

## **Encrostamento superficial e agregação de um Latossolo submetido ao controle de plantas invasoras em café<sup>(1)</sup>.**

**Raphael Henrique da Silva Siqueira<sup>(2)</sup>; Mozart Martins Ferreira<sup>(3)</sup>; Elifas Nunes de Alcântara<sup>(4)</sup>; Lucas Rezende Abrahão<sup>(5)</sup>; Victor Afonso Pereira Moreira<sup>(6)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da FAPEMIG, CAPES, CNPQ e EPAMIG.

<sup>(2)</sup> Estudante de doutorado do departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras; Lavras, Minas Gerais; E-mail: raphael\_manejasolo@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Professor Titular do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras; <sup>(4)</sup> Bolsista da Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais e pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais; <sup>(5)</sup> Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Lavras; <sup>(6)</sup> Estudante de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Lavras

**RESUMO:** A utilização contínua de herbicida de pré-emergência provoca o encroamento superficial do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do encrostamento superficial na estabilidade de agregados e dispersibilidade da argila em Latossolo Vermelho distroférico submetido ao controle químico de plantas invasoras na cultura do café. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 3x2x9, constituindo os fatores, três tratamentos (controle químico das invasoras NASA entrelinhas de plantio com herbicidas de pós e pré-emergência aplicados, confrontados com entrelinha matida sem controle), duas profundidades de amostragem (0-5 e 5-15 cm) e nove repetições. Foram determinados os seguintes atributos: diâmetro médio geométrico dos agregados (DMG), condutividade elétrica (CE), argila dispersa em água (ADA), índice de floculação (IF). Para os valores de DMG foram observadas diferenças significativas entre métodos de controle e camadas, sendo que a entrelinha controlada com HPre apresentou menor DMG na camada de 0-5 cm. Para as demais variáveis analisadas foram constatadas diferenças apenas em relação ao método de controle aplicado. O HPre diferiu dos demais métodos, apresentando menor condutividade elétrica, menor argila dispersa em água e maior índice de floculação.

**Termos de indexação:** manejo do solo, selamento superficial, manejo de invasoras.

### **INTRODUÇÃO**

Crostras superficiais do solo são formadas pela ação da água e em menor medida pela ação do vento em solos com a superfície descoberta (Fang et al., 2007). De acordo com Castilho et al. (2011), o encrostamento superficial do solo é um dos principais efeitos negativos provocados pela atividade humana e favorece a degradação do

solo. Segundo esses autores, o estudo e o monitoramento das crostras superficiais são importantes para o manejo e conservação do solo e da água, principalmente em regiões de clima tropical, nas quais os trabalhos realizados são insuficientes para entender como ocorrem os processos de formação e evolução das crostras.

Hu et al. (2012) avaliaram o desenvolvimento de crostras superficiais no solo, em condições de chuva simulada. Segundo esse estudo, dois tipos de crostras são formadas, as estruturais e as deposicionais. Fato comum é que ambas são formadas a partir da quebra dos agregados e dispersão das partículas, com influência da textura do solo.

Além disso, a concentração eletrolítica influencia a agregação do solo a partir de alterações da dupla camada difusa (Nquetnkam & Dultz, 2011), e essa concentração é alterada indiretamente pelo efeito do encrostamento.

Alcântara & Ferreira (2000) constataram, em estudo de longa duração, que a utilização contínua de herbicida de pré-emergência no controle plantas daninhas na cultura do cafeeiro, além de reduzir o teor de matéria orgânica, provocou o encrostamento superficial do solo.

Em vista disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do encrostamento superficial na estabilidade de agregados e dispersibilidade da argila em Latossolo Vermelho distroférico submetido ao controle químico de plantas invasoras na cultura do café

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, no município de São Sebastião do Paraíso-MG, Brasil, localizada entre 47 ° 07'10 " W e 20°55'00 " S, altitude de 890 m, precipitação média anual de 1.470 mm, temperatura média anual de 20,8 ° C, com máxima de 27,6 ° C e mínima de 14,1 ° C. De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), o solo



foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico, vegetação subperenifolia transição para cerrado, relevo suavemente ondulado, com inclinação média de 8%.

