

Estimativa do índice de cobertura vegetal para plantas de cobertura no sul de Minas Gerais⁽¹⁾.

Diego Antonio França de Freitas⁽²⁾; Marx Leandro Naves Silva⁽³⁾; Nilmar Eduardo Arbex de Castro⁽⁴⁾; Dione Pereira Cardoso⁽⁵⁾; Adriana Cristina Dias⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fapemig e CNPq.

⁽²⁾ Professor; Engenheiro Agrônomo, mestre e doutorando em Ciência do Solo, Universidade Federal de São João del-Rei; Sete Lagoas, MG, diego@ufsj.edu.br; ⁽³⁾ Professor, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Lavras - UFLA, marx@ufla.br; ⁽⁴⁾ Pesquisador Convidado, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais-Epamig, Lavras-MG, nilmar.arbex@r7.com.br; ⁽⁵⁾ Pós-doutorando, Universidade Federal do Tocantins-UFT, Gurupi-TO, cardoso.dione@gmail.com; ⁽⁶⁾ Mestre em Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras-UFLA, Lavras-MG, acd@dcs.ufla.br

RESUMO: A cobertura do solo é o fator de maior importância relativa no controle da erosão hídrica. Assim, objetivou-se estimar a cobertura vegetal de vinte e quatro plantas de cobertura, em diversos sistemas de plantio e históricos de uso, com potencial para cultivo no Sul de Minas Gerais. Foram realizadas avaliações no campo utilizando uma régua de classificação da cobertura vegetal, sendo o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições, utilizado neste experimento. As plantas cultivadas sobre a palhada de feijão irrigado apresentaram alto índice de cobertura do solo, o que pode estar relacionado à maior disponibilidade de nutrientes deixado por esta cultura na palhada e a maior reserva de água no solo, promovido pela irrigação do feijão. O milho cultivado em nível e sobre a palhada de milho e feijão-de-porco apresentou o menor índice de cobertura entre as plantas testadas.

Termos de indexação: Modelagem, proteção do solo, erosão hídrica.

INTRODUÇÃO

O processo erosivo é um fator determinante na degradação dos solos, por ocasionar diversos problemas ambientais, sendo a erosão hídrica a de maior importância nas regiões tropicais. A erosão do solo se caracteriza pela remoção de material superficial, conduzindo ao empobrecimento do solo e em situações extremas à desertificação (Lobato et al., 2009). A perda de solo por erosão hídrica pode ser influenciada quantitativamente pela intensificação do uso e manejo do solo, sendo que a maioria das operações agrícolas utilizadas atualmente revolve e expõe superfície do solo à ação das chuvas e conseqüentemente à erosão do solo (Souza et al., 2010).

A utilização de plantas de cobertura, também conhecidos como adubos verdes, é uma importante prática conservacionista do solo, pois visa mitigar os efeitos da erosão hídrica. A cobertura destas plantas atua interceptando as gotas da chuva e diminuindo a

energia cinética destas ao atingir o solo. Sendo que nas áreas tropicais a erosão provocada pelo impacto das gotas de chuva é o primeiro fator responsável pelo início do processo erosivo, quanto maior for a proporção da interceptação pelas folhas, menor será a taxa de erosão (Stocking, 1985). Estas plantas, após ser incorporada ao solo, ainda possuem a capacidade de reduzir o processo erosivo, servindo como barreira física ao escoamento superficial.

Desta forma, conhecer os fatores que envolvem e determinam a ocorrência dos processos erosivos é de fundamental importância para o planejamento e implantação de métodos conservacionistas.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi estimar o índice de proteção do solo por plantas de cobertura no Sul de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Câmpus da Universidade Federal de Lavras – UFLA, região Sul do Estado de Minas Gerais, nas coordenadas 21°14' de latitude Sul e 45°00' de longitude Oeste. O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen, é Cwa, temperado chuvoso (mesotérmico) com inverno seco, subtropical, temperatura média anual é de 19,4° C e do mês mais quente maior que 22 °C (Dantas et al. 2007).

