

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO VERDE INTERCALAR E DO MANEJO DA PALHADA
SOBRE AS PERDAS POR EROSÃO NA CULTURA DO MILHO*

Telmo C.A. da Silva
Clibas Vieira**

1. INTRODUÇÃO

O milho é uma das mais importantes culturas da Zona da Mata de Minas Gerais, sendo freqüentemente plantado em terrenos de encosta, muitas vezes excessivamente declivosos e, em consequência, contra-indicados para essa cultura, entre outras razões porque facilitam demasiadamente as perdas por erosão.

De modo geral, práticas conservacionistas não são utilizadas. Muitos, entretanto, já se convenceram da necessidade de adubar a lavoura e de não queimar os restos culturais do milho, para incorporá-los ao solo como fonte de matéria orgânica. A incorporação é prática difícil para os lavradores que plantam em terrenos declivosos e, ademais, a maioria não possui implementos para executá-la. Neste caso, a solução mais simples, para evitar a queima da palhada do milho, é a de enleirá-la, em sentido contrário ao do declive do terreno.

Métodos mecânicos de controle à erosão, como a feitura de terraços ou de cordões em contorno, constituem práticas difíceis para grande parte dos plantadores de milho, geralmente minifundiários ou pequenos proprietários. A alternativa é a utilização de métodos vegetativos, que nada ou pouco custam e, em alguns casos, apenas implicam em mudanças nas técnicas culturais. As práticas conservacionistas que se enquadram nesta última categoria são várias, nem todas aplicáveis ao caso em discussão: ceifa das ervas daninhas, plantio em contorno, ca-

* Aceito para publicação em 20-11-1972.

** Respectivamente, Prof. Adjunto e Prof. Titular (Pesquisador-Conferencista do Conselho Nacional de Pesquisas) - Universidade Federal de Viçosa.

pinas em fileiras alternadas, enleiramento de restos culturais, culturas em faixas, adubação verde e outras coberturas vegetais. Elas se baseiam, principalmente, na utilização das próprias plantas como barreiras às enxurradas ou no enriquecimento do solo em matéria orgânica. Em São Paulo, MARQUES *et alii* (3) compararam sistemas de incorporação de matéria orgânica na cultura do milho, e verificaram que as práticas que redundam em maior incorporação ao solo de matéria orgânica são mais eficientes no controle à erosão. Assim, enquanto a queima da palhada permitiu a perda de 20,6t/ha de terra e 8% da chuva caída, a palhada enterrada permitiu 13,8 t/ha e 5,8% e a palhada enterrada com esterco de curral, somente 4,3 t/ha e 2,6%. Deixando de queimar a palhada do milho, o agricultor assegura uma fonte de matéria orgânica para o solo, auxiliando a torná-lo mais resistente à erosão.

A adubação verde intercalar na cultura do milho foi estudada por VIEIRA (4), que constatou bons resultados, no aumento da produtividade do milho plantado no ano seguinte, com o emprego do feijão-de-porco e, principalmente, da mucuna. Nesta prática, a leguminosa é semeada no meio do milho, quando as espigas estão no "ponto de pamona", ou seja, aproximadamente 100 dias após a semeação do milho. Depois da colheita, adubo verde e restos culturais são incorporados, conjuntamente, ao solo.

A fim de comparar os efeitos de diferentes manejos da palhada do milho sobre as perdas por erosão e, ainda, verificar se a adubação verde intercalar também ajuda a controlá-la, foram desenvolvidos os estudos a seguir relatados, em terrenos com declive um tanto acentuado, como é comum nas plantações de milho na Zona da Mata de Minas Gerais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi instalado em área do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Latossol Vermelho Amarelo, utilizando-se os talhões munidos de sistemas coletores de erosão da antiga Estação de Conservação do Solo. Integram-na dois grupos de talhões, com cinco unidades no Grupo I e sete unidades no Grupo II, cujas características foram descritas por MARQUES (2). Os talhões do Grupo I atuaram com uma área útil de 48 m² (15,0 x 3,2 m) e os do Grupo II, com 43 m² (13,4 x 3,2 m). Os declives dos terrenos nos referidos grupos são, respectivamente, 16,5 e 21,0%.

Utilizou-se o delineamento experimental do tipo blocos ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições. Uma das repetições ficou no Grupo I, outra no Grupo II e a terceira dividiu-se em ambos. O milho foi plantado em contorno, nos talhões, e os tratamentos obedeceram aos seguintes esquemas:



cia conjuntas dos dados correspondentes à produção do milho, à terra arrastada e à água da chuva que escorreu.

QUADRO 1 - Análise de variância conjunta dos dados obtidos

Fonte de variação	G.1.	Quadrado médio		
		Produção	Perda de terra	Perda de água
Total	47			
Tratamentos	3	819.020	2.149*	316,0**
Repetições	1	13.255.525**	3.504	1466,0
Anos	5	5.562.299*	3.664*	134,6
Int. Rep. x Anos	5	916.756**	694**	77,6**
Int. Rep. x Trat.	3	655.015**	322	24,4*
Int. Trat. x Anos	15	157.636	416**	27,3**
Erro	15	77.893	109	5,8
C.V.		17,2%	59,4%	24,0%

* Significativo ao nível de 5%.

