

EROSIVIDADE DAS CHUVAS DA REGIÃO DE SETE LAGOAS

(MG). João José Granate de Sá e Melo Marques¹, Ramon Costa Alvarenga², Nilton Curi³; Aluno do CPGSNP-UFLA, DCS-UFLA, Cx.p. 37, 37200-000, Lavras-MG, Brasil; Pesquisador do CNPMS-EMBRAPA, CNPMS-EMBRAPA, Cx.p. 151, 35701-970, Sete Lagoas-MG, Brasil; Professor do DCS-UFLA, DCS-UFLA, Cx.p. 37, 37200-000, Lavras-MG, Brasil.

Palavras chave: fator R, USLE, erosão

INTRODUÇÃO

Dentre os seis fatores da USLE ($A = R K L S C P$), o que expressa a capacidade erosiva da chuva é conhecido como fator R, o qual é função de características físicas das chuvas, tais como: intensidade, duração e distribuição de tamanho das gotas. O fator R pode ainda servir como parâmetro de suporte a trabalhos de extensão e assistência rural, pois permite definir épocas críticas quanto à erosão.

O índice mais comumente utilizado como fator R é o EI_{30} . Este índice é o resultado do produto da energia cinética da chuva pela sua intensidade máxima em qualquer período de 30 minutos consecutivos. Em regiões tropicais o EI_{30} não apresentou boa correlação com as perdas de solo, o que deve-se ao fato das chuvas só tornarem-se erosivas quando em intensidade superior a 25 mm h^{-1} . Dessa forma, o índice que melhor se correlacionaria com as perdas por erosão em regiões tropicais seria o $KE > 25$, que é a soma da energia cinética das chuvas com intensidade superior a 25 mm h^{-1} .

Na maior parte das localidades brasileiras, existe uma carência temporal e espacial de dados pluviográficos que permitiriam a determinação exata da erosividade da chuva, enquanto que informações meramente pluviométricas são relativamente mais abundantes. As características pluviométricas mais comumente relacionadas com a erosividade são a altura de precipitação e o coeficiente de chuva.

Visto que a escassez de informações sobre a erosividade das chuvas na região dos cerrados é incompatível com a importância agrícola da região, os objetivos deste trabalho foram: (i) calcular a erosividade das chuvas de Sete Lagoas (MG); (ii) comparar os valores da erosividade fornecidos por duas diferentes equações de cálculo de energia cinética; e (iii) fornecer equações que permitam estimar a erosividade, através de parâmetros pluviométricos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados das chuvas foram registrados em um pluviógrafo instalado na área experimental do CNPMS-EMBRAPA em Sete Lagoas (MG), situado na região dos cerrados ($19^{\circ}25' \text{ S}$ e $44^{\circ}15' \text{ W}$; 732m de altitude). O clima é do tipo Aw (tropical estacional de savana). A temperatura média anual é $22,1^{\circ}\text{C}$. A precipitação média anual é de 1340mm, sendo dezembro o mês mais chuvoso e agosto o mais seco.

Os pluviogramas diários utilizados cobrem o período de janeiro de 1993 a dezembro de 1995. Eles foram cotados em segmentos de intensidade uniforme, e os índices erosivos calculados por um programa computacional. O programa considerou como chuvas não

10830

erosivas as menores que 10mm, desde que tenham intensidade máxima em 15 minutos menor que 24mm h⁻¹ ou energia cinética abaixo de 3,6MJ ha⁻¹. Foram consideradas chuvas independentes aquelas separadas por um período superior a seis horas com precipitação inferior a 1mm.

A energia cinética da chuva foi calculada conforme as equações:

$$KE = 0,119 + 0,0873 \log I \quad (1)$$

$$EC = 0,153 + 0,0645 \log I \quad (2)$$

Onde: I é a intensidade da chuva, em mm h⁻¹, e KE e EC são a energia cinética, em MJ (ha mm)⁻¹, segundo Wischmeier e Smith (1958) e Wagner e Massambani (1988), respectivamente. Foi considerado como limite máximo para a energia cinética o valor de 0,283MJ (ha mm)⁻¹.

Os índices KEI₃₀ e ECI₃₀ foram originados a partir da multiplicação da energia cinética total (KE e EC) de uma chuva erosiva pela intensidade máxima ocorrida em qualquer período de 30 minutos consecutivos (I₃₀). Os índices KE>25 e EC>25 são a soma da energia cinética dos segmentos de chuva com intensidade superior a 25mm h⁻¹. Entretanto, para o cálculo da energia cinética total, foram utilizadas as equações (1) e (2), diferindo nesse aspecto do método originalmente proposto por Hudson.

O coeficiente de chuva foi calculado da seguinte forma:

$$Rc = p^2 P^{-1} \quad (3)$$

Onde: Rc é o coeficiente de chuva; p é a precipitação média mensal; e P é a precipitação média anual, todos em mm.