A cultura do café foi implantada no espaçamento 4x1 m, em 1974, com a cultivar LCH Catuaí Vermelho 2077-2-5-99. Em 2005, devido ao declínio da produção, esta foi substituída pela cultivar Paraíso e o espaçamento alterado para 4x0,7 m. O estudo consistiu da avaliação de propriedades físicas do solo submetido ao controle químico de plantas daninhas aplicado na parte central das linhas de plantio.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três tratamentos e nove repetições, em duas camadas. Os tratamentos consistiram os métodos de controle com herbicidas de pré (HPre) e pós-emergência (HPos), confrontados com a área mantida sem capina (SC). Cada parcela experimental consistiu de três "ruas", abrangendo 108 covas de café. A área experimental tem um total de 2.268 covas de café.

Ao longo da condução do experimento, as operações de controle das invasoras foram efetuadas sempre que o crescimento das mesmas exigiram.

Nas de aplicações de herbicidas de pré-emergência, tem sido utilizada uma mistura dos herbicidas Ametryn (2-etilamino-4isopropilamino-6-metilto-s-triazina) + Simazine (2-cloro-4-6-bietilamino-s-triazina), na base, respectivamente, de 1200g + 1200g de ingrediente ativo (i.a.).ha<sup>-1</sup> na formulação pó molhável e, posteriormente, faz-se nova aplicação dessa mistura (1125g + 1125g i.a..ha<sup>-1</sup>), na formulação líquida, com um volume de calda de 400L.ha<sup>-1</sup>. Em pós-emergência, inicialmente, utilizou-se a mistura de Paraquat [1,1' dimetil – 4,4' bipiridílio íon (dicloreto)] e Diquat [1,1'- etileno – 2,2 bipiridílio íon (dibrometo)] na proporção, respectivamente, de 200 + 200 g.L<sup>-1</sup> de i.a.. Posteriormente, a mistura foi substituída pelo Glyphosate [N – (fosfonometil glicina)], na dosagem de 0,72 a 1,44 L.ha<sup>-1</sup>, de acordo com a intensidade de infestação, alternadamente com a mistura de Glyphosate + 2,4 D [ácido 2,4 diclorofenoxiacético], na proporção, respectivamente, de 160 + 120 g.L<sup>-1</sup> e dosagem de 640g + 480 g ha<sup>-1</sup> de i.a..

As caracterizações físicas foram realizadas por meio de amostras deformadas coletadas em profundidades de 0-5 e 10-15 cm. Em cada uma das parcelas foram definidos três pontos de amostragem ao acaso, perfazendo um total de 18 amostras por tratamento, incluindo as duas profundidades.

A estabilidade de agregados em água foi

determinada de acordo com Kemper e Rosenau (1986) e o diâmetro geométrico médio (DMG) dos agregados foi adotado como o índice de agregação, como proposto por Mazurak (1950).

A distribuição do tamanho de partículas e o comportamento dispersivo da argila de solo foram determinados com a realização da análise textural, argila dispersa em água e índice de floculação, tal como EMBRAPA (1997). Em adição a estes atributos, também foi mensurada a condutividade elétrica do solo.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade com utilização do software estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A agregação do solo representada pelo diâmetro médio geométrico dos agregados (DMG) foi influenciada pelos tratamentos e camadas, apresentando interação entre estes fatores (Tabela 1).

**Tabela 1** – Diâmetro médio geométrico dos agregados (DMG) de um Latossolo Vermelho distroférico submetido ao controle químico de plantas invasoras em cultivo de café

Tratamentos	Camada (cm)	
	0-5	5-15
HPre	2,97 Bb*	4,31 Aa
HPos	4,57 Aa	4,63 Aa
SC	4,64 Aa	4,82 Aa

\* Médias seguidas da mesma letra, minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Quando o método de controle de plantas daninhas foi o herbicida pré-emergência (HPre), foi observado um menor DMG em comparação com aos outros tratamentos e também em relação a camada analisada, apresentando a camada de 0-5 cm menor DMG em relação a camada subsuperficial, o que pode ser devido ao encrostamento superficial. Os tratamentos com herbicida pós-emergência (HPos) e sem capina (SC) não diferiram estatisticamente entre si.

