

# "O PAPEL DAS CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES FÍSICAS NAS PERDAS DE SOLO-ÁGUA E NUTRIENTES POR EROÇÃO DEVIDA AO CULTIVO DO SOLO"

João Tavares Filho<sup>a</sup>

## RESUMO

*O transporte de solo, água e nutrientes por erosão constitui um sério problema à agricultura nos dias atuais. A medida que cresce a necessidade de produção de alimentos, aumenta a intensidade de cultivo do solo, o qual afeta algumas propriedades físicas do mesmo. Estas, por sua vez, influem na maior ou menor predisposição dos solos ao processo erosivo por ditarem condições de manejo, infiltração, movimentação e armazenamento de água no solo.*

*Com o presente levantamento bibliográfico, observou-se que as perdas de solo, água e nutrientes por erosão serão tanto maiores quanto mais drásticas forem as alterações sofridas pelas características e propriedades físicas; e que o plantio direto parece ser mais eficaz no controle da erosão por provocar menor desestruturação do solo. Também, condições satisfatórias de propriedades físicas no solo, devem ser mantidas e/ou desenvolvidas quando se quer a manutenção da produtividade de uma gleba qualquer em contrapartida com a redução da erosão; daí a necessidade de mais ênfase aos trabalhos científicos nas áreas de Física do solo e Manejo e Conservação do Solo.*

**Palavras-chave:** *Propriedades físicas; Perdas; Solo-água e nutrientes; Erosão; Cultivo do solo.*

## 1 – INTRODUÇÃO

O solo é um recurso natural sujeito a degradações de ordem física, química e biológica exposto às explorações agropecuárias. Durante os últimos 4000 anos, os povos vem cultivando suas terras e desenvolvendo ferramentas para sua manipulação sempre com o intuito de produzir alimentos, GAMERO<sup>5</sup>; uma vez que o aumento da densidade populacional induz a necessidade de aumentar a produção agrícola, a qual segundo Dudal, citado por LOPES<sup>8</sup>, deve ser aumentada em 60% até o ano 2000.

Este fato provoca uma retirada brusca da vegetação e aumento acentuado do manejo do solo provocando normalmente como conseqüências, o transporte de solo, água e nutrientes por erosão, uma vez que ocorrem degradações das propriedades físicas do solo, as quais desempenham um importante papel, se não o principal dentre as propriedades do solo, já que são elas que ditam condições de manejo, transmissão de calor, armazenamento, aeração e infiltração, comportamento de fertilizantes, umidade, agregação e condições de irrigação, WARRICK<sup>1</sup> & NIELSEN<sup>12</sup>.

## 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo SCHWABET et alii, citado por RANDO<sup>11</sup>, cultivo é a manipulação mecânica do solo para promover-lhe condições adequadas ao desenvolvimento das culturas, controle de ervas, e para manter a capacidade de infiltração e aeração; logo, a influência deste nas características e propriedades físicas do solo apresenta-se como um fato evidente e, para compreender esta influência, é preciso lançar mão de alguns parâmetros físicos. Segundo NICHOLS & REAVES, citados por RANDO<sup>11</sup>, deve-se conhecer, dentre outros, a estrutura e a consistência do solo no tempo em que as operações agrícolas se iniciam (determinados por medidas da densidade do solo, permeabilidade, tamanho de agregados, etc) e verificar posteriormente, através das mesmas medidas, as alterações

que ocorrem. Isto pode então ser observado nos trabalhos de OLIVEIRA<sup>9</sup> e RANDO<sup>11</sup>, dentre outros, onde os referidos autores estudaram a influência do cultivo convencional nas características e propriedades físicas de P.V. e L.Rd., respectivamente sob pasto natural e mata, e obtiveram os seguintes resultados, como mostra o quadro 1.

As águas das chuvas constituem um dos principais problemas, em termos de agentes erosivos, para nossos solos. As propriedades do solo que influenciam a erodibilidade dos solos pela água são: 1 – Aquelas que afetam a taxa de infiltração e permeabilidade e, 2 – Aquelas que resistem a dispersão, força de abrasão e forças de transporte pela chuva e escorrimento. Apartir do instante que estas propriedades são afetadas (pelo cultivo por exemplo), problemas (erosão) tenderão a aparecer.

Observando os resultados apresentados no quadro 1, fica evidente a influência do cultivo nos parâmetros físicos do solo; o que permite inferir, como conseqüência imediata, a diminuição da infiltração das águas das chuvas e aumento do escorrimento superficial, provocando erosão; fato confirmado por autores como: OLIVEIRA<sup>9</sup>, OLIVEIRA et alii<sup>10</sup>, RANDO<sup>11</sup>, BRADY<sup>2</sup> e GOMES et alii<sup>6</sup> dentre outros, e que também serve para confirmar o parágrafo anterior. Com a ocorrência da erosão, os prejuízos ao agricultor começam aparecer, principalmente em termos de perdas de solo-água-nutrientes, como mostra os quadros 2 e 3.

