

## **AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DE AGREGADOS AO LONGO DE UMA VERTENTE NO MUNICÍPIO DE IGUARAÇU-PR**

Gustavo Henrique Andrade da Cruz (PIC/UEM), Hélio Silveira (Orientador)  
e-mail: hesilveira70@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Maringá-PR.

**Área e sub-área do conhecimento:** Geociência / Pedologia.

**Palavras-chave:** estabilidade de agregados, solos, cana-de-açúcar.

### **Resumo:**

A presente pesquisa tem como objetivo verificar a variação lateral da estabilidade de agregados ao longo de uma vertente submetida ao cultivo da cana-de-açúcar no município de Iguaçu-PR. Foram abertas trincheiras com 50 cm de profundidade para a realização da descrição morfológica e a coleta de amostras deformadas para ensaios do parâmetro físico de granulometria e químico de carbono orgânico (CO); indeformadas para a determinação do diâmetro médio ponderado dos agregados (DMPa); e em anéis volumétricos para a determinação da macroporosidade (Ma), microporosidade (Mi), porosidade total (Pt) e densidade do solo (Ds). Os resultados obtidos apontam que o comportamento do DMPa em superfície e em subsuperfície tiveram relação direta com os valores de Ds e os teores de argila. Além disso, em subsuperfície (horizonte AB), provavelmente por conta do manejo empregado na área, obteve-se elevados valores de Ds e diminuição da porosidade, principalmente da Ma, esses valores colaboraram para os maiores valores de DMPa ao longo da vertente.

### **Introdução**

A utilização de implementos agrícolas no manejo leva a mudanças na sua estrutura do solo, permitindo a formação de uma camada superficial e subsuperficial compactada, e isso vem sendo apontado como uma das principais causas da degradação da estrutura do solo e do decréscimo da produtividade das culturas, afetando o desenvolvimento vegetal, além de induzir a erosão hídrica acelerada (CAMPOS *et al.*, 1995).

A estabilidade dos agregados é um importante indicador dos processos envolvidos na degradação física da cobertura pedológica (TIPPKÖTTER, 1994), visto que são os agregados que definem a estrutura do solo, e consequentemente sua qualidade física (EMBRAPA, 2017).

Dessa forma, a presente pesquisa tem como objetivo verificar a variação lateral da estabilidade de agregados ao longo de uma vertente submetida ao cultivo da cana-de-açúcar no município de Iguaçu-PR.

## Materiais e Métodos

A vertente em estudo possui 1.172 metros de extensão, e um desnível topográfico de 52,4 metros. Está localizada no município de Iguaçu, situado na mesorregião norte central do estado do Paraná, no médio curso do rio Pirapó, mais especificamente entre os paralelos 23°08'36.38" e 23°08'16.66" de latitude sul e os meridianos 51°50'52.90" e 51°51'29.09" de longitude oeste.

Para a realização da pesquisa foram consultados os dados pré-existentis levantados no projeto de pesquisa realizado por Barbosa (2020, no prelo) na mesma área de estudo.

Para a coleta das amostras, e posteriormente a realização dos ensaios em laboratório, foram abertas 3 trincheiras (TRI, TRII e TRIII) de 50 cm de profundidade ao longo da vertente, onde seguindo a metodologia proposta por Lemos e Santos (1996) foi realizado a descrição morfológica e a coleta de amostras deformadas, indeformadas e em anéis volumétricos.

Em laboratório, realizou-se a análise de parâmetros físicos, tais como a granulometria, estabilidade de agregados (DMPa), macroporosidade (Ma), microporosidade (Mi), porosidade total (Pt) e densidade do solo (Ds) seguindo a metodologia proposta pela Embrapa (1997), enquanto para a determinação do carbono orgânico (CO) seguiu-se a metodologia descrita por Pavan *et al.* (1992).