** Significativo ao nível de 1%.

No quadro 2, encontram-se as produções médias obtidas em cada ano. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos, com exceção dos anos agrícolas de 1967/68 e 1971/72, nos quais o tratamento com adubação verde intercalar sobressaiu. Na média dos seis anos, entretanto, não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Em 1967/68, a média dos talhões que receberam feijão-de-porco superou, significativamente, a média dos tratamentos "queima da palhada" e "enleiramento da palhada". Portanto, este resultado concorda com os de VIEIRA (4), de que a adubação verde intercalar com feijão-de-porco pode aumentar a produtividade da cultura do milho estabelecida após o enterramento da leguminosa. Nos outros anos, não ocorreu este efeito, quase certamente por causa das adubações química e orgânica realizadas anualmente, que fizeram desaparecer a influência do adubo verde. Entretanto, em 1971/72, com a suspensão das adubações, novamente houve influência do feijão-de-porco, desta vez mais modesta, tanto que apenas o

tratamento "enleiramento da palhada" foi significativamente suplantado.

QUADRO 2 - Produções médias de milho, em kg/ha

Tratamento	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	71/72	Média
Queima da palhada	4475	3554	2695	2453	2519	2534	3038
Ad. verde intercalar	4687	4613	2988	2644	2644	3202	3463
Enterramento da palhada	4299	3812	2482	2563	2701	2615	3078
Enleiramento da palhada	4717	3621	2336	2487	2751	2087	2999

Os dados sobre a terra arrastada pelas chuvas encontram-se no quadro 3. A média dos seis anos referente ao enleiramento da palhada é, significativamente, menor que a dos outros tratamentos, com exceção da média da queima da palhada que, por sua vez, não difere significativamente das outras duas médias. A precisão desta determinação não foi boa, tendo o coeficiente de variação atingido 59,4%. Poder-se-ia pensar numa excessiva desuniformidade nos talhões experimentais, suposição que, aparentemente, não é apoiada pelos coeficientes de variação dos outros dados - 17 e 24% -, valores normalmente encontrados nos experimentos realizados em Viçosa.

As leiras formadas pela palhada do milho atuaram, eficientemente, como barreiras, não permitindo que as chuvas arrastassem a terra dos talhões. Em alguns anos, conforme mostra o quadro 3, essas leiras praticamente impediram a perda de terra. Em 1971/72, ano muito favorável à erosão, com chuvas contínuas e algumas precipitações pesadas, esse tratamento permitiu a perda de 6,3 t/ha, enquanto nos outros as perdas alcançaram 67,1 a 100,7 t/ha. MARQUES *et alii* (3) obtiveram indicações algo semelhantes, ao verificarem que a prática de preparar o solo deixando os restos culturais sobre a superfície proporciona, em relação àquela com enterramento dos restos culturais, um controle de erosão de 67% em perdas de terra e 64% em perdas d'água, em terrenos com declive entre 8,5 e 12%.

No presente estudo, não se pôde verificar o possível efeito, no controle da erosão, da incorporação ao solo da matéria orgânica propiciada pelo adubo verde e pela palhada. A aplicação anual de 15 t/ha de esterco de curral, de 1966/67 a 1970/71, em todos os talhões experimentais, deve tê-los Enriquecido de matéria orgânica o suficiente para mascarar o efeito de suprimentos adicionais, na forma de palhada ou de adubo verde.

As perdas d'água, dadas em percentagem da chuva caída por ano, estão no quadro 4. Em três anos agrícolas, 1967/68, 69/70

e 71/72, o enleiramento da palhada deu médias significativamente inferiores à dos outros tratamentos. Em 1968/69 e 1970/71, dois tratamentos não diferiram significativamente do enleiramento, e, em 1966/67, não houve diferenças significativas. Na média geral, entretanto, o enleiramento deu média significativamente inferior, não ocorrendo diferenças entre os outros tratamentos.

QUADRO 3 - Quantidade média de terra perdida por efeito da erosão, em t/ha

Tratamento	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	71/72	Média
Queima de palhada	6,3	15,1	4,5	16,5	14,2	67,1	20,6
Ad. verde intercalar	5,2	20,2	3,3	22,6	46,0	100,7	33,0
Enterramento da palhada	6,9	23,7	6,2	15,6	19,3	90,7	27,0
Enleiramento da palhada	2,9	0,2	0,1	0,2	0,1	6,3	1,6

QUADRO 4 - Perdas médias d'água, em percentagem da chuva caída

Tratamento	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	71/72	Média
Queima da palhada	17,1	20,5	13,4	21,7	13,9	23,9	18,4
Ad. verde intercalar	17,0	18,2	12,4	25,6	19,7	32,8	20,9
Enterramento da palhada	18,9	21,0	15,3	19,8	8,5	25,1	18,1
Enleiramento da palhada	12,3	7,1	6,6	7,8	10,0	11,4	9,2

No controle de perda d'água, o enleiramento da palhada não foi tão eficaz como no controle da perda de terra, segurando cerca de 50% das enxurradas, em média. Isso mostra que as leiras retêm a terra deslocada pelas enxurradas, mas deixam passar parte das águas pluviais, depois de quebrar-lhes a velocidade de deslocamento.

