de 26,3  $\mu\text{g}$  de  $\text{CO}_2$  obtido da amostragem na mata virgem.

Ficou evidenciado que os valores de biomassa e de respiração microbiana obtidos estão correlacionados ao teor de matéria orgânica no solo, (Quadro 3). Mostrando, portanto, que o glyphosate não afeta a população microbiana. Estes resultados concordam com o estudo apresentado por PRATA et al. 2000, que observou a sorção do glyphosate ao solo, independente do teor da matéria orgânica.

Os dados das análises microbiológicas apresentados referem-se a amostras coletadas em 2003, e mostram que para a aplicação de herbicida de pós-emergência, os valores de biomassa microbiana foram de 1.233,8  $\mu\text{g}$  carbono por grama de solo, neste caso específico, com aplicações anuais repetidas até 2 vezes com glyphosate a 720g de e.a. /ha, por aplicação. Esses dados foram semelhantes ao tratamento testemunha sem capina, que mostrou 1.240,6  $\mu\text{g}$  carbono por grama de solo. Da mesma forma, quando se analisa a respiração, observa-se que os valores encontrados nesses dois tratamentos são muito semelhantes entre si, evidenciando que os efeitos da aplicação do glyphosate sobre esses fatores de qualidade do solo são semelhantes ao da testemunha sem capina, mostrando que o uso do glyphosate ao longo de 24 anos (1979 a 2003), não causou qualquer impacto negativo sobre a população microbiana do solo.

## CONCLUSÕES

Os tratamentos das entrelinhas herbicida (ametryn + simazine) aplicado em pré-emergência, glyphosate em pós-emergência e testemunha capinada, apresentaram as maiores produtividades de café beneficiado / ha.

A aplicação de glyphosate durante 24 anos, na mesma área, não afetou nem a biomassa nem a respiração microbiana do solo, mantendo valores iguais à testemunha sem capina.

**AGRADECIMENTOS**

A FAPEMIG, pelo suporte financeiro na condução deste trabalho, de 1990 a 1995 e de 2005 a 2007. Aos técnicos agrícolas Janir Guedes de Carvalho e Homero Gomes Lemos que trabalharam na instalação e condução deste trabalho; ao Juracy Junior de Oliveira, que por muito tempo tem conduzido este trabalho.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALCÂNTARA, E.N. Efeito de diferentes métodos de controle de plantas daninhas na cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sobre a qualidade de um Latossolo Roxo distrófico. Tese de doutorado, UFLA, 1997.
- ALCÂNTARA, E.N.; FERREIRA, M.M. Efeito de diferentes métodos de controle de plantas daninhas sobre a produção de cafeeiros instalados em Latossolo Roxo Distrófico na cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Cienc. Agrotec.**, Lavras, v.24, n.1, p. 54-61, jan/mar., 2000.
- ALCÂNTARA, E.N.; FERREIRA, M.M. Efeito de métodos de controle de plantas daninhas na cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sobre a qualidade física do solo. **R. Bras.Ci.Solo**, 24:711-721, 2000
- ALCÂNTARA, E.N.; FERREIRA, M.M.; MERCER, J.R. Efeito de métodos de controle de plantas daninhas em um Latossolo distroférico em cafeeiro adulto sobre os indicadores físicos de qualidade do solo. In: **Simpósio de Pesquisa dos cafés do Brasil 3º Anais**, Porto Seguro, de 11 a 14 de maio 2003. p.290, 2003.
- AVATRAMANI, N.A. Minimum tillage in coffee culture. *Indian Coffee*, Bangalore, v.38, n.7, p.176-178, July 1974.
- ARAÚJO, JR, C.F.; DIAS JR.,M. de S; GUIMARÃES, P.T.G; ALCÂNTARA, E.N. ; SILVA, A.R. Suscetibilidade à compactação de um Latossolo cultivado com cafeeiros submetido à diferentes sistemas de manejo das plantas daninhas. In: **Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras**, 33º, Lavras, Out. 2007.
- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; PUPO, E.I.H. Período de competição de uma comunidade natural de mato em uma cultura de café, em formação. **Biológico**, São Paulo, v.48, (1) p.9-20, jan. 1982.
- DUXBURY, J.M.; SMITH, M.S.; DORAN, W.; JORDAN, C.; SZOTT, L. ; VANCE, E. Soil organic matter as a source and a sink of plant nutrientes. In: COLEMAN D.C.; OADES, J.M.; UEHARA G (eds). **Dynamics of soil organic matter in tropical ecosystems**, Honolulu, 1989. Cap. 2, p.33-67
- FERNANDES, L.A. SIQUEIRA, J.O.; GUEDE, G.A. de A.; CURTI, N. Propriedades químicas e bioquímicas de solos sob vegetação de mata e campo cerrado adjacentes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.21, n.1, p.58-70, 1997
- JAGGI, W. Die biestimmung der CO<sub>2</sub> Bidding als Maß der bonbodenbiologischen Aktivitat. Schwiez badwirtschaft forchung Band 15. Heft, 314-1818, 1976.
- LAL, R. Tillage effects on soil degradation, soil resilience, soil quality, and sustainability. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v.27, n1/4, p.1-8, 1993.
- MUZZILI, O. Cafeicultura baseada em sistemas integrados de produção no Norte do Paraná. Londrina: IAPAR, 1987. 31P. (Circular, 49)
- PRATA, F.; LAVORENTE, A. ; REGITANO, J.B.; TORNISIELO, V.L. Influência da matéria orgânica na sorção e dessorção do glifosato em solos com diferentes atributos mineralógicos. **R.Bras.Ci.Solo**, 24:947-951, 2000.
- SILVEIRA, G.M.da; KURACHI, S.A.H. Métodos de cultivo em cafezal e a estrutura do solo. Campinas: **Inst. Agrônômico**, 1981. 9p. (Boletim Técnico 70).
- STEVENSON, F.J. Cycles of Soil-Carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, micronutrientes. New York; J.Willey & Sons, 1986. 380p.
- VANCE, E.D., BROOKES, P.C. ; JENKINSON, D.S. Na estration method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology and Biochemistry**. V; 19. m.16. ; 703-707, 1987.

## VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil

Quadro 2. Medias em sacas beneficiadas /ha, de 1978 a 2005 e média de 30 anos do experimento de métodos de manejo do mato. São Sebastião do Paraíso, MG. 2007.

Tratam. entrelinha	78/89	80/81	84/85	86/87	88/89	90/91	92/93	94/95	1996	1997	98/99	2000	2001	2002	04/05	*Média
Roçadeira	22,3a	32,3 a	31,7a	36,5a	28,7a	22,7a	10,7a	26,1a	20,3a	41,7ab	34,0a	20,9c	14,4b	65,3a	14,0b	27,8 cd
Grade	23,6a	29,6 a	34,0a	39,8a	35,4a	22,5a	12,7a	34,5a	25,0a	49,3ab	24,7a	28,2c	17,4ab	54,8b	21,9ab	30,2 bcd
Enxada.rotativa	25,3a	34,1 a	32,8a	38,0a	30,3a	25,7a	11,8a	25,8a	21,6a	47,5ab	24,7a	22,3c	12,4ab	57,1ab	18,7ab	28,5 bcd
Herbicida.pós	22,3a	33,1 a	35,0a	36,1a	35,0a	23,4a	16,4a	29,6a	18,4a	45,6ab	27,3a	42,9ab	18,6a	55,4ab	32,5a	31,4 ab
Herbicida.pré	25,6a	33,8 a	33,0a	38,6a	32,8a	21,7a	16,6a	34,1a	23,8a	51,7a	29,1a	50,1a	15,9ab	65,4a	33,1a	33,7 a
C.manual	25,6a	33,4 a	33,1a	40,8a	36,2a	21,3a	15,8a	29,9a	21,7a	51,6a	33,3a	33,1bc	14,5ab	57,5ab	17,7b	31,0 abc
Sem capina.	22,3a	32,4 a	24,9b	35,0a	27,3a	24,1a	13,1a	33,3a	20,9a	36,1b	26,7a	30,3bc	11,2ab	55,9b	12,9b	27,1 d
Coef.Var. (%)	5,62	4,57	4,79	5,13	4,71	5,07	10,4	7,42	9,45	14,43	13,7	13,3	16,43	8,36	14,22	13,74

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

\* Médias de 30 anos de produção por tratamento.