As plantas de cobertura utilizadas foram a crotalária (*Crotalaria juncea*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), milho (*Pennisetum glaucum*) e feijão-guandu (*Cajanus cajan*), sendo conduzidas em vinte e quatro sistemas de cultivo, em diversos históricos de uso da área, com potencial de cultivo para a região Sul de Minas Gerais, conforme **tabela 1**.

Para avaliação da cobertura vegetal (CV) foi utilizada a metodologia descrita por Stocking (1988), na qual o observador mira verticalmente por um par de orifícios situados nas barras superiores do aparelho. Quando o solo observado é desnudo ou com restos de vegetação, registra-se "0". Caso o campo de visão seja parcialmente coberto por vegetação registra-se "0,5". E se a vegetação for

visualizada, registra-se “1”. As leituras foram realizadas transversalmente às linhas de plantio e de forma aleatória nas parcelas das plantas de cobertura a cada 10 dias após a semeadura e continuaram ao longo do desenvolvimento das culturas. Para a avaliação da CV foi utilizada a equação a seguir.

$$CV(\%) = \frac{\text{Soma das leituras}}{\text{número de leituras}} \times 100$$

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições. Os resultados do IC foram submetidos à análise de variância, sendo realizadas comparações múltiplas das médias pelo teste de Scott Knott a 5%, utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2000). Foram ajustados modelos entre IC para cada planta de cobertura e com interseção em zero.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de cobertura (IC) das plantas (**Tabela 2**), nos diferentes sistemas de cultivo, apresentou alta amplitude, com valores médios variando de 19,7 a 81,0% de cobertura do solo, para o M5 (milheto cultivado em nível sobre a palhada de milho e feijão-de-porco) e para o Fp4 (feijão de porco cultivado no sentido do declive e sobre palhada de feijão), respectivamente. Esta alta amplitude do IC era esperada, mesmo o solo sendo o mesmo, pois as espécies apresentam diferentes hábitos de crescimento e foram cultivadas sobre resíduos variados.

Os cultivos de C2, M2, Fp3 e FP4 apresentaram os maiores IC médios (Tabela 2), com valores acima de 77,6 %, constituindo características desejáveis com relação à proteção do solo contra o impacto direto das gotas de água da chuva. As demais plantas de cobertura, apesar de diferirem estatisticamente dessas citadas, apresentaram cobertura vegetal satisfatória, com exceção da M5, que apresentou IC de 19,7 % e ficou abaixo do valor considerado satisfatório para sistemas tidos como conservacionistas e que devem apresentar IC do solo superiores a 30% (Lopes et al., 1987).

Quanto aos valores máximos do IC, todas as plantas cultivadas sobre a palhada de feijão irrigado apresentaram alta cobertura vegetal (Tabela 2), o que pode estar relacionado à maior reserva de água no solo, promovida pela irrigação do feijão. Assim, as plantas de cobertura cultivadas após este sistema apresentaram maior crescimento e proteção do solo contra o impacto direto das gotas de chuva. Deve-se acrescentar que após o cultivo do feijão é importante a semeadura de espécies que produzam quantidade expressiva de palha, em função desta

cultura produzir pouca resteva após a colheita.

Os cultivos de milheto em nível ou no sentido do declive, sobre palhada de crotalária (M5 e M6, respectivamente), foram os sistemas que apresentaram a menor proteção do solo contra a erosão, com valores médios de cobertura do solo de 19,7 e 30,0% e valores máximos de 30,7 e 53,5 %, respectivamente (Tabela 2). A principal causa do baixo índice de cobertura para o milheto está relacionada ao hábito de crescimento ereto desta cultura e a forma de distribuição das folhas, que protegem pouco o solo do impacto das gotas de chuva. Barbosa et al. (2011) observaram uma elevada resistência da palhada do milheto à decomposição, devido esta cultura possuir altos teores de lignina e celulose, o que a torna uma espécie resistente à decomposição. Boer et al. (2008) observaram que aos 30, 60 e 90 dias após ao manejo da cultura do milheto, a porcentagem de cobertura da superfície do solo pela palha da cultura foi de 93,7, 92,7 e 91,8%, e aos 240 dias após o manejo, a porcentagem de cobertura foi de 17,3%.

