

PROCESSOS EROSIVOS NA BASE GEÓLOGO PEDRO DE MOURA – COARI – AM: A PRESENÇA DE “DEMOISSELES” E A RELAÇÃO COM A INTENSIDADE E EROSIVIDADE DAS CHUVAS E ERODIBILIDADE DO SOLO

Wenceslau Gerales Teixeira; EMBRAPA – CPAA - lau@cpaa.embrapa.br
Rodrigo Santana Macedo; EMBRAPA – CPAA - rmacedo@cpaa.embrapa.br
Gilvan Coimbra Martins; EMBRAPA – CPAA - gilvan@cpaa.embrapa.br
Warley da Costa Arruda – INPA - warleyarruda@hotmail.com

Introdução

A Equação Universal de Perdas do Solo, conhecida como – Equação USLE - (Universal Soil Loss Equation) é o método mais utilizado na estimativa das perdas de solo por erosão hídrica. Nesta equação o fator o fator R expressa a capacidade erosiva da chuva numa determinada região, a qual depende de características físicas dos eventos de precipitação tais como: intensidade, duração, distribuição e tamanho das gotas (Wischmeier e Smith, 1958). O fator R serve como parâmetro para definir épocas críticas quanto à erosão.

Wischmeier e Smith (1958) determinaram que o produto da energia cinética de um evento de precipitação (E) pela intensidade máxima em 30 min (EI30) é a relação que melhor expressa o potencial da chuva em causar erosão (erosividade da chuva). Em dada região, o total da precipitação (anual, mensal, diário) poderá ser formado por um conjunto de chuvas de baixa intensidade e freqüentes e, em outra situação, um mesmo total pluviométrico poderá ter a contribuição de duas ou três chuvas de alta intensidade. Chuvas de baixa intensidade mesmo em um longo período não apresentam poder erosivo significativo, enquanto uma chuva de alta intensidade, de igual magnitude, poderá ser catastrófica em relação à erosão do solo. Assim, o estudo do padrão das chuvas (intensidade e volume) e o cálculo do poder erosivo de eventos isolados e das épocas em que ocorrem são de grande utilidade, uma vez que fornecem subsídios importantes para o planejamento de operações que expõe o solo a aos processos de erosão hídrica e definição de épocas críticas para o controle da erosão.

A presença freqüente de micropedestais, conhecido como *demoisseles* ou *chaminés de fada*, nas áreas alteradas da Base de Operações Geólogo Pedro de Moura de micropedestais (Fig. 1 A) indica a ocorrência de salpicamento do solo e remoção pelo escoamento superficial. Estas feições residuais esculpidas ao redor de um objeto (folha, castanha, galho, resíduos de asfalto, etc) cuja proteção não permitiu a remoção das partículas abaixo, são muito comuns nas áreas alteradas desprovidas de vegetação nas áreas alteradas da Base de Operações Geólogo Pedro de Moura (Fig 1 A e B).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a intensidade e a erosividade das chuvas em Urucu – Coari (AM) e determinar o período crítico de ocorrência de precipitações erosivas. Também é discutido preliminarmente a erodibilidade do solo na região.

Material e métodos

A pesquisa foi conduzida na Base de Operações Geólogo Pedro de Moura (BOGPM), município de Coari, AM. O clima, na classificação de Köpen, é do tipo Af.

Os dados de chuva foram registrados em intervalos de cinco minutos em um pluviômetro automático conectado a um data-logger CR23x (Campbell – Utah - EUA) (Fig. 1 B,C). Foram registrados dados no ano de 2004, sendo que os dados referentes a janeiro e fevereiro foram perdidos por problemas no sistema de coleta dos dados.

Os dados foram computados para se obter a intensidade máxima da chuva em intervalos de 5 (I5), 30 (I30) e 60 (I60) minutos e posterior cálculo de erosividade (EI30).

As chuvas foram fracionadas em segmentos de intensidade uniforme (evento). As precipitações separadas por menos de 6 horas são registradas

como um único evento de precipitação para cálculo da energia cinética (E).

Para a estimativa do EI30 calculou-se inicialmente a energia cinética em $\text{MJ ha}^{-1} \text{mm}^{-1}$ conforme Wischmeier e Smith (1958):

$$E = 0,119 + 0,0873 \log I, \text{ onde:}$$

E é a energia cinética em MJ (ha mm)^{-1} e;

I é a intensidade da chuva em mm h^{-1}

Os índices EI30 em MJ/ha.mm/h (Wischmeier e Smith, 1958) foram obtidos multiplicando-se E pela precipitação máxima em 30 minutos consecutivos (I30).