Para o tratamento HPre o efeito do encrostamento superficial na agregação do solo foi bastante evidente, apresentando efeitos prejudiciais na estrutura do solo.

Condutividade elétrica (CE), argila dispersa em água (ADA) e índice de floculação (IF) apresentaram diferenças significativas apenas entre os tratamentos não diferindo entre as camadas analisadas. A CE diferiu entre todos os tratamentos, sendo maior no tratamento HPos seguido pelo tratamento SC e a menor



condutividade foi observada com aplicação HPre (Tabela 2).

**Tabela 2** – Condutividade Elétrica (CE), argila dispersa em água (ADA) e índice de floculação (IF) de um Latossolo Vermelho distroférrico submetido ao controle químico de plantas invasoras em cultivo de café

Treatments	CE ( $\mu$ S)	ADA (%)	IF (%)
HPre	95,12 C	19,93 B	59,92 A
HPos	249,57 A	24,21 A	52,08 B
SC	174,63 B	25,33 A	46,19 B

\* Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em experimento realizado por Kim e Miller (1996) observaram que o aumento da CE aumentou a floculação e diminuiu a erosão do solo e escoamento superficial. Nguetnkam & Dultz (2011), estudando a dispersão de argila em solos no Norte de Camarões concluíram que a adição de eletrólitos que poderia aumentar a concentração elétrica (CE) aumenta a força iônica por compressão da dupla camada difusa tendo um papel decisivo na floculação. Isso tem várias implicações, uma gestão cuidadosa de fertilizantes através do parcelamento pode ocasionar considerável força iônica na solução do solo, combinado com outras práticas, tais como a aplicação de matéria orgânica (MO), pode fazer muito para melhorar a estabilidade de agregados.

## CONCLUSÕES

- O controle químico de plantas daninhas influenciou o comportamento físico do solo através de mudanças na condutividade elétrica o que pode ter afetado a capacidade de dispersão das partículas

- A agregação das partículas da camada superficial do solo foi influenciadas de forma negativa com a utilização de herbicida de pré-emergência.

## AGRADECIMENTOS

Aos órgãos de fomento, FAPEMIG, CNPq e CAPES, e também a Empresa de Pesquisa

Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) pela parceria para realização do presente estudo.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, E.N. & FERREIRA, M.M. Efeitos 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.
- CASTILHO, S.C.P.; COOPER, M.; JUHÁSZ, E.P. Influence of crust formation under natural rain on physical attributes of soils with different textures. R.Bras. Ci. Solo, 35:1893-1905, 2011.
- EMBRAPA, 2006. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). Sistema brasileiro de classificação de solo: Brasília; Embrapa Produção da Informação. EMBRAPA Solos, Rio de Janeiro 412 pp. Rio de Janeiro: EMBRAPA solos, 306 pp.
- Fang, H. Y.; Cai, Q. G.; Chen, H; Li, Q. Y. Mechanism of formation of physical soil crust in desert soils treated with straw checkerboards. Soil & Till. Res, 93:222-230, 2007.
- HU, X.; LIU, L.Y.; LI, S.J.; CAI, Q.G.; LÜ, Y.L.; GUO, J.R. Development of soil crusts under simulated rainfall and crust formation on loess soil as influenced by polyacrylamide. Pedosphere, 22:415-424, 2012.
- KEMPER, W.D. & ROSENAU, R.C. Aggregate stability and size distribution. In: KLUTE, A. Methods of soil analysis. 2.ed. Madison: American Society of Agronomy, 1986. pt 1: Physical and mineralogical methods, p.425-443.
- KIM, K.H. & MILLER, W.P. Effect of rainfall electrolyte concentration and slope on infiltration and erosion. J. Soil Technology., 9:173-185, 1996.
- Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212p.
- MAZURAK, A. P. Effect of gaseous phase on water-stable synthetic aggregates. Soil Sci., 69:135-148, 1950.
- NGUETNKAM, J. P; DULTZ, S. Clay dispersion in typical soils of North Cameroon as a function of pH and electrolyte concentration. Land Degrad. Develop., 25:153-162, 2011.