Os consórcios de plantas de cobertura apresentaram IC médio variando entre 42,3 e 73,2, para o M+C1 e M+Fg2, respectivamente (Tabela 2). Assim, além de protegerem o solo do impacto direto das gotas de chuva e adicionar nitrogênio, o consórcio entre espécies gramíneas e leguminosas proporciona a produção de biomassa com relação C/N intermediária àquela das espécies em cultivos isolados (Giacomini et al., 2003). Com isso, reduz-se a taxa de decomposição dos resíduos culturais, quando comparado às leguminosas solteiras, proporcionando cobertura do solo por mais tempo e sincronia entre fornecimento e demanda de N pelas culturas.

Oliveira et al. (2010), trabalhando com plantas de cobertura, observou que até os 60 dias após o plantio não foi observada diferença significativa na taxa de cobertura do solo entre as leguminosas estudadas, sendo que este período corresponde à fase inicial do desenvolvimento vegetativo, considerada como a de maior crescimento e velocidade na cobertura do solo (Sodré Filho et al., 2004). Entretanto, após esse período, observou-se que as espécies de mucunas apresentaram taxas de cobertura do solo semelhantes, atingindo 100% aos 120 dias após o plantio e que o lab-lab apresentou uma taxa de cobertura do solo 40% menor que a das mucunas, por ser o lab-lab muito susceptível ao ataque de insetos desfolhadores, como a vaquinha (*Diabrotica ssp*) (Oliveira et al., 2010).



CONCLUSÕES

O milho cultivado em nível e sobre a palhada de milho e feijão-de-porco apresenta o menor índice de cobertura entre as plantas testadas

As plantas de cobertura devem ser cultivadas, preferencialmente, sobre a palhada de feijão, pois assim protegem mais o solo da ação erosiva das chuvas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradem a Fapemig e ao CNPq pelo apoio financeiro disponibilizado.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, C.E.M.; LAZARINI, E.; PICOL, P.R.F. et al. Determinação da massa seca, teor de nutrientes e cobertura do solo de espécies semeadas no outono-inverno. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 6:265-272, 2011.

BOER, C.A.; ASSIS, R.L.; SILVA, G.P. et al. Biomassa, decomposição e cobertura do solo ocasionada por resíduos culturais de três espécies vegetais na região Centro-Oeste do Brasil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32:843-851, 2008.

DANTAS, A.A.A.; CARVALHO, L.G.; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. *Ciência e Agrotecnologia*, 31:1862-1866, 2007.

GIACOMINI, S.J.; AITA, C.; VENDRUSCOLO, E.R.O. et al. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27:325-334, 2003.

LOBATO, F.A.O. ANDRADE, E.M.; MEIRELES, A.C.M. et al. Perdas de solo e nutrientes em área de Caatinga decorrente de diferentes alturas pluviométricas. *AgroAmbiente*, 3:65-71, 2009.

LOPES, P.R.C.; COGO, N.P. & LEVIEN, R. Eficácia relativa de tipos e quantidade de resíduos culturais espalhados uniformemente sobre o solo na redução da erosão hídrica. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 11:71-75, 1987.

OLIVEIRA, F.L. GOSCH, C.I.L.; GOSCH, M.S. et al. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e decomposição de leguminosas utilizadas para adubação verde. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 5:503-508, 2010.

SODRÉ FILHO, J.; Cardoso, A.N.; Carmona, R. et al. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão

ao milho na Região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39:327-334, 2004.

SOUZA, F.S. SILVA, M.L.N.; CURTI, N. et al. Índice de cobertura vegetal pela cultura do milho no período de chuvas intensas no Sul de Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, 34:345-351, 2010.

STOCKING, M.A. Assessing vegetative cover and management effect. In: LAL, R., ed. *Soil erosion research methods*. Iowa: Soil and Water Conservation Society, 1988. p.163-167.