Pelo visto até agora fica claro que em agricultura o controle à erosão deve ser o ponto de partida em qualquer empreendimento agrícola; segundo GALETI<sup>4</sup>, deveria ser a primeira preocupação do agricultor. O solo é, além do local onde as plantas se fixam, um reservatório natural de alimentos e água para os vegetais. Portanto é interessante mante-lo em condições de realizar estas funções, fazendo-se o possível para manter as características e propriedades físicas na execução de seus papéis dentro deste sistema, uma vez que as mesmas tem um papel de estruturação do solo permitindo a ma-

a Departamento de Agronomia CCA/UDEL

nutrição de uma taxa erosão/pedogênese ideal, de modo que as perdas por erosão fiquem situadas em uma faixa de equilíbrio dentro do ecossistema em questão.

### 3 – CONCLUSÃO E SUGESTÕES

Pelo exposto, fica claro a necessidade de trabalhos que estudem os diferentes manejos de um solo são importantes, no sentido de se tentar sempre uma menor desestruturação do solo, já que, segundo GROHMAN & QUEIROZ NETTO<sup>7</sup> a estrutura do solo é importante na produção agrícola por ser um dos parâmetros indiretamente responsáveis pela absorção de nutrientes pelas plantas, bem como a movimentação da água e solutos dentro do perfil.

Até o momento, o plantio direto parece ser mais eficaz no controle das perdas de solo-água e, indiretamente, de nutrientes por erosão, como pode ser observado pelo quadro 3, por desestruturar menos o solo em relação ao preparo convencional; mas um maior número de trabalhos com plantio direto parece ser bem apropriado.

Portanto, condições satisfatórias de características e propriedades físicas devem ser mantidas e/ou desenvolvidas (daí a importância da pesquisa com relação à diferentes tipos de manejo do solo), quando se quer a manutenção da produtividade no sistema agrícola; uma vez que somente o uso de fertilizantes, melhoramento genético e medidas fitotécnicas, não preservarão a produtividade se ocorrer a degradação física do solo.

QUADRO 1. Influência do cultivo convencional nas características e propriedades físicas de P.V. e L.Rd., segundo OLIVEIRA<sup>9</sup> e RANDO<sup>11</sup>, respectivamente.

PARÂMETROS FÍSICOS	INFLUÊNCIA DO CULTIVO			
	P.V. (até > 50 cm)		L.Rd. (até > 35 cm)	
	Pasto Natural	Cult. Convencional	Mata	Cult. Convencional
Textura do solo	Não modificado		Não modificado	
Densidade do solo	1,53 g/cm <sup>3</sup>	1,66 g/cm <sup>3</sup>	0,96 g/cm <sup>3</sup>	1,10 g/cm <sup>3</sup>
Porosidade Total (média)	41,50 %	39,55 %	—	—
ESTRUTURA DO SOLO	Macroporosidade	18,53 %	13,67 %	—
	Microporosidade	22,97 %	25,89 %	—
ESTABILIDADE AGREGADOS	1 - 5 mm	—	2,41 %	4,14 %
	< 5 mm	—	89,44 %	84,14 %
Densidade de Partículas	2,45 g/cm <sup>3</sup>	2,50 g/cm <sup>3</sup>	—	—
Índice de Floculação	—	—	75,03 %	69,70 %

QUADRO 1 – Influência do cultivo convencional nas características e propriedades físicas de P. V. e L. Rd., segundo OLIVEIRA<sup>9</sup> e RANDO<sup>11</sup>, respectivamente.

QUADRO 2 – Estimativas das perdas de nutrientes e das perdas equivalentes de fertilizantes comerciais que são carregados pelas águas das enxurradas anualmente em Minas Gerais (ALMEIDA<sup>1</sup>).

Perdas de Nutrientes Fórmula Química	Peso (1000 t)	Composição no adubo Comerciais (%)	Perdas Equivalentes de Fertilizantes	
			Nomos Comerciais	Peso (1000 t)
C <sub>2</sub> O	36,72	27	Calcário Dolomítico <sup>1</sup>	136,00
MgO	12,36	16	—	77,23
K <sub>2</sub> O	5,19	60	Clorato de Potássio	8,65
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,12	18	Superfosfato Simples	0,66
N	75,81	20	Sulfato de Amônio	379,04
M.O. <sup>2</sup>	1.309,43	80	Estercos de Galinha	1.636,78

- 1 – Considerou-se o peso do calcário dolomítico como a soma dos óxidos de cálcio e magnésio.
- 2 – A matéria orgânica (M.O.) foi estimada multiplicando-se o teor de carbono (C) pelo fator 1,724 (Estados Unidos 1975 citado por ALMEIDA<sup>1</sup>), e os teores desta no estercos de galinha foi estimado em 80%.

