

Nº 20, dez/98, p.1-4

Degradação de restos de culturas de soja, milho, trigo e aveia preta, sob cultivo convencional e plantio direto

Odilon Ferreira Saraiva¹ e Eleno Torres¹

O manejo dos restos de culturas deve merecer atenção constante, pois os mesmos constituem-se na fonte de matéria orgânica, dentro do contexto de uso sustentável do solo. Segundo Stevenson (1986), ao se iniciar o cultivo dos solos, ocorrem perdas de matéria orgânica em direção a um novo equilíbrio, condicionado pelo clima, tipo de solo e práticas de manejo do solo e da cultura. A manutenção dos restos de culturas sobre a superfície do solo, devido ao efeito de proteção, age no controle da erosão (Meyer & Mannering, 1971 e Lattanzi et al., 1974). A cobertura morta ainda promove a conservação da umidade do solo (Harrison-Murray & Lal, 1979) e controla a temperatura da sua camada superficial, mantendo-a em níveis mais baixos, principalmente nas épocas do ano de maior incidência de energia solar (Sidiras & Pavan, 1986 e Derpsch et al., 1985). Já foi observado declínio da emergência de plântulas de soja, associado à redução da quantidade de cobertura morta, relacionada diretamente com o aumento da temperatura máxima do solo (Prihar et al., 1979). Dentro de certos limites, a temperatura e a umidade do solo podem ser controladas pela proteção da superfície do solo com restos de culturas ou outros materiais (Lal, 1974 e Bragagnolo & Mielniczuk, 1990)

As incorporações de matéria orgânica, através do cultivo, têm efeitos benéficos sobre a estrutura do solo, mantendo-a, quando as incorporações são elevadas desde o desbravamento da área e, até mesmo, melhorando-a quando os solos já se encontram degradados. Uma das causas apontadas para a desestabilização de agregados do solo, quando cultivado, é a redução dos níveis de matéria orgânica (Kononova, 1966 e Mortland, 1970). Isto é evidenciado em vários trabalhos, como no de Biswas & Klosla, citados por Sanchez (1976), em que, com as adições de esterco, houve aumento nos teores de carbono orgânico e conseqüentes redução da densidade aparente e aumento da estabilidade de agregados em água, do espaço poroso e da condutividade hidráulica dos solos. Paladine & Mielniczuk (1991) encontraram boa correlação entre agregados maiores do que 2,00 mm e carbono orgânico do solo, na profundidade de 0-2,5 cm, indicando que compostos orgânicos podem ter atuado na formação e estabilização desses agregados.

¹ Eng^o Agr^o, D.Sc. e M.Sc., respectivamente. Pesquisador da Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Caixa Postal, 231. CEP: 86.001-970. Londrina, PR.

PA/20, EMBRAPA-CNPSo, dezembro/1998, p.2.

A condição de máxima cobertura morta sobre a superfície do solo é conseguida quando o plantio direto é utilizado. Neste sistema, a movimentação do solo é eliminada quase que totalmente (Free et al., 1963). Em contraste, à medida que se aumenta a movimentação do solo, através das operações de preparo, incrementa-se a incorporação dos restos de culturas. Assim, a quantidade de resíduos remanescentes sobre a superfície do solo é característica da modalidade de preparo utilizada (Dickey et al., 1986).

Porém, da mesma forma que é importante manter resíduos sobre a superfície do solo, também o é a incorporação. Wilson & Hargrove (1986) observaram que a decomposição de restos de culturas foi maior quando os mesmos foram enterrados (condição de cultivo convencional), comparada à daqueles aplicados na superfície do solo (condição de plantio direto). Em complemento, a qualidade inicial do resíduo possui um papel importante na taxa da sua decomposição e na mineralização do N. Assim, restos de culturas com baixa relação C:N apresentam elevada taxa de mineralização de N e vice-versa. Observam-se correlações significativas entre teor inicial de N, conteúdo de lignina, relação C:N inicial e taxa de mineralização de N (Herman et al., 1977).