Tabela 1. Plantas de cobertura utilizadas, formas de cultivo e histórico de uso do solo

Sigla	Nome Comum	Espaçamento entre linhas (cm)	Plantio	Histórico de uso
C1	Crotalária	25	D	Após pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i>
C2	Crotalária	50	D	Após pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i>
Fp1	Feijão-de-porco	25	D	Após pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i>
Fp2	Feijão-de-porco	50	D	Após pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i>
M1	Milheto	25	D	Após pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i>
M2	Milheto	50	D	Após pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i>
M+C1	Milheto+Crotalária	50	D	Após pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i>
M3	Milheto	50	D	Após crotalária
Fp3	Feijão-de-porco	50	D	Após feijão-de-porco
Fg1	Feijão-guandu	50	D	Após feijão-de-porco
M+Fg1	Milheto+Feijão-guandu	50	D	Após milho
C3	Crotalária	50	D	Após milho
M+C2	Milheto+Crotalária	50	D	Após feijão irrigado
M4	Milheto	50	D	Após feijão irrigado
Fp4	Feijão-de-porco	50	D	Após feijão irrigado
Fg2	Feijão-guandu	50	D	Após feijão irrigado
M+Fg2	Milheto+Feijão-guandu	50	D	Após feijão irrigado
C4	Crotalária	50	D	Após feijão irrigado
Fg3	Feijão-guandu	50	N	Após milho e crotalária
Fg4	Feijão-guandu	50	D	Após milho
Fp5	Feijão-de-porco	50	N	Após feijão-de-porco
Fp6	Feijão-de-porco	50	D	Após feijão guandu
M5	Milheto	50	N	Após milho e feijão-de-porco
M6	Milheto	50	D	Após crotalária

D= Plantio no sentido da declividade do terreno; N= Plantio em nível

Tabela 2. Plantas de cobertura avaliadas, modelos para a estimativa do índice de cobertura vegetal (CV) conforme os dias (D), valores de R² dos modelos e índices de cobertura médios e máximos

Símbolo	Modelo Quadrático	R ²	IC médio	IC máximo
C1	CV= -0,0133D ² +1,6817D+2,23	0,86	42,3e	71,0c
C2	CV= -0,0118D ² +2,1524D-1,3309	0,97	82,2a	100,0a
Fp1	CV= -0,0107D ² +1,5267D+9,9067	0,85	55,4d	71,0c
Fp2	CV= -0,0104D ² +1,4725D+8,7954	0,84	52,2d	68,4c
M1	CV= -0,0126D ² +1,645D-1,9405	0,80	39,4e	69,3c
M2	CV= -0,0119D ² + 2,1629D - 4,463	0,94	79,0a	100,0a
M+C1	CV= -0,0137D ² +1,9779D-14,956	0,79	42,3e	70,2c
M3	CV= -0,0136D ² +1,8994D-7,6064	0,74	45,2e	83,3b
Fp3	CV= -0,0113D ² +2,0429D+4,1605	0,93	77,6a	100,0a
Fg1	CV= -0,0041D ² +1,4388D-2,341	0,93	64,5c	100,0a
M+Fg1	CV= -0,0115D ² +1,9736D-3,6276	0,85	64,1c	97,4a
C3	CV= -0,0054D ² +1,5421D-6,2938	0,94	60,8c	95,6a
M+C2	CV= -0,0184D ² +2,373D-2,9553	0,91	67,2c	93,9a
M4	CV= -0,0213D ² +2,6449D-5,4626	0,90	70,0c	95,6a
Fp4	CV= -0,015D ² +2,4281D-0,6786	0,97	81,0a	96,5a
Fg2	CV= -0,0096D ² +1,7393D-6,1602	0,91	71,8b	100,0a
M+Fg2	CV= -0,015D ² +2,1874D-4,78	0,89	73,2b	97,4a
C4	CV= -0,0206D ² +2,3305D-4,1164	0,95	61,1c	93,9a
Fg3	CV= 0,0002D ² +0,6413D-0,7813	0,99	43,6e	81,6b
Fg4	CV= 0,0008D ² +0,5454D+1,6544	0,97	44,6e	83,3b
Fp5	CV= -0,0083D ² +1,4854D-2,1184	0,89	50,0d	67,5c
Fp6	CV= -0,0065D ² +1,2448D-3,874	0,93	41,9e	64,0c
M5	CV= -0,0029D ² +0,5824D-2,8463	0,91	19,7g	30,7e
M6	CV= -0,0051D ² +0,9838D-6,5109	0,86	30,0f	53,5d