

PERDAS DE SOLO NO SISTEMA AGROFLORESTAL DE BRACATINGA(*Mimosa scabrella*)

Pomianoski, D.J.W.¹, Dedecek, R.A.², Montoya, L.J.²

¹ Aluna do Curso de Pós-Graduação em Agronomia do Departamento de Ciências do Solo, UFPR/Paraná, daniij@ufpr.br; ² Pesquisadores Embrapa-Florestas, Estradas da Ribeira Km111, PR, Brasil

1 Introdução

Entre os fatores que afetam a erosão estão a erodibilidade do solo, a cobertura do solo, a intensidade da chuva (Foster, 1982; Reichert et al., 1994), a declividade do solo (Young & Onstad, 1978) estado de consolidação do solo (Reichert et al., 1994), a rugosidade superficial do solo e a umidade inicial do solo. O fator LS é topográfico, adimensional; onde L representa o comprimento do declive, em metros, e S, o grau de declive, em porcentagem (Wischmeier & Smith, 1958).

Tanto os comprimentos como os declives das terras inclinadas afetam substancialmente a faixa de erosão hídrica do solo. Ambos os efeitos têm sido avaliados separadamente e são representados na equação de perdas de solo por L e S, respectivamente. No campo das aplicações, entretanto, consideram-se os dois como um único fator topográfico (LS). (Meyer et al., 1970)

Face às declividades existentes na região Metropolitana de Curitiba, PR, entre ondulado e montanhoso, o uso do consórcio bracatinga e cultivo anual no primeiro ano é um dos sistemas mais apropriados para esta situação. Foram identificados como principais problemas das florestas da região metropolitana de Curitiba a manutenção do equilíbrio ecológico e melhoria do beneficiamento dos derivados da madeira de bracatinga (Mazuchowski, 1990). Pode-se argumentar ainda a importância econômica e social da floresta desta região, uma vez que dos 2 milhões de habitantes, duzentos mil ainda vivem no meio rural onde a atividade florestal da bracatinga é uma das principais. As florestas recobrem 2/3 desta região, sendo que a bracatinga representa 7% destas.

Este sistema agroflorestal tradicionalmente faz uso do fogo, no repovoamento das áreas como forma de quebrar a dormência das sementes e garantir a dominância das plantas de bracatinga. Sob o ponto de vista de conservação do solo, este sistema deixa o solo descoberto, exposto à ação direta das chuvas, por vários meses. Estudos sobre a sustentabilidade dos bracatingais são escassos. Maschio et al. (1992) destacam a recuperação da biodiversidade microbológica de solos degradados com o sistema agroflorestal da bracatinga. Dossa et al (2004) destaca o sistema de uso da terra com a bracatinga e seus benefícios social, econômico e ambiental. Este último é evidente pela manutenção da cobertura arbórea nos terrenos íngremes da região metropolitana de Curitiba, PR.

O presente trabalho teve como objetivos: a) quantificar as perdas de solo e nutrientes devidos à erosão hídrica em diferentes declividades; b) permitir o cálculo do balanço de nutrientes retirados do solo pela erosão do consórcio bracatinga/cultivo anual, tanto pela exploração como pela erosão hídrica; c) quantificar a correlação entre o incremento das perdas de solo e água e o aumento da declividade.

2 Material e Métodos

As parcelas foram instaladas em maio de 2002 e foram analisadas do mês de agosto de 2002 a agosto de 2003. As parcelas tinham 10 m de largura por 25 m de comprimento no sentido do declive. Os tratamentos foram: tratamento 1: bracatingal em fase de exploração, a ser restabelecido por fogo e com cultivo de milho nos primeiros anos em declive de 10%; tratamento 2: revegetação sem uso do fogo, em declive de 20% ; tratamento 3: mesmo sistema de revegetação em declive de 20%; tratamento 4: revegetação pelo fogo em declive de 30% e , tratamento 5: mata natural como testemunha em declive de 20%.

