

INFLUÊNCIA DA COBERTURA MORTA SOBRE A ESTRUTURA DO SOLO (*)

1. Observações conduzidas em amostras de um solo sob cultivo de café, com e sem vestimenta morta.

G. RANZANI, O. FREIRE, E. J. KIEHL,

C. M. CESAR e J. GALLARDO SILVA

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Universidade de S. Paulo — Piracicaba

INTRODUÇÃO

O termo "estrutura" do solo, ainda é mais ou menos descritivo e não susceptível de medida específica. Conquanto possamos medir algumas propriedades do solo tidas como relacionadas à estrutura, a utilização destas como estruturais, envolve generalizações pouco recomendáveis.

A literatura indica como propriedades relacionadas à estrutura do solo: porosidade, estado de agregação, distribuição dos agregados por tamanho, estabilidade dos agregados, índice de agregação, etc.

Os cultivos sucessivos, como é revelado experimentalmente, deterioram a estrutura do solo. Demonstram-no os trabalhos de SOKOLOWSKY (1933), PASCHALL & al. (1935), PUHR & OLSON (1937). Muitos experimentos demonstraram, também, que certas práticas agrícolas e particularmente os tratamentos do solo, estimulam a estruturação, aumentando a produção de colheitas (RYNASIEWCZ, 1945; ALDERFER, 1954). Sabe-se, contudo, que os efeitos da estrutura sobre a produção de colheitas de um solo podem ser de duas naturezas: diretos

(*) Trabalho realizado com o auxílio da Fundação Rockefeller e do Conselho Nacional de Pesquisas.

e indiretos. Esta circunstância, agravada pelo fato de pouco ou quase nada conhecermos sobre a gênese ou formação de agregados no solo, obriga a proceder-se uma utilização cautelosa de resultados experimentais e abre, à pesquisa, oportunidade para a conquista de um maior volume de informações nesse setor.

A deterioração de estrutura é associada à redução do conteúdo de matéria orgânica do solo (BLACK, 1957). Contudo, é razoável admitir-se que outras propriedades químicas, físicas, biológicas e coloidais do solo, também respondam aos distúrbios nas condições de agregação das partículas sólidas do solo.

Os autores expõem na presente contribuição, os resultados analíticos de um solo sob cultura de café, com e sem vestimenta morta. Além da obtenção das grandezas recomendadas na literatura, relacionadas às modificações estruturais do solo, são apresentados os resultados analíticos usualmente empregados nas caracterizações químicas e físicas de um solo.

MATERIAL E MÉTODO

O solo em questão é um latosolo vermelho-amarelo, situado em terras da E. S. A. "Luiz de Queiroz".

As amostras foram colhidas superficialmente (0 — 30cm), de vez que não se pode esperar modificações no perfil do solo, em apenas 3 anos de tratamento com a vestimenta morta. A vestimenta morta foi feita com grama batatais (*Paspalum notatum*), mantida em camada de 10-15cm de espessura.

As observações morfológicas, evidenciadas até 30cm de profundidade, foram feitas em 28-2-59 e são as seguintes:

a) **sob vestimenta morta** — O contato da vestimenta com a superfície do solo apresentou-se com um revestimento escuro de material orgânico finamente subdividido, constituindo-se em película fina de resíduos orgânicos identificáveis. Foi assinalada a presença de grande quantidade de minhocas e de grande quantidade de locas abertas ou fechadas com deposições recentes. A matriz do solo, 2,5YR3/6 apresentou manchas pequenas, esparsas, 2,5 YR2/4 e, grande quantidade de raízes finas provavelmente decorrentes da infestação com tiririca (*Cyperus rotundus*). A estrutura, tendendo para subangular média, fraca e rompendo-se em granular fina e subangular fina. Os blocos angulares (20-50mm) quando de coloração uniforme (2,5YR3/6) apresentaram-se muito friáveis. Essa friabilidade não foi verificada para os blocos marchetados exibindo sinais de atividade biológica. A macroporosidade foi bem evidenciada.

b) **sem vestimenta morta** — A coloração era uniformemente distribuída, 2,5 YR3/6, com sinais de locas biológicas pouco frequentes. Ocorrência de uma grande quantidade de raízes finas, semelhantes ao solo sob vestimenta e apresentando também, tendência para a estruturação em blocos subangulares que se esboçavam à menor solicitação entre os dedos. Pela demolição estrutural resultava um material fino, sem definição aparente, de formas estruturais intermediárias.

As amostras de terra sob vestimenta morta foram colhidas eliminando-se antes o manto vegetal protetor do solo.

Os resultados das análises químicas e físicas de amostras compostas, colhidas nos dois tratamentos são apresentados nos quadros I e II, e foram obtidos segundo as indicações correntes.

A análise de agregados foi feita seguindo a técnica de TIULIN, modificada por YODER (1936), VAN BAVEL (1949) e BAVER (1948).

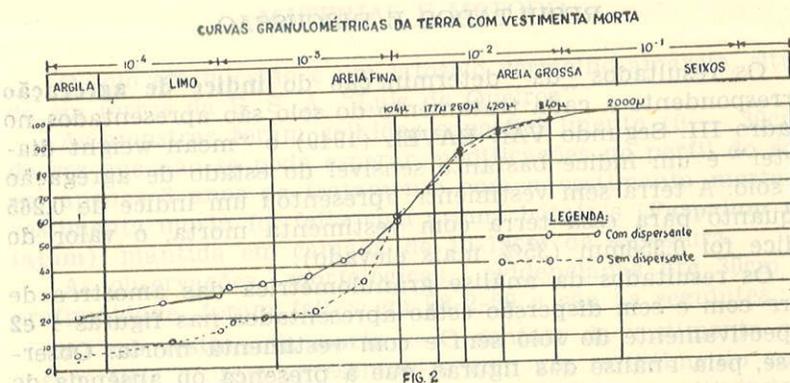
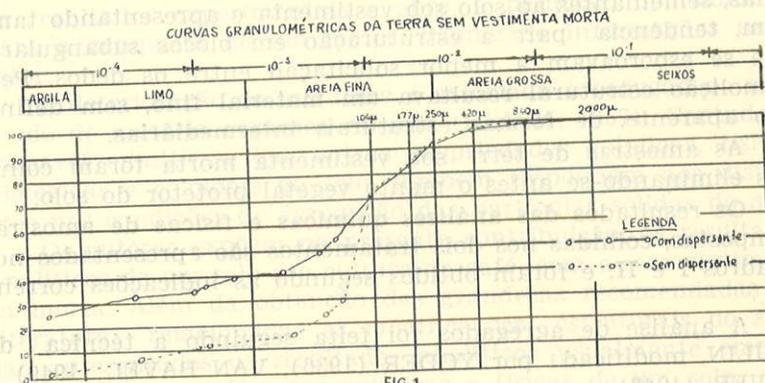
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da determinação do índice de agregação correspondente a cada tratamento do solo são apresentados no quadro III. Segundo VAN BAVEL (1949) o "mean-weight diameter" é um índice bastante sensível do estado de agregação do solo. A terra sem vestimenta apresentou um índice de 0,265 enquanto para essa terra com vestimenta morta, o valor do índice foi 0,358mm (35% mais elevado).

Os resultados da análise granulométrica das amostras de terra com e sem dispersão estão apresentados nas figuras 1 e 2 respectivamente do solo sem e com vestimenta morta. Observa-se, pela análise das figuras, que a presença ou ausência do dispersante atua apenas para os separados menores que 104 microns. Acima de 104 microns as duas curvas com e sem dispersão, praticamente coincidem. Esse fato, provavelmente, se deve à instabilidade em água, dos agregados com diâmetro superior a 104 microns.

Comparando os resultados da análise física, observa-se que o solo utilizado provavelmente não seja muito adequado à estudos de agregação, uma vez que apresenta um teor de argila abaixo de 30%. A porosidade total, calculada com auxílio das densidades aparente e real provavelmente seja destituída de significado, no tocante à definição de qualidades estruturais do solo. Ademais, há necessidade de indicação da natureza dos poros envolvidos e neste particular aspecto, é importante assinalar o fato de amostras colhidas sem distúrbio da estrutu-

ra natural revelarem-se praticamente impermeáveis à água em colunas de apenas 8cm de altura, como usualmente se faz trabalhando com o permeâmetro (RANZANI, 1955).



Comparando as distribuições dos agregados estáveis em água (condições metodológicas), observa-se que as amostras de terra sem vestimenta morta tendem a apresentar maior porcentagem de agregados pequenos (com diâmetro igual ou inferior a 0,01cm). A diferença (quadro III) é de aproximadamente 10% a favor da terra sem vestimenta. Contudo, para as condições sob vestimenta morta, os resultados (quadro III) sugerem um aumento sensível da porcentagem de agregados estáveis em água (condições metodológicas) a partir do diâmetro de 0,025 até 0,2cm. As diferenças são de 4 até 8% a favor da terra sob vestimenta morta.