As análises de regressão entre os valores médios mensais do índice de erosividade (KEI₃₀) e os parâmetros pluviométricos (p e Rc) foram testadas pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram estudadas 285 chuvas das quais apenas 33% foram consideradas erosivas. No entanto, as chuvas consideradas erosivas foram responsáveis por 73% da precipitação ocorrida no período.

O valor do fator R, pelo índice KEI₃₀, para Sete Lagoas (MG) obtido neste trabalho é 5835MJ mm (ha h ano)⁻¹, o qual pode ser considerado baixo. Deve ser ressaltado que a precipitação durante o período estudado foi 13% menor que a média histórica. Mesmo assim é de se esperar que este valor não sofra grandes alterações com a ocorrência de anos mais pluviosos. Entretanto, isso não elimina a necessidade da continuidade de obtenção de dados, visando dispor sempre de índices representativos.

A tabela 1 mostra que os valores da erosividade de modo geral acompanham os da precipitação e, embora a precipitação de dezembro tenha sido 103% maior que a de janeiro, sua erosividade só foi 74% (média dos quatro índices). Não houveram grandes diferenças nos índices de erosividade, com base na energia cinética calculada pelas equações (1) ou (2).

A figura 1 apresenta a porcentagem acumulada de erosividade. O período de plantio e estabelecimento das culturas (outubro a dezembro) é o de maior risco potencial, pois as chuvas têm erosividade elevada e o solo acha-se desagregado pelo preparo para o plantio e, conseqüentemente, pouco protegido. Apesar de haver uma alta erosividade das chuvas em

janeiro, as culturas já se acham bem desenvolvidas, diminuindo a erosão, consoante com a capacidade de cobertura do solo por elas. Setembro é um mês com significativos acréscimos na erosividade, quando ainda não foram iniciadas as operações de plantio nessa região. Pode-se observar que, durante o período de março a agosto, a erosividade não sofre acréscimos consideráveis. Essa distribuição é característica de regiões com período seco pronunciado.

Tabela 1. Médias mensais dos índices erosivos estudados e da precipitação ocorrida em Sete Lagoas (MG) de jan/93 a dez/95

Mês	KE>25 MJ ha ⁻¹	EC>25	KEI ₃₀ MJ mm (ha h) ⁻¹	ECI ₃₀	Precipitação mm
jan	21,6	21,1	1301	1286	172
fev	9,5	9,3	346	350	111
mar	13,6	13,4	724	744	165
abr	0,0	0,0	5	5	23
mai	0,9	0,9	33	33	16
jun	1,5	1,5	23	23	12
jul	0,0	0,0	0	0	0
ago	0,0	0,0	0	0	2
set	9,1	8,9	480	489	71
out	10,5	10,3	501	506	109
nov	8,7	8,7	407	421	137
dez	40,9	40,4	2015	2038	350
total	116,3	114,5	5835	5895	1168

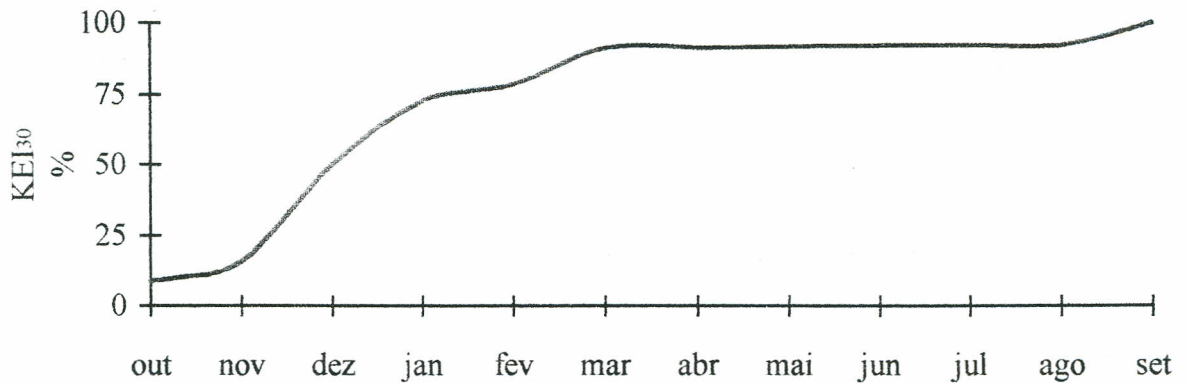


Figura 1. Porcentagem acumulada da erosividade das chuvas de Sete Lagoas-MG. O primeiro ponto do gráfico coincide com o início do período de plantio na região

A figura 2 mostra as equações ajustadas para a estimativa da erosividade. As equações foram significativas ao nível de 1% de probabilidade. Quando usou-se o coeficiente de chuva (R_c), ao invés da precipitação, para estimar a erosividade, não houve grande aumento no valor do coeficiente de determinação. Portanto, desejando-se estimar a erosividade das chuvas da região estudada, pode-se simplesmente empregar a precipitação mensal. Na utilização de todas essas equações deve ser observado o intervalo estudado, que no presente trabalho foi: precipitação (p) até 350mm mensais e coeficiente de chuva (R_c)

até 105mm mensais. Valores acima destes implicarão em redução na precisão da estimativa.