Através de observações de campo no norte do Paraná, verifica-se que os restos de soja são quase totalmente degradados até o final do ciclo da cultura de inverno, em sucessão. Os restos de trigo, ou milho, permanecem por mais tempo. O melhor entendimento do ritmo de decomposição dos restos de culturas é um dos pré-requisitos para delinear e melhorar as estratégias de manejo dos restos de culturas. Neste trabalho objetivou-se determinar o efeito do sistema de preparo do solo sobre o ritmo de perda de massa dos restos de culturas de soja, milho, trigo e aveia preta.

O ritmo de perda de massa de restos de culturas foi determinado em condições de campo, em solo latossolo roxo, nas dependências do Centro Nacional de Pesquisa de Soja, da Embrapa, localizado em Londrina, Paraná. Foram envolvidos

os sistemas de preparo com arado de discos (AD) e o plantio direto (PD), submetidos à sucessão trigo-soja contínua. Os restos de culturas de soja, milho e trigo foram coletados após a colheita de grãos e o material de aveia preta, no período recomendado para rolagem. Todos eles foram secos a 70°C em estufa de ventilação forçada e picados em tamanho uniforme de cerca de 5,0 cm de comprimento. Utilizou-se a técnica dos sacos de nylon (Wilson & Hargrove, 1986), de malha de 1 mm, com dimensões internas de 12cm de largura por 25cm de comprimento. Após receberem 12,0 g (equivalente a 4 t/ha) de restos de culturas, os mesmos foram instalados na superfície das parcelas de plantio direto e enterrados a 15-20 cm de profundidade nas parcelas de cultivo convencional, com arado de discos, nas entrelinhas das culturas de trigo ou de soja, após a germinação, conforme o período experimental. Os sacos foram recolhidos para avaliações após 0, 1, 2, 4, 8 e 16 semanas de permanência no campo. O material amostrado foi lavado com água corrente, sobre peneira de malha de 1 mm, e posto para secar a 70°C, em estufa de ventilação forçada, até peso constante. A seguir foi determinada a sua massa. No período de culturas de verão foram estudados os restos de culturas de trigo e aveia. No de inverno, foram estudados os restos de soja e milho. O delineamento experimental constituiu-se de um fatorial (combinação de dois sistemas de preparo, dois tipos de restos de culturas e seis épocas de coleta, em cada período de culturas) em blocos ao acaso, com quatro repetições.

Comparando-se os sistemas de preparo, observou-se maior perda de massa quando os restos de culturas foram incorporados (Fig. 1). Comparando-se os tipos de restos de culturas, houve maior perda de massa para os de aveia, comparativamente aos de trigo, no verão (Fig. 1A). Como os restos de aveia foram obtidos no período de florescimento da cultura (época indicada para rolagem ou dessecação), os mesmos eram mais ricos em nutrientes do que os de trigo após a colheita de grãos. A riqueza dos restos de aveia em nutrientes deve ter sido o fator causador da ocorrência de sua maior perda de

PA/20, EMBRAPA-CNPSo, dezembro/1998, p.3.

