

# POTENCIAL EROSIVO DA CHUVA NO ESTADO DE GOIÁS

Iraci SCOPEL<sup>1</sup>, Hildeu Ferreira da ASSUNÇÃO<sup>2</sup>

## RESUMO

O Estado de Goiás, com mais de 320.000 km<sup>2</sup>, situado entre as coordenadas geográficas de 46°05' e 53°00' de longitude oeste e 12°30' e 19°30' de latitude sul, tem potencial agrícola em mais de 50 % de sua área. