

## **A INFLUÊNCIA DO USO E MANEJO DO SOLO NA EROÇÃO CAUSADA PELO ESCOAMENTO SUPERFICIAL: MUNICÍPIO DE COITÉ DO NÓIA, REGIÃO AGRESTE DE ALAGOAS**

XAVIER, R.A.<sup>1</sup>, DORNELLAS, P. C.<sup>2</sup> & ALBUQUERQUE, M. J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prof. Assistente Depto. Geografia, Fundação Universidade Estadual de Alagoas – FUNESA, Rua Governador Luiz Cavalcante, s/n, Alto do Cruzeiro, Arapiraca, Alagoas, Cep:57312-000, Tel/fax; (82)3530-3382, e-mail: xavierra@uol.com.br

<sup>2</sup> Mestranda em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco, e-mail: p.dornellas@uol.com.br

<sup>3</sup> Graduado em Geografia pela Fundação Universidade Estadual de Alagoas – FUNESA.

### **RESUMO**

A área rural do município de Coité do Nóia, situado no agreste alagoano, vem sofrendo com a ocorrência de processos erosivos, desde o início da cultura do fumo (década de 60) na região. A prosperidade da atividade fumicultora desencadeou um aumento na demanda por terras, o que gerou grandes desmatamentos no local. Atualmente, com o declínio dos preços do fumo, o cultivo da mandioca tem sido o de maior expressão no município. O regime das chuvas concentradas em alguns meses do ano potencializa a sua intensidade, agravando os processos erosivos. Outro fator que vem contribuindo para a degradação é o manejo inadequado do solo, onde é comum cultivar-se em relevo íngreme e, ainda, não são adotadas práticas conservacionistas. Os agricultores, em sua maioria de baixa renda, não contam com o apoio dos órgãos competentes para orientação do uso correto da terra, o que acaba aumentando os gastos com adubos químicos e agrotóxicos, na recuperação da fertilidade da terra. A população vive basicamente da agropecuária, concentrando 79% dos moradores na zona rural. Dessa forma o presente trabalho pretende analisar a influência do uso e manejo do solo na geração do escoamento superficial e, conseqüentemente, da erosão. Para tanto, foi criada uma estação experimental para o monitoramento da erosão dos solos, localizada no Povoado Pereira Velho. Para mensurar a quantidade de escoamento superficial e a erosão produzida foram instaladas parcelas segundo o modelo proposto por Guerra (1996), em duas condições de uso: solo exposto e abandonado e cultivo de mandioca sem limpeza do terreno. Ainda segundo método proposto por Guerra (1996), foi mensurada a taxa de infiltração dos solos nas estações seca e chuvosa. Em paralelo está sendo monitorada a quantidade de chuva diária com auxílio de um pluviômetro modelo *Ville de Paris*. Os primeiros resultados mostram que o regime de chuvas é concentrado nos meses de outono/inverno, com ocorrência episódica de chuvas no verão. A capacidade de infiltração dos solos se mostrou alta na estação seca. Por outro lado, durante a estação chuvosa a taxa de infiltração foi quase três vezes menor, proporcionando maior escoamento superficial. A produção de escoamento superficial foi bastante elevada, sendo maior na parcela com solo exposto. A parcela com mandioca e os seus resíduos culturais mantidos no topo do solo mostrou ser eficiente na diminuição da erosão, uma vez que os resultados apresentados foram bem inferiores ao encontrado na literatura sobre o cultivo da mandioca sem a manutenção dos resíduos vegetais.