Em 1971/72, as parcelas com adubação verde intercalar apresentaram consideráveis perdas por erosão, que atingiram, em média, 100,7 t/ha de terra arrastada e 32,8% da chuva caída em

água escorrida (esta última média difere significativamente da dos outros tratamentos). Aparentemente, nesse ano chuvoso, o preparo ligeiro do talhão, para plantio do adubo verde, favoreceu ainda mais a ação erosiva.

Comparando-se os resultados obtidos neste estudo com os de MARQUES *et alii* (3), notam-se perdas algo mais altas, causadas pela erosão, nos talhões de Viçosa. Aqueles autores fizeram determinações algo semelhantes às apresentadas neste artigo, em solos do tipo arenito de Bauru, massapê-salmourão e terra roxa, com declives entre 8,5 e 12,0%. No tratamento em que a palha do milho era queimada, eles encontraram o máximo de erosão: quase 21 t/ha de terra arrastada e 20% da chuva caída. Encontraram os menores valores quando enterraram a palhada + esterco de curral: 4,3 t/ha e 2,6%. Aqui, os valores médios mais altos foram 33,0 t/ha e 20,9% e os mais baixos, 1,6 t/ha e 9,2%. Essas diferenças podem ser atribuídas aos maiores declives dos talhões de Viçosa e aos solos utilizados.

Neste estudo, as erosões ocorridas não prejudicaram a produtividade da cultura do milho, provavelmente porque os danos ocorridos eram corrigidos pelas adubações química e orgânica. A fim de estudar também esse efeito da erosão, o presente estudo será continuado, com os mesmos tratamentos, porém sem as referidas adubações.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Em talhões experimentais munidos de coletores de material erodido, com declive de 16,5%, em cinco talhões, e de 21%, em sete talhões, foram comparados os seguintes tratamentos, na cultura do milho plantado em contorno: (a) queima da palhada; (b) adubação verde intercalar, sendo o feijão-de-porco plantado 100 dias depois do milho e posteriormente enterrado com a palhada; (c) enterramento da palhada; (d) enleiramento da palhada em contorno, em intervalos de um metro. O estudo abrangeu seis anos agrícolas, de 1966/67 a 1971/72. Todos os anos, com exceção do último, os talhões recebiam 15 t/ha de esterco de curral e adubação química (25 kg de N, 60 kg de P₂O₅ e 60 kg de K₂O por hectare).

Quanto à erosão, verificou-se que os tratamentos (a), (b) e (c) comportaram-se de modo muito semelhante. As perdas médias anuais de terra, em t/ha, alcançaram 20,6 - 33,0 e 27,0, respectivamente. As perdas médias d'água, em percentagem da chuva caída, atingiram 18,4 - 20,9 e 18,1, respectivamente.

O enleiramento da palhada foi relativamente eficiente no controle da erosão, permitindo as perdas médias de apenas 1,6 t/ha de terra e 9,2% das chuvas caídas.

Não houve efeito da erosão sobre a produtividade da cultura do milho, provavelmente por causa da efetuação de adubações

químicas e com esterco de curral.

5. SUMMARY

The following treatments involving corn culture were compared on experimental plots having runoff catching tanks: (a) stock burning; (b) interplanted green manure, jack bean (*Canavalia ensiformis*) seeded 100 days after the corn and later turned under with the corn stocks; (c) stocks turned under; (d) stocks piled on contour, one meter apart. Five plots having 16,5% slope and seven plots having 21% slope were used. The corn was planted on the contour and was fertilized annually, with exception of the last year, with 15 t/ha of manure and 25 kg of N, 60 kg of P₂O₅, and 60 kg of K₂O per hectare. The study was conducted over a period of six years, from 1966/67 to 1971/72.

The treatments (a), (b), and (c) gave similar results. The average annual soil loss reached 20.6, 33.0, and 27.0 t/ha, respectively. The average annual water loss were 18.4, 20.9, and 18.1% of the rainfall, respectively.

In treatment (d) the erosion was relatively well controlled. The average soil and water losses were 1.6 t/ha and 9.2%, respectively.

The erosion did not affect the corn yield, possibly due to the manure and chemical fertilizer applications.

6. LITERATURA CITADA

1. BERTONI, J. Sistemas coletores para determinações de perdas por erosão. *Bragantia* 9: 147-155. 1949.
2. MARQUES, J.Q.A. Determinação de perdas por erosão. *Archivos Fitotécnicos del Uruguay Entr.* 3, 4: 505-556. 1951.
3. MARQUES, J.Q.A., J. BERTONI & G.B. BARRETO. Perdas por erosão no Estado de S. Paulo. *Bragantia* 20: 1143-1182. 1961.
4. VIEIRA, C. Efeito da adubação verde intercalar sobre o rendimento do milho. *Experientiae* 1: 1-24. 1961.