QUADRO 3 – Perdas totais de solo e água por erosão, e rendimento físico no período 1978/82 no solo 'São Paulo' (Podzólico Vermelho-Amarelo), (ELTZ<sup>3</sup> et alii).

TRATAMENTOS	Perdas		Rendimento kg/ha
	Solo t/ha	Água <sup>1</sup> %	
Sucessão aveia/tremoço-milho em preparo convencional	159,11	18,5	19.085
Sucessão aveia/tremoço-milho em plantio direto	48,79	12,9	19.302
Sucessão cevada/aveia-soja em preparo convencional	127,88	17,2	13.987
Sucessão cevada/aveia-soja em plantio direto	59,29	14,7	15.953

- 1 – Perdas de água relativa à chuva precipitada; chuva total: 4819,7mm; média anual: 1.204,9mm; erosividade total: 26,031Mj.mm/ha.ano; EI. médio anual: 6.508 Mj.mm/ha.h.ano.

### ABSTRACT

The transportation of soil, water and nutrients by erosion creates a serious problem to agriculture. As the necessity of food production increases, the intensity of soil cultivation increases as well, affecting the soil physical properties.

Consequently these physical properties predispose the soils to the erosive process in a greater or smaller scale and, for which they affect management conditions, infiltration, motion and storage of water in the soil. A literature indicates that the loss of soil, water and nutrients by erosion will correspond to the drastic alterations in the characteristics and physical properties.

The no-tillage system seems to be most effective in erosion control, because it makes only a smaller disruption of the soil structure. Also, satisfactory physical properties in the soil must be maintained and/or developed for the maintenance of productivity of any area in order to reduce erosion; so there is a great necessity to emphasize more researches in the area of soil physics, management and conservation.

**Key words:** Physical properties; Loss of soil; Water and nutrients; Erosion; Soil cultivation.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ALMEIDA, J. R. Erosão do solo e suas conseqüências. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 7(80):17-26, ago., 1981.
- 2 - BRADY, N. C. *Natureza e propriedade dos solos*. 5a. ed. Rio de Janeiro, Biblioteca Universitária Freitas Bastos. p.647.
- 3 - ELTZ, F. L. F.; GASSOL, E. A.; GUERRA, M.; ABRÃO, P. V. R. Perdas de solo e água por erosão em diferentes sistemas de manejo e cobertura vegetal em solo São Pedro (podzólico Vermelho-Amarelo) sob chuva natural: *R.bras.Ci.Solo*, Campinas, 8(2):245-49, Fev., 1984.
- 4 - GALETI, P. A. Controle à erosão. In: \_\_\_\_\_ *Conservação do solo - reflorestamento e clima*. Campinas, 1972. p.279.
- 5 - GAMERO, C. A. Efeito da mobilização do solo com exata rotativa sobre algumas de suas características físicas. Piracicaba, ESALQ, 1982. (Tese M. S.).
- 6 - GOMES, A. S.; PATELLA, J. F.; PAULLETTO, E. A. Efeitos de sistemas de tempo de cultivo sobre estrutura de um solo podzólico vermelho amarelo. *R.bras.Ci.Solo*, Campinas, 2(1):17-21, Jan, 1978.
- 7 - GROHMANN, F. & QUEIROZ NETO, J. P. Efeito da compactação de dois solos limo-argilosos sobre a penetração de raízes de arroz. *Bragantia*, Campinas, 25(40):421-31, abril, 1966.
- 8 - LOPES, A. S. *Solos sob "cerrado": características, propriedades e manejo*. Piracicaba, Instituto da Potassa & Fósforo, 1983. p. 162.
- 9 - OLIVEIRA, M. de. *Comportamento de características e propriedades físicas de um podzólico vermelho amarelo sob condições de pasto natural e cultivo na região de Lavras, M. G.* ESAL, 1979. p. 136 (Tese M. S.).
- 10 - \_\_\_\_\_ CURI, N. & FREIRE, J. C. Influência do cultivo na agregação de um podzólico vermelho-amarelo textura média argilosa da região de Lavras-M. G. *R.bras.Ci.Solo*, Campinas, S. P., 7(3):317-22, mar., 1983.
- 11 - RANDO, G. M. *Alterações nas características e propriedades físicas de um latossolo roxo distrófico, ocasionados pelo cultivo convencional*. Lavras, ESAL, 1981. p.161 (Tese M. S.).
- 12 - WARRICK, A. W. & NIELSEN, D. R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLED, D. *Applications of soil physics*. New York, Academic Press, 1980 p.319-44.