Palavras-chave: mandioca, cobertura morta, escoamento superficial, erosão, Coité do Nóia-AL

### **INTRODUÇÃO**

O manejo inadequado dos solos pode levar a degradação de uma área, principalmente devido ao problema da erosão dos solos. Os sistemas convencionais de preparo de solo proporcionam alta erosão hídrica em decorrência do impacto das gotas da chuva que desagregam e transportam partículas de solo, provocando o selamento superficial e a formação de crostas, contribuindo para a diminuição da infiltração de água e o aumento do escoamento superficial (Reichert & Cabeda, 1992; Guerra, 1999; Schick *et al.*, 2000). Soma-se a estas

características, a grande susceptibilidade a formação de sulcos erosivos pela ação do escoamento superficial concentrado. Por outro lado, áreas cobertas com resíduos vegetais sofrem baixa erosão hídrica. A cobertura superficial dissipa a energia das gotas da chuva, evitando a desagregação das partículas de solo e, com isso, favorece a infiltração da água, diminuindo o escoamento superficial e, por conseguinte, reduz as perdas de solo e água (Bertoni e Lombardi Neto, 1985).

Diversos estudos buscaram comprovar a importância da cobertura do solo na redução da erosão hídrica. A diminuição da erosão varia de acordo com o cultivo e a localidade. Alguns autores obtiveram perdas de solo cerca de 80 % menores em cultivos com resíduos culturais mantidos na superfície, em relação às do preparo convencional (Cogo *et al.*, 1984; Bertol, 1994; Hernani *et al.*, 1997; Schick *et al.*, 2000). De acordo com Bertoni e Lombardi Neto (1985) o uso de cobertura morta em cafezal controla as perdas de solo em 65% e as de água em 55%. Segundo Galeti (1984) a simples seleção do mato pode dar um controle à erosão da ordem de 50%.

Desta maneira, o presente trabalho visa avaliar a influência do uso e manejo do solo nas perdas de água e solo na área rural do município de Coité do Nóia, região Agreste de Alagoas. Para tanto, selecionou-se dois tipos de uso e manejo: uma parcela com solo exposto e abandonado, ou seja, sem nenhum tipo de preparo; e outra com mandioca sem a capinação e preservando a cobertura morta produzida pela própria vegetação. O objetivo da primeira parcela é simular a situação de grande parte das terras improdutivas do município, e a segunda verificar os efeitos do capim e da cobertura morta na redução das perdas de solo e água.

## **ÁREA DE ESTUDO**

O município de Coité do Nóia, com uma área de 88 Km<sup>2</sup>. Localiza-se na microrregião de Arapiraca, tem como limites os municípios de Igaci, Arapiraca, Limoeiro de Anadia e Taquarana (figura 1). Coité do Nóia está a uma altitude de 158 metros acima do nível do mar, e possui um clima, segundo Lima (1965), do tipo tropical semi-úmido, com médias térmicas de 25°C.

O município possui um relevo ondulado, com presença de encostas íngremes, em algumas áreas com declive superior a 45°. A vegetação que ainda resta no município é secundária, onde a intensa ocupação provocou o desmatamento da vegetação nativa. As áreas

que ainda encontram-se vegetadas são aquelas impróprias para uso e ocupação (topo das encostas), mas, estão sendo ocupadas tanto para o cultivo como para a criação de animais, agravando dessa forma os processos erosivos atuantes (XAVIER, 2006).



Figura 1. Mapa do Estado de Alagoas com a localização do município de Coité do Nóia.

Os agricultores da região, em sua maioria de baixa renda, não contam com o apoio dos órgãos competentes para orientação do uso correto da terra, o que acaba aumentando os gastos com produtos químicos e agrotóxicos, na recuperação da fertilidade da terra. A população vive basicamente da agropecuária, concentrando 79% dos moradores na zona rural (XAVIER, 2006).

## **METODOLOGIA**

A erosão é causada por vários mecanismos que atuam em diferentes escalas temporais e espaciais. Segundo Coelho Netto (1998) todos os mecanismos derivam de rotas tomadas

pelos fluxos de água, que podem ocorrer na superfície ou em subsuperfície. Desta maneira, fez-se necessário conhecer o regime pluviométrico do local que, para isto, foi instalado um pluviômetro modelo *Ville de Paris*, onde são coletadas as chuvas diárias.