A erodibilidade do solo (fator K) na equação USLE é considerada a mais importante variável na predição da erosão e no planejamento do uso do solo. Wischmeier et al. (1971) apresentaram nomogramas para estimativa do fator K, que é de difícil mensuração direta. Entre os fatores do nomograma para estimativa do fator K tem o percentual de silte e areia muito fina, tamanho da estrutura e permeabilidade do solo.

Resultados e Discussão

Os cinco maiores eventos quanto à intensidade das chuvas em intervalos de 5, 30 e 60 minutos (I5, I30 e I60) foram respectivamente 22,86; 50,80 e 73,66 mm (Tabela 1). É importante ressaltar que estes valores de intensidade ocorreram na mesma data (08/março/2004), dia em que a precipitação total chegou a 103,89 mm .

O maior poder erosivo de uma chuva individual de alta intensidade foi verificado no mês de abril, atingindo o valor de 9,62 MJ/ha.mm/h , enquanto a precipitação de menor erosividade foi verificada em agosto, 6,09 MJ/ha.mm/h (Gráfico 2). É importante ressaltar que eventos de baixa intensidade e volume de precipitação não apresentam poder erosivo.

Na região da BOGPM são esperadas chuvas erosivas nos meses de maior precipitação (novembro a maio), onde os eventos de chuva apresentam-se de forma mais intensa e duradoura, conseqüentemente com maior energia cinética e poder erosivo. Dessa forma recomenda-se evitar operações que aumentem a exposição da superfície do solo neste período. Os riscos de erosão na BOGPM são aumentados devido às características

granulométricas da superfície do solo exposto nas áreas alteradas (jazidas e clareiras). Na maior parte destas áreas o horizonte exposto na superfície e o horizonte C do solo original e apresenta em muitos locais a textura franco siltoso e franco arenoso (Arruda et al., 2005), sendo que a fração areia constituída principalmente de areia fina (Teixeira et al. dados não publicados), com o agravante de reduzidos teores de matéria orgânica (Arruda, 2005; Moreira e Costa, 2004) e reduzida capacidade de infiltração (Teixeira et al., neste workshop). Isto faz leva com que o fator K da Equação Universal de Perdas do Solo, que é o fator inerente ao solo (erodibilidade do solo) assumam grandes valores nesta região (Arruda, 2005) indicando a grande suscetibilidade destas áreas ao processo erosivo e justificando a existência dos micropedestais (*demoisseles ou chaminés de fadas*) freqüentes nas áreas de clareira e praticamente ausentes nas áreas com cobertura do solo (floresta e áreas revegetadas). Este fenômeno exemplifica a importância e efetividade da proteção do solo contra o salpicamento provocado pelo impacto direto das gotas de chuva no solo descoberto nas áreas alteradas.

Bibliografia citada

Arruda, W. da C. 2005. Estimativa dos processos erosivos na Base de Operações Geólogo Pedro de Moura, Urucu – Coari – AM. UFAM. 80 p. (Dissertação de mestrado)

Macedo, R.S. e Teixeira, W. G. (2006) Avaliação da intensidade das chuvas na bacia do rio Urucu – Município de Coari – AM. in: Anais do XVI Reunião Brasileira de Manejo e Conservação da Água e do Carbono, Aracaju. SBCS.. CD ROM

Moreira, A.; Costa, D. G. (2004) Dinâmica da matéria orgânica na recuperação de clareiras da floresta amazônica. *Pesq. agropec. bras.*39 (10): 1013-1019.

Wischmeier, W.H e Smith, D.D. (1958). Rainfall energy and its relationships to soil loss. *Transactions of the American Geophysical Union*, 39(2): 285-291.