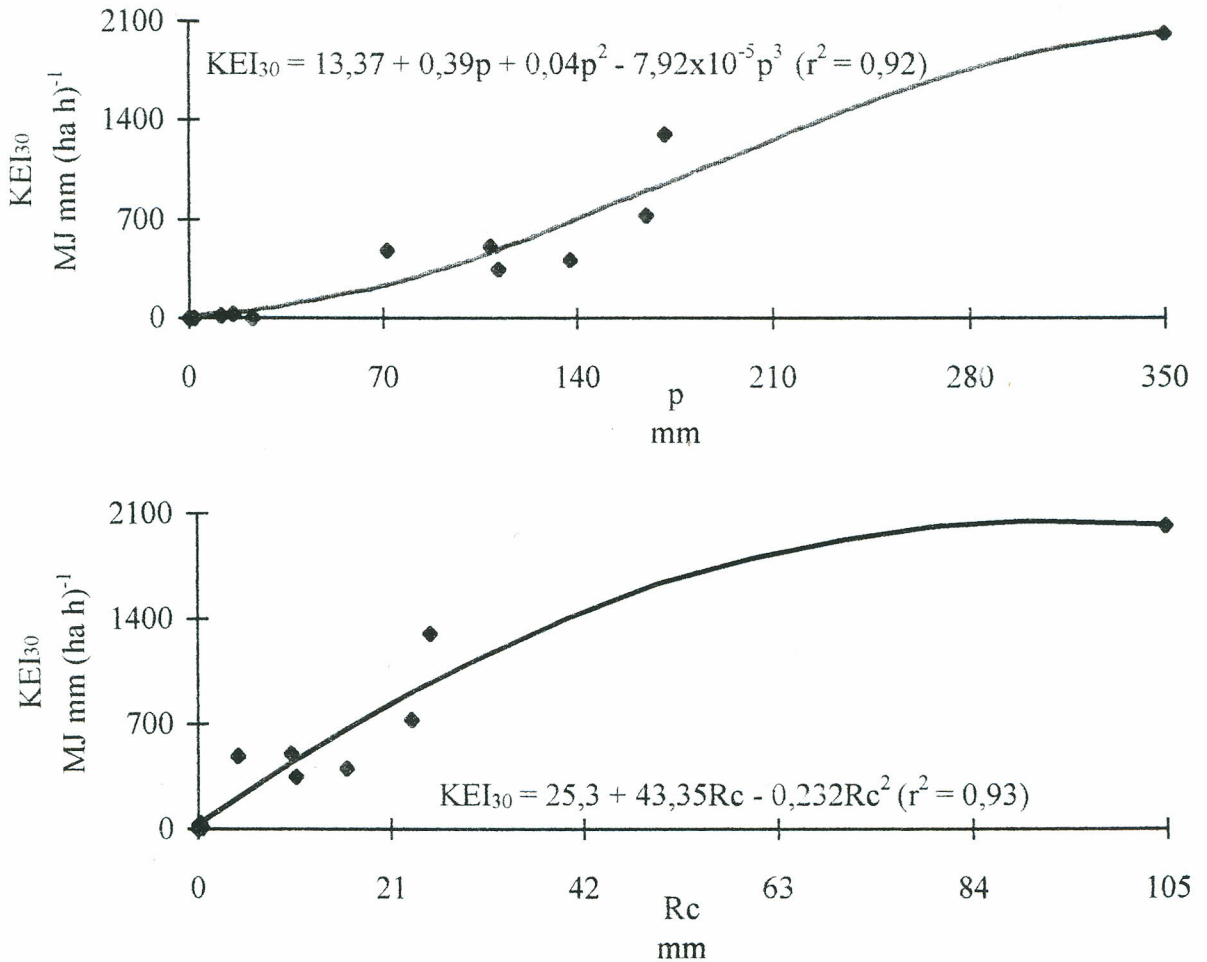


Figura 2. Relação entre o KEI_{30} e a precipitação mensal (p) e o coeficiente de chuva (Rc)

CONCLUSÕES

O valor inicial do fator R da USLE (EI_{30} , neste trabalho chamado de KEI_{30}) para a região de Sete Lagoas (MG) é $5835 \text{ MJ mm (ha h ano)}^{-1}$. Não houveram grandes diferenças entre as equações (1) e (2) para o cálculo da erosividade. A erosividade mensal das chuvas da região pode ser até o momento estimada pela seguinte equação: $EI_{30} = 13,37 + 0,39p + 0,04p^2 - 7,92 \times 10^{-5}p^3$.

REFERÊNCIAS

WAGNER, C.S.; MASSAMBANI, O. Análise da relação intensidade de chuva-energia cinética de Wischmeier & Smith e sua aplicabilidade à região de São Paulo. **Rev. Bras. Ci. Solo**, 12(3):197-203, 1988.

WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. Rainfall energy and its relationships to soil loss.
Trans. Am. Geophysical Union, 39(2):285-91, 1958.