Para quantificar a ação erosiva do escoamento superficial foram instaladas duas parcelas de escoamento, como descrita por Guerra (2002), em uma declividade de 7° e com dois diferentes tipos de uso do solo. Em uma parcela há o cultivo de mandioca, onde não foi feita nenhuma limpeza para retirada do capim, bem como foi deixado a cobertura morta produzida pela própria vegetação, e na outra parcela o solo inicialmente estava desnudo, ficando em situação de total abandono. Cada parcela possui 10 m de comprimento por 1 m de largura, tendo, assim, 10 m<sup>2</sup> de área.

Sabendo-se que a capacidade de infiltração de um solo também influencia no volume do escoamento superficial, foi determinada a taxa de infiltração no topo do solo, com o uso do infiltrômetro de PVC (Guerra, 2002). Foram realizadas duas baterias de ensaios, uma na estação chuvosa e outra na estação seca.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Regime pluviométrico**

Os dados de chuvas apresentados compreendem o período de junho de 2005 a maio de 2006, porém os resultados da erosão causada pelo escoamento superficial referem-se aos meses de setembro de 2005 a maio de 2006 (9 meses).

Nos 12 meses de mensuração pluviométrica foi registrado um total de 962,7 mm de chuva, distribuídos de forma altamente concentrada, onde os três meses mais chuvosos (maio, junho e agosto), somaram 64% do total (Figura 2). Esse comportamento torna esse período do final do outono e todo o inverno o mais propício a ocorrência da erosão, pois, com efeito, Coelho Netto (1997) ressaltou que os processos erosivos são mais efetivos nos períodos chuvosos, especialmente durante as chuvas mais intensas.

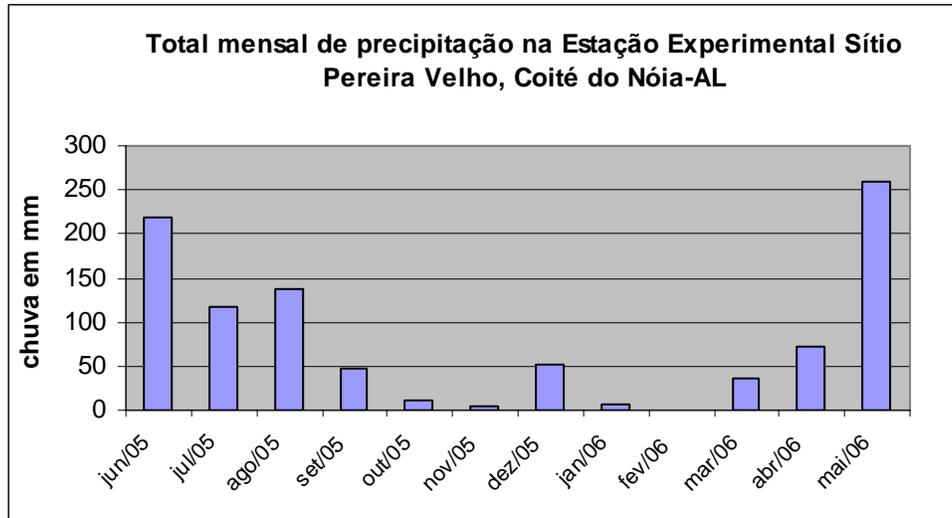


Figura 2. Regime pluviométrico mensal registrado na Estação Experimental Sítio Pereira Velho, Coité do Nóia-AL.

### Taxa de infiltração

A análise realizada no topo do solo sob pastagem, durante o período chuvoso, mostrou uma baixa taxa de infiltração no solo, tanto em quantidade total ao final de 30 minutos quanto em velocidade de infiltração (Figura 2). Dentre os fatores possíveis para explicar a baixa infiltração, destacamos a alta taxa de umidade dos solos diminuindo a ação das forças capilar e gravitacional.