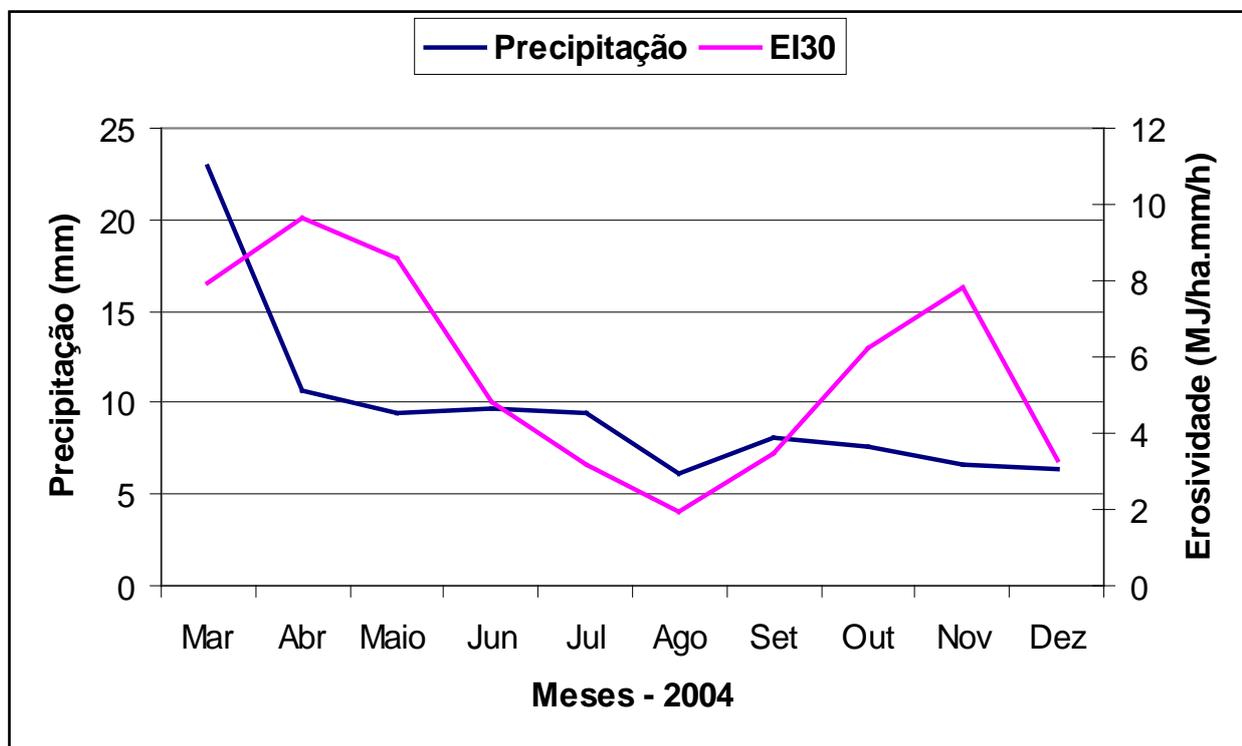
Wischmeier, W.H.; Johnson, C. B. e Cross, B. V. (1971). A soil erodibility nomograph for farmland and construction sites. *Journal of Soil and Water Conservation*. 26: 189 – 193.

Tabela 1. Intensidade pluvial máxima em mm com diferentes durações no ano de 2004 na BOGPM – Coari (AM).

Meses	Duração (minutos)		
	5	30	60
Março	22,86	50,81	73,66
Abril	10,67	39,88	61,46
Maio	9,40	48,01	49,79
Junho	9,65	20,57	25,14
Julho	9,40	32,01	39,37
Agosto	6,09	10,16	10,41
Setembro	8,13	25,40	29,21
Outubro	7,64	31,75	38,61
Novembro	6,60	21,59	43,93
Dezembro	6,35	27,94	38,86

* Dados referentes a janeiro e fevereiro não disponíveis.

Gráfico 2. Erosividade dos eventos de precipitação de alta intensidade na Base de Operações Geólogo Pedro de Moura (BOGPM) - Coari (AM).



* Dados referentes a janeiro e fevereiro não disponíveis

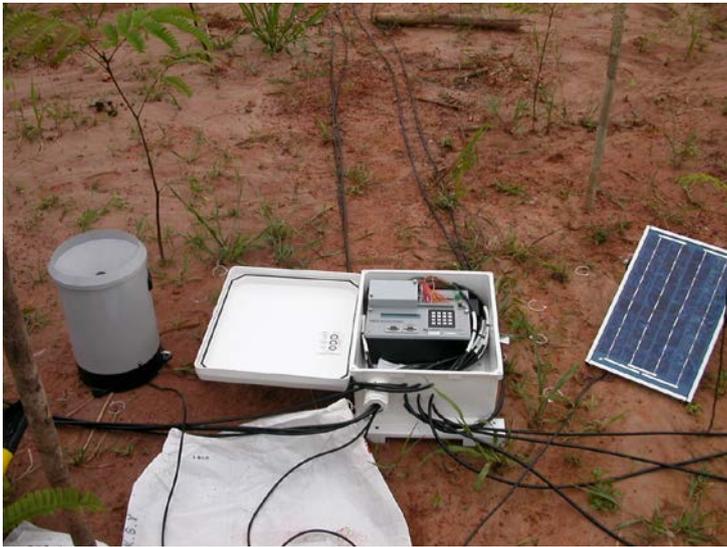


Figura 1 A e B – Microrelevo indicando a presença de pedestais (demoiselles ou chaminés de fada) indicando a ocorrência de salpicamento do solo e remoção pelo escoamento superficial. Estas feições residuais esculpidas abaixo de um objeto (folha, castanha, galho) cuja proteção não permitiu a remoção das partículas abaixo, são muito comuns nas áreas alteradas desprovidas de vegetação e permitem estimar a taxa de abaixamento da superfície. Figuras C e D – Detalhes do sistema de coleta automática de dados de precipitação (Data-logger Campbell CR 23X) com sistema de alimentação por bateria solar e pluviômetro automático.