É interessante observar que as amostras espalhadas sobre bandejas metálicas para a secagem ao ar e à sombra, mostra-

ram-se, particularmente aquelas sob vestimenta morta, completamente estruturadas. As demolições dos blocos se verificaram sem ocorrência de materiais não agregados. Pela secagem ao ar e a sombra, houve cimentação forte dos elementos texturais nos pequenos agregados formados, apesar do baixo conteúdo de argila. A possibilidade de utilização dessa facilidade de agregação foi estudada, submetendo-se as amostras com e sem vestimenta morta à secagem e umedecimento alternados, procedendo-se em seguida, à determinação dos respectivos índices de agregação. Os resultados obtidos são apresentados no quadro IV e indicam que o estado de agregação assinalado a essa terra em virtude da secagem ao ar e à sombra, é confirmado pela distribuição dos agregados após uma série de três umedecimentos e secagens alternados.

Em virtude da alternância de secagem e umedecimento, a terra sem vestimenta morta apresentou um índice de agregação de 0,265mm, valor 37,7% mais baixo que o observado na determinação direta (quadro III). A distribuição dos agregados, contudo, revela um incremento dos mais finos (0,010 a 0,025cm) em detrimento dos mais grossos (0,050 - 0,200cm).

A terra com vestimenta morta apresentou um índice de agregação de 0,244mm, valor 31,8% mais baixo do que o observado na determinação direta. A distribuição dos agregados também revela um incremento dos agregados mais finos (0,010 - 0,050cm), contudo, em detrimento dos agregados com 0,200 cm de diâmetro.

CONCLUSÕES

Para as condições do experimento, duração de ensaio do campo e pelas determinações analíticas conduzidas no presente trabalho, concluímos: a) um período de três anos com vestimenta morta não modificou as usualmente investigadas características físicas do solo; b) as características químicas da terra sob vestimenta morta são sensivelmente superiores às reveladas pela mesma terra sem vestimenta morta; c) o índice de agregação do solo sem vestimenta morta é 0,265mm, enquanto essa terra sob vestimenta morta revelou um índice de 0,358mm, que é 35% mais alto do que o anterior; d) pelo umedecimento e secagem alternados há sensível diminuição do índice de agregação do solo com ou sem vestimenta morta; e) pelo umedecimento e secagem alternados resulta um aumento de agregação fina em detrimento da grosseira. Esse resultado, revelado pela distribuição dos agregados, afete mais o solo sem vestimenta (37,7%) do que o solo com vestimenta morta

(31,8%); f) dentro dos limites de investigação prática dos resultados, há indícios de que os benefícios da vestimenta morta se tornem mais acentuados pela prática do enleiramento temporário da mesma. Esta conclusão é sugerida pela maior amplitude do efeito de alternância de secagem e umedecimento sobre a distribuição dos agregados estáveis em água, da terra sob vestimenta morta.

RESUMO

Nesta contribuição os autores investigam as propriedades físicas e químicas de um latosolo utilizado com pequena lavoura de café (Bourbon Amarelo) até a idade de três anos, lavoura essa conduzida com e sem vestimenta morta.

As observações do solo são feitas em amostras compostas de cada tratamento, retiradas até a profundidade de 30cm.

As propriedades físicas usualmente investigadas não se apresentam modificadas pelo tratamento do solo com vestimenta morta. As propriedades químicas, todavia, foram sensivelmente melhoradas pela presença de vestimenta morta.

A sensibilidade do índice de agregação de VAN BAVEL foi confirmada. Da associação dos valores deste índice com os estados de agregação correspondentes foi possível estabelecer-se os resultados gerais do tratamento com vestimenta morta nessa terra, cujo conteúdo de argila é inferior a 30%.

O índice de agregação da terra é de 0,265mm; com vestimenta morta, em três anos, esse índice sofreu um aumento de 35%, passando ao valor de 0,358mm.

SUMMARY

This paper deals with the study of the physical and chemical analysis in modifications brought about in a latosol due to the mulch supplied to three years old coffee plantation (variety Bourbon Amarelo).

Observations were made in composite samples collected down to the depth of 30cm.

Mulching did not cause any appreciable change in the physical characteristics; chemical composition was however greatly improved.