Entretanto, o ensaio realizado no período seco mostrou um aumento na taxa de infiltração, tanto em quantidade total ao final de 30 minutos quanto em velocidade de infiltração, se comparado com a análise no período chuvoso (Figura 3). Esse aumento era esperado visto que o ambiente encontrava-se extremamente seco, e o solo com déficit hídrico, fazendo com as forças capilar e gravitacional atuem com maior intensidade, proporcionando esse aumento na taxa de infiltração.

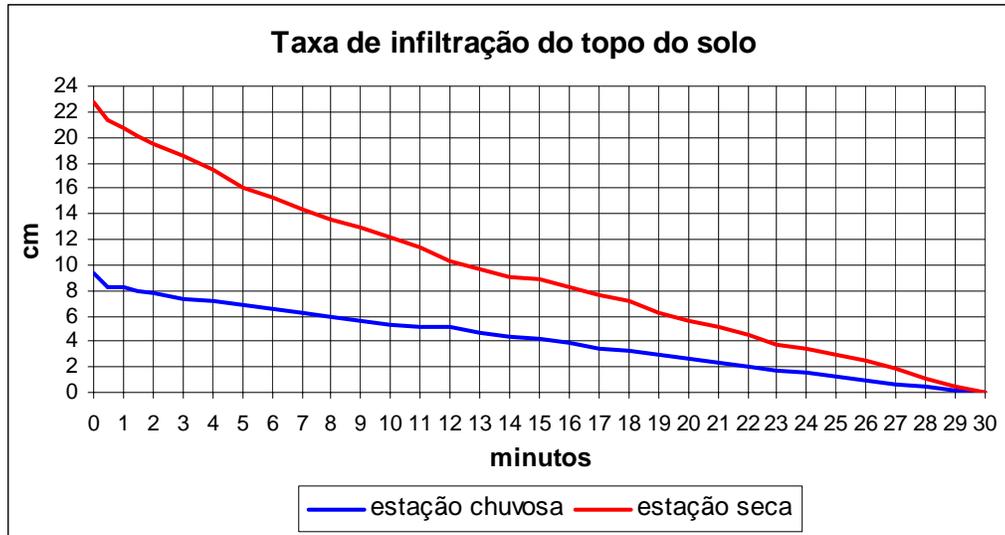


Figura 3. Taxa de infiltração no topo do solo nas estações seca e chuvosa.

### Escoamento superficial e erosão dos solos

As parcelas de escoamento superficial foram instaladas no dia 04 de setembro de 2005. A chuva acumulada no período compreendido entre 04 de setembro de 2005 a 14 de maio de 2006 foi de 280,1 mm. Nesse período, a parcela com solo exposto registrou um total de 74,74 litros de escoamento superficial e 5,819 quilos de material erodido. A parcela sob cultivo de mandioca registrou 30,85 litros de escoamento superficial e apenas 141,45 gramas de material erodido (Tabela 1).

Durante os primeiros 4 meses de estudos, de setembro a dezembro, foi possível observar que as taxas de escoamento superficial, em ambas as parcelas, foram semelhantes, mas a quantidade de material erodido mostrou-se significativamente maior na parcela com solo exposto. As poucas chuvas que caíram nesse período encontraram o ambiente bastante seco, o que por sua vez permitiu uma maior taxa de infiltração (figura 3) e, por conseguinte, menor taxa de escoamento superficial. A grande diferença entre os dois tipos de uso é a resistência oferecida à erosão, pois a mandioca, depois de desenvolvida, suas folhas recobrem quase a totalidade do solo, além da grande presença de capim e cobertura morta produzida pela própria mandioca, minimizando, assim, as perdas de água e solo.

Quando analisado a relação material (gr), escoamento superficial (l) e área (m<sup>2</sup>) ficou evidente a contribuição da mandioca para a diminuição da erosão (figura 4). Nos meses secos (primavera-verão), essa relação foi muito parecida em ambos os tipos de uso do solo,

principalmente devido a mandioca nos primeiros meses ser muito rala não oferecendo grande proteção ao solo (figuras 5a e b). Coincidentemente, com a chegada da estação chuvosa (outono-inverno), a mandioca já se encontra com um porte bem desenvolvido (figura 5c), contribuindo para diminuir a erosão em relação a parcela com solo exposto.