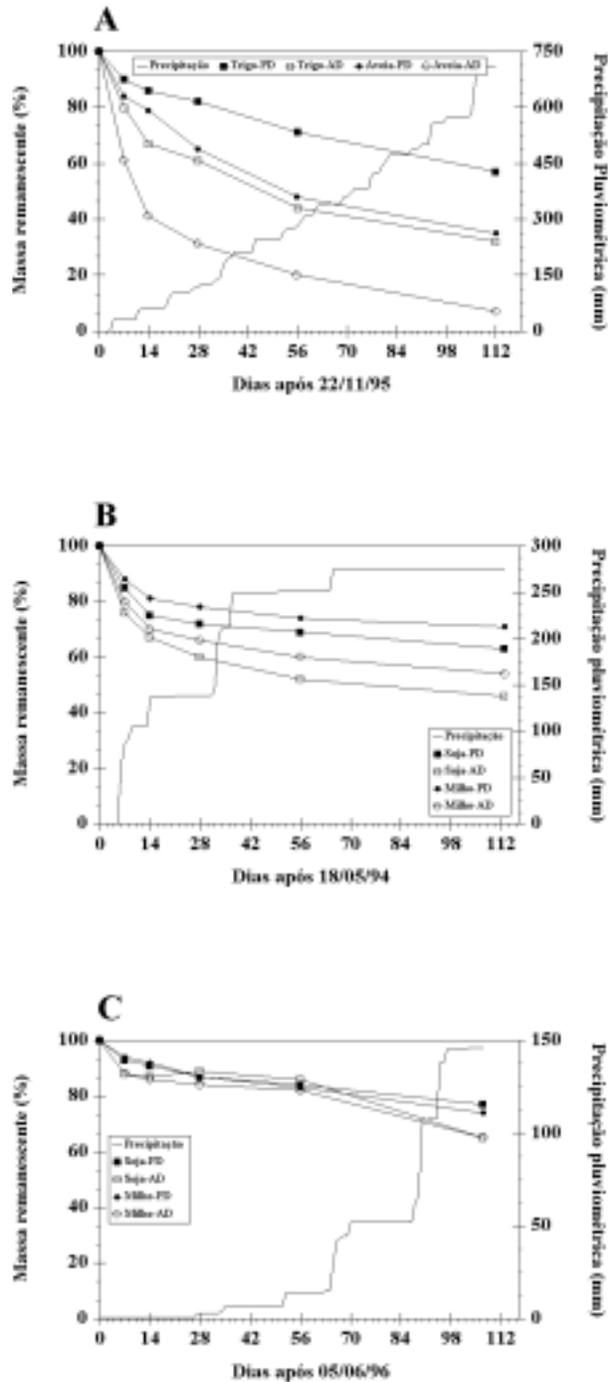


FIG. 1. Perda de massa de restos de culturas de trigo, aveia preta, soja e milho, sob cultivo convencional com arado de discos (AD) e plantio direto (PD), em três períodos específicos, e precipitação pluviométrica de cada período.

massa, pois, como já observado por Broder & Wagner (1988), restos de culturas mais ricos em nitrogênio e componentes solúveis são degradados mais rapidamente. O fato de ter sobrado maior quantidade de restos de trigo ao final do período de observações, mesmo quando incorporados, indica que parte dos restos dessa cultura permanecem para o próximo ciclo de cultivo. No período de inverno focalizado na Fig. 1B os restos de milho perderam menos massa do que os de soja. Neste período a precipitação pluviométrica foi acumulada nas oito primeiras semanas de observações. Ainda nesse período, foram também observadas sobras de massa de restos das culturas utilizadas, que permaneceram para o próximo ciclo de culturas. A capacidade dos restos de culturas permanecerem no ambiente no próximo ciclo de culturas, formando o banco de materiais orgânicos em decomposição, foi dependente da interação entre a riqueza em nutrientes, o nível de contato com o solo, o estado de lignificação e o clima.

Em um outro período de inverno, focalizado na Fig. 1C, as perdas de massa para os restos de culturas de milho e soja foram semelhantes entre si até os 56 dias de amostragem, independente do tratamento. Esses resultados, bastante desviados daqueles encontrados na Fig. 1B, foram motivados por estiagem. Observou-se, neste período, a ocorrência de apenas 14,2 mm de chuvas. Houve redução de umidade no solo e, como consequência, redução da atividade microbológica e da sua capacidade de degradar a matéria orgânica. No período compreendido entre as duas últimas amostragens voltou a chover, quando, então, os restos de culturas enterrados degradaram mais do que aqueles, mantidos na superfície do solo.

Concluiu-se que: (a) a perda de massa dos restos de culturas foi maior quando foram incorporados ao solo, em relação aos mesmos mantidos na superfície; (b) o material de aveia preta incorporado foi praticamente todo decomposto durante o período de desenvolvimento da cultura subsequente; e (c) os restos de culturas de trigo, milho e soja não foram totalmente decompostos durante o mesmo período.