The present work confirmed the sensitivity of VAN BAVEL's mean-weight-diameter index. Thus, by joining these values to the corresponding aggregation states it was possible to coordinate the general results caused by mulching in a soil with a clay content well below 30 percent.

The aggregation index of the untreated soli is .265mm; after three years mulching it was observed an increase of 35 percent, the value .358mm being reached.

BIBLIOGRAFIA

- ADERFER, R. B., 1954 — Physical condition of the soil affects fertilizer utilization. *Better Crops with Plant Food* 38, n. 10, 24-44-45.
- BAVER, L. D., 1948 — **Soil Physics**, John Wiley & Sons Inc., New York, 398 págs.
- BLACK, C. A., 1957 — **Soil Plant relationships**, John Wiley & Sons Inc., New Yory, U.S.A.
- PACHALL, A. H., E. T. A. BURKE & L. D. BAVER, 1935 — Aggregation studies on the Nuskingum, Chester and Sandsdale silt loams. **Amer. Soil Surv. Assoc. Bull.** 16: 44-45.
- PUHR, L. F. & O. OLSON, 1937 — A preliminary study of the effect of cultivation on certain chemical and physical properties of some South Dakota Soils. **South Dakota Agr. Exp. Sta. Bull.** 314.
- RANZANI, G., 1955 — Coeficiente de permeabilidade hidráulica de solos. **Anais do 5º. Cong. Bras. de Ciência do solo**, pp. 32-39.
- RYNASIEWICZ, J., 1945 — Soil aggregation and onion yields. **Soil Sci.** 60: 387-395.
- SOKOLOWSKY, A. N., 1933 — The problem of soil structure. **Int. Soc. Soil Sci. Trans. 1 st Com. Soviet Section. S. 1:** 34-110.
- VAN BAVEL, C. H. M., 1949 — Mean-weight-diameter of soil aggregates as a statistical index. **Soil Sci. Soc. Am. Proc.** 14: 2-23
- YODER, R. E., 1936 — A direct method of aggregate analysis of soils and a study of the physical nature of erosion losses. **Journ. Amer. Soc. Agron.** 28: 337-351.

QUADRO I

Resultados analíticos químicos de amostras de terra
com e sem vestimenta morta

Determinações químicas	Tratamento	
	sem vestim. morta	com vestim. morta
pH Internacional	8,95	8,20
Materia orgânica %	1,28	1,97
Carbono %	0,80	1,24
Nitrogênio %	0,09	0,12
Trocáveis em eq mg %		
Fosfatos	0,076	0,142
Potássio	0,31	1,18
Cálcio	3,33	3,96
Magnésio	1,32	1,63
Manganês	0,22	0,25
Alumínio	0,90	0,70
S	5,18	7,02
T — S	5,44	4,37
V %	48,70	61,60

QUADRO II

Resultados analíticos físicos das amostras de terra
com e sem vestimenta morta

Determinações físicas	Tratamento	
	sem vestim. morta	com vestim. morta
Profundidade (cm)	0 — 30	0 — 30
Côr úmido	2,5YR3/6	2,5YR3/6
Côr seco	—	—
Dr	2,66	2,64
Da	1,33	1,41
Areia grossa %	8	14
Areia fina %	52	52
Limo %	12	11
Argila %	28	23
Hy %	6,04	6,06
U mu %	3,62	4,24
Porosidade %	50,0	46,6
U eq	5,30	6,21
Permeabilidade (ks) cm/seg	< 1 x 10 ⁻⁷	< 1 x 10 ⁻⁷

QUADRO III

Análise de agregados de amostras de terra com e sem vestimenta morta

Tratamento	Peneira (microns)	Classe p/ tamanho (cm)	Limite superior (cm)	Agregados %	Frequência	Índice de agregação (mm)
Sem vestimenta morta	184	0,000 — 0,010	0,010	35,43	52,57	0,265
	250	0,010 — 0,025	0,025	12,35	18,32	
	420	0,025 — 0,050	0,050	10,17	15,08	
	840	0,050 — 0,100	0,100	7,33	10,88	
	2000	0,100 — 0,200	0,200	2,12	3,15	
Com vestimenta morta	184	0,000 — 0,010	0,010	25,78	33,08	0,358
	250	0,010 — 0,025	0,025	20,07	25,75	
	420	0,025 — 0,050	0,050	12,60	16,17	
	840	0,050 — 0,100	0,100	11,64	14,93	
	2000	0,100 — 0,200	0,200	7,84	10,06	