Tabela 1. Quantidade de chuva, escoamento superficial e solo erodido nas duas parcelas experimentais durante o período de 04 de setembro de 2005 a 15 de maio de 2006

Data da mensuração	Chuva acumulada (mm)	Maior chuva (mm)	Escoamento superficial (litros)		Solo erodido (gramas)	
			Solo exposto	mandioca	Solo exposto	mandioca
13/09/2005	27,8	21,7	0,95	0,945	8,9	6,5
06/12/2005	67	39,6	2,403	2,24	13,3	4,68
23/03/2006	41,6	11,8	1,3	0,7	135,44	7,14
11/04/2006	30,2	12,9	7,86	0,88	243,9	10,12
15/04/2006	19	19	18,9	3,09	965,1	19,91
01/06/2006	37,9	15,10	19,1	9,67	1361	63,55
15/06/2006	56,6	38,6	24,23	13,33	3092,05	29,95
<b>TOTAL</b>	<b>280,1</b>		<b>74,74</b>	<b>30,85</b>	<b>5819,69</b>	<b>141,45</b>

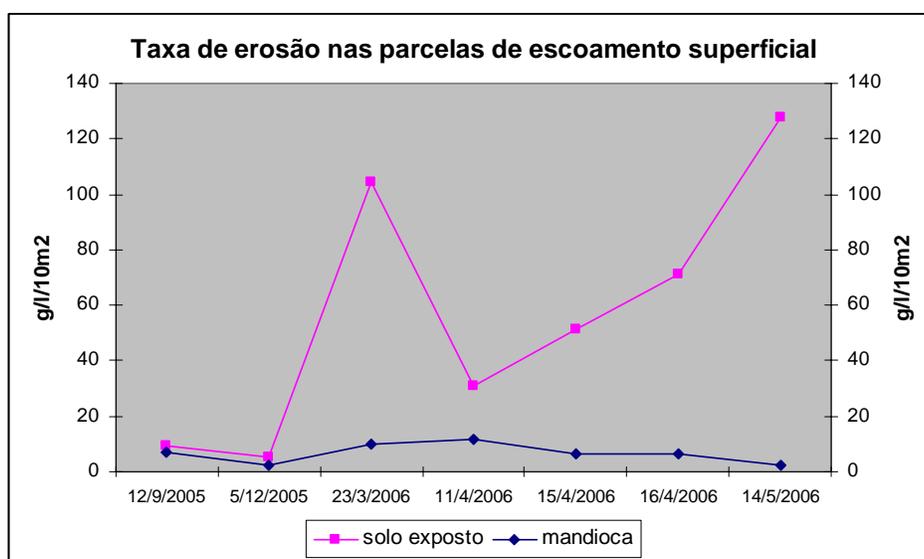


Figura 4. Taxa de erosão para os dois tipos de uso: solo exposto e mandioca.



Figura 5. Parcelas de escoamento superficial. a) a mandioca encontrava-se no início do cultivo (setembro/05); b) a mandioca já um pouco mais desenvolvida (dezembro/05), porém, devido à estação seca ainda não havia entrado o capim; c) a mandioca encontra-se completamente desenvolvida (maio/06) e com a invasão do capim e a formação da cobertura morta.

## CONCLUSÕES

Durante o período mais chuvoso (outono-inverno) a taxa de infiltração diminui, contribuindo para o aumento na geração do escoamento superficial e, por conseguinte, nas perdas de solo. A parcela com solo exposto e deixada abandonada apresentou uma grande perda de solo, tendo um total de 5,8 toneladas de solo removido por hectare, durante os 8 meses e 10 dias mensurados. Esses dados refletiram, sobremaneira, a elevada perda de água de 13,1% do total da chuva acumulada.