## Resultados e Discussão

Através da pesquisa realizada anteriormente por Barbosa (2020, no prelo) a área de estudo apresentou duas classes de solos, o Latossolo Vermelho de textura média que se estende do topo até o sopé, onde se transaciona nos últimos 40 metros para o Gleissolo Háptico de textura média. Durante a abertura das 3 trincheiras (TRI, TRII e TRIII), realizadas com até 50 cm de profundidade, foram identificados apenas o horizonte superficial Ap e subsuperficial AB ao longo de toda a vertente.

Através dos resultados granulométricos pode-se constatar a predominância da fração areia no horizonte Ap se comparado com o AB, principalmente na baixa vertente (TRIII), onde o referido horizonte apresentou 858,0 g.Kg<sup>-1</sup> dessa fração (Tabela 1). Esse comportamento está relacionado com o aumento da declividade na média vertente que condicionam maiores fluxos hídricos em direção ao sopé, provocando a arenização desse setor da vertente.

Ainda, o comportamento granulométrico teve uma íntima relação com a porosidade. O aumento do teor de areia em superfície contribuiu para que no horizonte Ap os percentuais de Ma variassem entre 14,40% e 7,62% e a Pt entre 39,79 e 45,97%, seguido de uma drástica redução no horizonte AB, onde se obtiveram percentuais que oscilaram entre 2,19 a 5,27% para a Ma e de 25,75 a 29,94% para a Pt (Tabela 1).

A redução da porosidade do horizonte AB também se explica pelo maior adensamento em subsuperfície, onde o referido horizonte apresentou valores de Ds que oscilaram entre 1,73 g.cm<sup>3</sup> e 1,88 g.cm<sup>3</sup>, enquanto no horizonte Ap variaram de 1,37 a 1,58 g.cm<sup>3</sup> (Tabela 1). Como apontado por Machado (2003), esse

comportamento está associado ao uso de implementos agrícolas, como o arado que comete a densificação e a diminuição da porosidade dos horizontes subsuperficiais.

**Tabela 1** – Análises físicas e química dos horizontes pedológicos descritos nas trincheiras da vertente em estudo.

Hor./Prof.	Granulometria			Mi	Ma	Pt	Ds	CO	DMPa
	Areia	Silte	Argila						
(cm)	(g.Kg <sup>-1</sup> )			(%)			(g.cm <sup>3</sup> )	(g.dm <sup>3</sup> )	(mm)
Trincheira I									
Ap (0-30)	832,0	68,5	99,5	31,57	14,40	45,97	1,49	11,03	0,84
AB (30-50)	808,0	70,5	121,5	23,59	2,71	26,30	1,88	6,65	1,81
Trincheira II									
Ap (0-23)	775,7	67,8	156,5	31,26	8,52	39,79	1,58	9,29	1,83
AB (23-50)	734,2	48,3	217,5	23,57	2,19	25,75	1,88	5,57	1,57
Trincheira III									
Ap (0-22)	858,0	52,5	89,5	34,46	7,62	42,08	1,37	9,17	0,52
AB (22-50)	839,2	32,3	128,5	24,66	5,27	29,94	1,73	4,41	1,08

Hor. – horizontes; Prof. – profundidade; Mi – microporosidade; Ma – macroporosidade; Pt – porosidade total; Ds – densidade do solo; CO – carbono orgânico; DMPa – diâmetro médio ponderado dos agregados. Elaboração: O autor (2020).

Em superfície, nota-se maior concentração de CO na TRI, na alta vertente (11,03 g.dm<sup>3</sup>), seguido da diminuição vertical e lateralmente em direção a baixa vertente (TRIII). Mesmo sendo apontado como um agente cimentante dos agregados, nota-se que os valores de DMPa não tiveram relação direta com os teores de CO, mas sim com os teores de argila e de Ds.