Para quantificar as perdas de solo e água dos tratamentos foi instalado na porção inferior de cada parcela uma calha coletora de enxurrada (roda "Coshocton") (Parsons, 1954). As medições e amostragens da enxurrada seguem a metodologia preconizada por COGO (1978). Foram coletadas amostras da biomassa existente em cada parcela, utilizando o método do quadrado (1 x 1 m), para fins de análise.

Foram retiradas das parcelas amostras de solo para análises químicas e amostras indeformadas para análises físico-hídricas. Na profundidade de 0 a 5 cm foram tomadas amostras indeformadas em anéis de PVC antes do fogo e depois do fogo para separação posterior de centímetro a centímetro para a análise química. Foram coletadas amostras de cinzas nas parcelas que sofreram fogo, utilizando uma circulo de área conhecida para quantificação e análise das mesmas.

3 Resultados

Com a geração de dados de perdas de solo com os diferentes declives estimou-se a perda de solo no sistema agroflorestal da bracatinga. Na tabela 1, seguem os resultados obtidos de perda de solo e o volume de enxurrada ha/ano, além da biomassa total deixada na superfície do solo de cada parcela após o corte raso da bracatinga com oito anos de idade antes do fogo, bem como a quantidade de cinza nas parcelas com presença de fogo.

Tabela 1. Perdas de solo e volume de enxurrada ha.ano⁻¹, quantidade de biomassa e quantidade de cinzas, por tratamento, Colombo, PR, 2004.

Tratamentos	Perda de solo (t/ha.ano)	Volume de enxurrada (m ³ /ha.ano)	Biomassa das parcelas (t/ha)	Quantidade de cinza (t/ha)
Precipitação anual: : 1367,7 mm				
T ₁ com fogo 10%	0,051	53,10	50,507	1,588
T ₂ sem fogo 20%	0,015	16,91	42,161	Ausência do fogo
T ₃ com fogo 20%	0,043	98,73	65,458	1,466
T ₄ com fogo 30%	0,187	349,71	75,480	1,449
T ₅ (testemunha)20%	0,133	368,62	12,525	Ausência do fogo

As perdas de solo foram maiores nas parcelas com fogo, quando comparadas com aquelas em que a revegetação ocorreu sem o uso do fogo. A revegetação sem o uso do fogo permitiu que, numa declividade de 20 % (T2), as perdas fossem menores do que na parcela com declividade de 10%, mas com revegetação pelo fogo (T1). No tratamento 5 (mata nativa) houve perdas de solo pela enxurrada. Isso ocorreu, principalmente devido ao fato de que o solo sob mata apresenta permanentemente maior umidade, reduzindo a infiltração e aumentando o volume de enxurrada conforme os dados de volume apresentado na tabela 1. Deve-se salientar que se trata de vegetação remanescente de mata nativa, em que as maiores árvores foram retiradas no passado.

A quantidade de cinzas produzida pelo fogo para a revegetação foi homogênea para os tratamentos. Na tabela 2, são apresentados os resultados da análise química das cinzas após queima da biomassa deixada na superfície do solo pelo corte raso da bracatinga.

Tabela 2. Análise química das cinzas após queima da biomassa deixada na superfície do solo, após corte raso da bracatinga, Colombo, PR, 2004.

Tratamento	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio
g/ha				
Tratamento1	275,07 a	3,98 a	2,66 a	0,95 a
Tratamento3	92,17 a	3,20 a	2,14 a	0,58 a
Tratamento4	185,50 a	3,65 a	2,62 a	1,56 a

Nota: Tratamentos seguidos pelas mesmas letras não diferem pelo teste de Tukey à 5%

Pode-se constatar, pela análise da tabela 2, o alto teor de nutrientes presentes nas cinzas, provenientes da queima da biomassa da colheita da bracatinga. Deve-se considerar, porém, que no período que segue o fogo, o solo fica extremamente exposto à erosão pela retirada da bracatinga e queima da vegetação restante. Desta forma, pouco destes nutrientes serão aproveitados no próximo plantio.

Tabela 3. Análise química da água da enxurrada em g/ha.ano, Colombo, PR, 2004.