A parcela com mandioca, sem o uso de herbicidas e sem a realização das limpezas por capinagem, deixando o mato e a cobertura morta recobrir o solo, mostrou uma grande eficiência na redução das perdas de água e solo. A perda de água em relação a chuva foi de 5,4%, o que significa uma redução de cerca de 47,4% do esperado para o cultivo convencional

da mandioca. A perda de solo foi de 145 quilogramas por hectare, durante os 8 meses e 10 dias de mensuração, bem distante dos mais de 30 toneladas por hectare, por ano, contidos na literatura. É fato que ainda restam quase 4 meses de mensuração para completar um ano, mas dificilmente o total de solo perdido chegará a 20% desse valor.

Por fim, acreditamos que ao deixar o capim e a cobertura morta no cultivo da mandioca, principalmente durante o período mais chuvoso, pode ser uma alternativa de manejo para diminuir a erosão dos solos na área rural do município de Coité do Nóia-AL. Todavia, faz-se necessário um estudo mais acurado dos impactos das ervas daninhas no desenvolvimento da mandioca, para que se possa dar um tratamento ao mato, seleção e/ou poda, sem que ele prejudique a produtividade do solo.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à FAPEAL – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Alagoas por financiar as pesquisas do HIDROGEO – Núcleo de Pesquisas em Hidrologia e Geomorfologia da FUNESA – Fundação Universidade Estadual de Alagoas, dentre as quais está inserido o estudo aqui apresentado.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BERTOL, I. Erosão hídrica em Cambissolo Húmico distrófico sob diferentes preparos do solo e rotação de culturas. R. Bras. Ci. Solo, 18:267-271, 1994.
- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. 5ª edição. São Paulo: Ícone, 2005. 355p.
- COELHO NETTO, A. L. Mecanismo e Condicionantes Geo-hidroecológicos do Voçorocamento em Ambiente Rural: implicações na estabilidade de encostas. XXVI Congresso Brasileiro de Ciências do Solo. Anais. 1997, v.1.
- COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos, Guerra e Cunha (orgs.). Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1998, 93-148p.
- COGO, N.P.; MOLDENHAUER, W.C. & FOSTER, G.R. Soil loss reduction from conservation tillage practices. Soil Sci. Soc. Am. J., 48:368-373, 1984.
- GALETI, P. A. Práticas de controle à erosão. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984. 278p.

GUERRA, A. J. T. O início do processo erosivo. In: Guerra, A. J. T. *et al.* (orgs) Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações. 1ª. Edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. pp. 17-56.

GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: Cunha, S. B. & Guerra, A.J.T (orgs.) Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações. 2ª. Edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. pp. 139-156.

HERNANI, L.C.; SALTON, J.C.; FABRÍCIO, A.C.; DEDECEK, R. & ALVES Jr., M. Perdas por erosão e rendimentos de soja e trigo em diferentes sistemas de preparo de um Latossolo Roxo de Dourados (MS). R. Bras. Ci. Solo, 21:667-676, 1997.

LIMA, I. F. Geografia de Alagoas. São Paulo: Editora do Brasil S/A, Coleção didática do Brasil, vol. 14, 1965.

REICHERT, J.M. & CABEDA, M.S.V. Salpico de partículas e selamento superficial em solos do Rio Grande do Sul. R. Bras. Ci. Solo, 16:389-396, 1992.

SCHICK, J.; BERTOL, I.; BATISTELA, O. & BALBINOT Jr., A.A. Erosão hídrica em Cambissolo Húmico alumínico submetido a diferentes sistemas de preparo e cultivo do solo: I. Perdas de solo e água. R. Bras. Ci. Solo, 24:427-436, 2000.

XAVIER, R. A. Mecanismos e condicionantes geo-hidroecológicos dos processos erosivos em ambiente rural: município de Coité do Nóia/AL. Arapiraca, AL: [s.n]. 52p. Relatório Técnico, FAPEAL, março, 2006.