O maior valor de DMPa foi encontrado na TRII (1,83 mm), média vertente, onde apresentou maiores teores de argila (156,5 g Kg<sup>-1</sup>), Ds de 1,58 g.cm<sup>3</sup>, e CO de 9,29 g.dm<sup>3</sup>. Em contrapartida, na baixa vertente (TRIII), onde ocorreu o menor teor de argila (89,5 g.kg<sup>-1</sup>) e menor valor de CO (9,17 g.dm<sup>3</sup>), obteve-se o menor DMPa (0,52 mm) ao longo desse horizonte (Tabela 1).

Os resultados do DMPa no horizonte AB variou de 1,81 a 1,57 mm ao longo da vertente. Esses valores são explicados pelo maior teor de argila encontrado nesses horizontes, mas principalmente pela compactação provocado pelo manejo agrícola.

## Conclusões

Os valores de carbono orgânico demonstraram que mesmo sendo um importante agente cimentante dos agregados e obtendo-se maiores valores em superfície, não verificou uma relação direta com o comportamento dos agregados.

Os valores de DMPa em superfície e subsuperfície tiveram relação direta com os valores de argila e densidade do solo ao longo de toda a vertente. Os agregados são maiores onde houve elevação da fração argila e densidade do solo, principalmente em subsuperfície no horizonte AB.

O aumento do teor da fração argila, somado a alta densidade do solo resultante do manejo empregado na área, demonstraram maiores valores de DMPa, enquanto no horizonte superficial (Ap) se obteve menores teores de argila e densidade do solo, obtendo assim, os menores valores de DMPa.

Observou-se que, em profundidade, com o aumento do teor da fração argila, da densidade do solo provocado pelo uso de implementos agrícolas, houve uma diminuição significativa da porosidade, principalmente da macroporosidade.

## Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Dr. Hélio Silveira, por todo o conhecimento transmitido e pelas críticas construtivas; e aos amigos e discentes da graduação e da pós-graduação em Geografia da UEM (em especial a Dra. Francieli Sant'Ana Marcatto), que de alguma forma contribuíram significativamente para o desenvolvimento da pesquisa, desde a troca de conhecimento, auxílio na coleta de amostras em campo e nas análises em laboratório.

## Referências

BARBOSA, A. F.; A relação entre o sistema pedológico e o relevo no município de Iguaraçu-PR. 2020. **Iniciação Científica** – Universidade Estadual de Maringá. 2020. No prelo.

CAMPOS, B. C.; REINERT, D. J.; NICOLodi, R.; RUEDELL, J.; PETRERE, C. Estabilidade estrutural de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico após sete anos de rotação de culturas e sistemas de manejo de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 19:121-126, 1995.

EMBRAPA. – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro: **Ministério da Agricultura e Abastecimento**, 1997. 212 p.

EMBRAPA. – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 3. ed. Rio de Janeiro: **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2017. 577 p.

LEMOs, R. C. & SANTOS, R. D. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3.ed. Campinas, **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 1996. 84p.

MACHADO, P.L.O.A. Compactação do solo e crescimento de plantas: como identificar, evitar e remediar. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 18 p.

OLIVEIRA, P. R.; CENTURION, J. F.; CENTURION, M. A. P. C.; ROSSETTI, K. V. R.; FERRAUDO, A. S.; FRANCO, J. F.; PEREIRA, F. S.; JÚNIOR, L. S. B. Qualidade estrutural de um Latossolo Vermelho submetido à compactação. **Revista Brasileira Ciências do Solo**, v. 37, 2013, p. 604-612.

PAVAN, M. A.; BLOCH, M. F.; ZEMPULSKI, H. D.; MIYAZAWA, M. & ZOCOLER, D. C. Manual de análise química do solo e controle de qualidade. Londrina, **Instituto Agrônomo do Paraná**, 1992. 40p. (IAPAR. Circular, 76).

TIPPKÖTTER, R. The effect of ultrasound on the stability of mesoaggregates (60-200  $\mu\text{m}$ ). **Zeitschrift fuer Pflanzenernährung und Bodenkunde, Weinheim**, v.157, n.2, p.99-104, Apr. 1994.