QUADRO IV

Análise de agregados de amostra de terra com e sem vestimenta morta, submetidas a umedecimento e secagem alternados

Tratamento	Limite superior (cm)	Agregados %	Frequência %	Índice de agregação (mm)
Sem vestimenta morta	0,010	42,56	55,51	0,165
	0,025	17,32	22,53	
	0,050	10,02	13,02	
	0,100	6,78	8,82	
	0,200	0,17	0,22	
Com vestimenta morta	0,010	29,48	36,65	0,244
	0,025	19,94	24,80	
	0,050	15,98	19,86	
	0,100	14,76	18,36	
	0,200	0,26	0,33	

ÍNDICE DO VOLUME XXXVII

AGRICULTURA

- GODOY JÚNIOR, C., E. A. GRANER & E. W. LIMA ORSI — Adubação de café. III — Produção, rendimento e qualidade da bebida na primeira colheita 141
- GRANER, E. A., C. GODOY JÚNIOR & F. F. DE TOLEDO — Adubação de café. IV — Característica do fruto e do grão na primeira colheita 189
- ORSI, EUJANDIR WILSON DE LIMA — Arroz: competição, na cultura irrigada, entre variedades italianas e brasileiras 11

CITOLOGIA

- MESA, ALEJO — Cariologia de *Dichroplus bergi* Stal Orthoptera — Acrididae) 41

DIVERSOS

- MARMO, JOSE' CANUTO — Cuidados dispensados à água consumida na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" 207
- PIZA, S. DE TOLEDO, JR. — Curso de Genética 28
- VALE, DIÓGENES CABRAL DO — Processo expedito para obtenção de medidas em fôlhas 211
- DR. JOÃO RENATO DE SIQUEIRA ZAMITH 113
- DR. OTTO SCHUBART 180
- II CONGRESSO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DO SOLO 188

ENTOMOLOGIA

- AMARAL, J. FERREIRA DO & J. E. OLIVEIRA LEITE — Contrôles das pragas do feijoeiro (Nota prévia) 104
- CASTRO, U. PAIVA & F. A. M. MARICONI — Combate à saúva pelo aldrim em solo arenoso 93
- MARANHAO, ZILKAR C. — As pragas do algodoeiro precisam ser combatidas 123
- PIZA, S. DE TOLEDO, JR. — Mais uma espécie brasileira de Acontistinae (Mantidae) 20

FITOPATOLOGIA

- CARVALHO, PAULO DE C. T. DE — Nota prévia sobre a ocorrência de *Pythium arrhenomanes* Drechsler, em raízes de gramíneas 50

- GALLI, F. & H. TOKESHI — Murcha em repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) causada por *Fusarium oxysporum* f. *conglutinans* (Wr.) Snyder & Hansen .. 24
- MAY, LUIZA CARDOSO — Queda das acículas dos pinheiros sulinos 197

FRUTICULTURA

- MOREIRA, SYLVIO — Clones nucelares: caminho para uma nova citricultura 73
- MOREIRA, CÉLIO SOARES, HELLADIO DO AMARAL MELLO & MOACYR O. C. BRASIL SOBR. — A enxertia alta na formação de mudas de abacateiro .. 53

GENÉTICA

- PIZA, S. DE TOLEDO, JR. — A volta a Mendel 1
- PIZA, S. DE TOLEDO, JR. — O gen no Primeiro Congresso Sulamericano de Zoologia 63
- PIZA, S. DE TOLEDO, JR. — Chromosomes at work in Heredity 105
- PIZA, S. DE TOLEDO, JR. — Considerações em torno do código genético 115
- PIZA, S. DE TOLEDO, JR. — Um inquérito sobre a natureza do gen 135
- PIZA, S. DE TOLEDO, JR. — A velha e a nova Genética .. 163

MECÂNICA AGRÍCOLA

- TOSELLO, ANDRÉ — O número de horas de trabalho, anual, das máquinas agrícolas de campo 37

MICROBIOLOGIA

- AZEVEDO, J. LÚCIO DE, CARLOS H. W. FLECHTMANN & LUIZ GONZAGA DO PRADO FILHO — Ocorrência de ação anti-microbiana em própolis de *Apis mellifera* L. (*Apidae*, *Hymenoptera*) 150
- JOLY, S. — Os actinomicetos como agentes da decomposição da celulose 99
- JOLY, S. — Cílios bacterianos na fase esporogênica microbiana 151

NEMATOLOGIA

- CESNIK, R. — Nematódeos em essências florestais 181