Tratamento	Volume da enxurrada m ³ /ha.ano	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Alumínio
		g/ha.ano				
1 Tratamento	53,1	0,0747	0,0223	0,0056	0,0043	0,0071
2 Tratamento	16,91	0,0011	0,0003	0,0009	0,0005	0,0010
3 Tratamento	98,73	0,3785	0,0532	0,0046	0,0053	0,0022
4 Tratamento	349,71	0,1678	0,1594	0,0035	0,0203	0,0119
5 Tratamento	368,62	0,0983	0,2238	0,0020	0,0114	0,0092

Tabela 4. Análise química do sedimento coletado da calha em g/ha.ano, Colombo, PR, 2004.

Tratamento	Total de sedimento g/ha.ano	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	M.Orgânica
		g/ha				
Tratamento1	736,762	4,32E-03	7,80E-05	1,14E-03	4,02E-04	56,073
Tratamento3	222,284	3,56E-03	3,09E-05	6,50E-04	1,79E-04	27,070
Tratamento4	1906,023	1,24E-02	2,58E-04	5,61E-03	1,36E-03	192,261

A manutenção dos resíduos da colheita da bracinga, ou o não uso do fogo para a revegetação, poderiam fornecer os mesmos nutrientes de uma forma mais lenta, pela decomposição natural deles. Isto aliado à manutenção da matéria orgânica tornaria esta atividade mais próxima do sustentável.

4 Referências bibliográficas

- COGO, N. P. ; Uma contribuição à metodologia de estudo das perdas por erosão em condições de chuva natural. I. Sugestões gerais, medição de volume, amostragem e quantificação de solo e água na enxurrada. In: Encontro Nacional De Pesquisas Sobre Conservação Do Solo, 2. ; 24 a 28 de abril de 1978. **Anais**. Passo Fundo, EMBRAPA- CNPTRIGO e SNLCS, 1978. P. 145 - 152.
- DOSSA, D.; MACHADO, A.M.B.; MONTOYA, L.J.V. Bracinga na região metropolitana de Curitiba. In: **Oficina sobre Bracinga no Vale da Ribeira, 29/04/2004**. (No prelo)
- FOSTER, G.R. Modeling the erosion process. In: **HAAN, C.T.** ed. Hydrologic modeling of small watersheds. St. Joseph, **American Society of Agricultural Engineers**, 1982, p. 297-380. (ASAE Monograph, 5)
- MASCHIO, L.M.A.; SCALCO, M.S.; GAIAD,S.; GRIGOLETTI Jr., A. A bracinga (mimosa scabrella), eucalipto (*E. viminalis*) e pinus (*P. taeda*) na recuperação da biodiversidade, a nível microbiológico de solos degradados. In: Congresso nacional sobre essências florestais, 2^o, **Anais...**São Paulo: Instituto Florestal, 1992. v. 2, p. 457-462.
- MAZUCHOWSKI, J.Z. Problemática florestal na Região Metropolitana de Curitiba. In: MAZUCHOWSKI, J.Z. **Anais do seminário sobre agrossilvicultura no desenvolvimento rural**. Curitiba: FAO, 1990. 221p.
- MEYER, L.D.; WISCHMEIER, W. H.; FOSTER, G. R. Mulch rates required for erosion control on steep slopes. **Soil Science Society of America Proceedings** 34: 928-931. 1970.
- PARSONS, D.A. Coshocton-type runoff samplers. **Laboratory investigations**. Washington: USDA/SCS, 1954. 16p. (SCS-TP-124).
- REICHERT, J. M. & NORTON, L. D. Aggregate stability and rain-impacted sheet erosion of air-dried and prewetted clayey surface soils under intense rain. **Soil Sci.**, 158:159-169, 1994.
- WISCHMEIER, W. H. & SMITH, D.D. 1958. Rainfall energy and its relationship to soil loss. **American Geophysical Transactions** 39:458-462, 474
- YOUNG, R. A. & ONSTAD, C. A. Characterization of rill and interrill eroded soil. **Trans. Am. Soc. Agric. Eng.**; 21:1126-1130, 1978