PA/20, EMBRAPA-CNPSo, dezembro/1998, p.4.

Bibliografia citada

BRAGAGNOLO, N.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo. R. bras. Ci. Solo, Campinas, v.14, n.3, p.369-374, 1990.

BRODER, M.W.; WAGNER, G.H. Microbial colonization and decomposition of corn, wheat, and soybean residue. Soil Sci. Soc. Am. J., Madison, v.52, n.1, p.112-117, 1988.

DERPSCH, R.; SIDIRAS, N.; HEINZMANN, F.X. Manejo do solo com cobertura verde de inverno. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.20, n.7, p.761-773, 1985.

DICKEY, E.C.; JASA, P.J.; SHELTON, D.P. Estimating residue cover. Lincoln: Cooperative Extension Service University of Nebraska, 1986. 4p. (Neb. Guide, G86-793).

FREE, G.R.; FERTIG, S.N.; RAY, C.E. Zero tillage for corn following sod. Agron. J., Madison, v.55, n.2, p.207-208, 1963.

HARRISON-MURRAY, R.S.; LAL, R. High soil temperature and response of maize to mulching in lowland humid tropics. In: LAL, R. & GREENLAND, D.J. ed. Soil physical properties and crop production in the tropics. New York: John Wiley, 1979. p.285-304.

HERMAN, W.A.; MCGILL, W.B.; DORMAAR, J.F. Effects of initial chemical composition of three grass species. Can. J. Soil Sci., Ottawa, v.57, p.205-215, 1977.

KONONOVA, M.M. Soil organic matter; its nature, its role in soil formation and in fertility. 2.ed. New York: Pergamon, 1966. 544p.

LAL, R. Effect of constant and fluctuating soil temperature on the growth, development and nutrient uptake of maize seedlings. Pl. Soil, Amsterdam, v.40, p.589-606, 1974.

LATTANZI, A.R.; MEYER, L.D.; BAUMGARDNER, M.F. Influences of mulch rate and slope steepness on interrill erosion. Soil Sci. Soc. Am. Proc., Madison, v.38, p.946-950, 1974.

MEYER, L.D.; MANNERING, J.V. The influence of vegetation and vegetative mulches on soil erosion. In: INTERNATIONAL SEMINAR OF HYDROLOGY PROFESSORS, 3., 1971, West Lafayette, Indiana, Proceedings... West Lafayette: Purdue University, 1971. p.355-366.

MORTLAND, M.M. Clay-organic complexes and interactions. Adv. Agron., v.22, p.75-117, 1970.

PALADINI, F.L.S.; MIELNICZUK, J. Distribuição de tamanho de agregados de um solo podzólico vermelho escuro afetado por sistemas de culturas. R. bras. Ci. Solo, Campinas, v.15, n.2, p.135-140, 1991.

PRIHAR, S.S.; SINGH, N.T.; SANDHU, B.S. Response of crops to soil temperature changes induced by mulching and irrigation. In: LAL, R. & GREENLAND, D.J. Soil physical properties and crop production in the tropics. New York: John Wiley, 1979. p.305-315.

SANCHEZ, P.A. Properties and management of soils in the tropics. New York: John Wiley, 1976. 618p.

SIDIRAS, N.; PAVAN, M.A. Influência do sistema de manejo na temperatura do solo. R. bras. Ci. Solo, Campinas, v.10, n.3, p.181-184, 1986.

STEVENSON, F.J. Carbon balance of the soil and role of organic matter in soil fertility. In: STEVENSON, F.J. Cycles of soil; carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, micronutrients. New York: John Wiley, 1986. cap.2, p.45-77.

WILSON, D.O.; HARGROVE, W.L. Release of nitrogen from crimson clover residue under two tillage systems. Soil Sci. Soc. Am. J., Madison, v.50, n.5, p.1251-54, 1986.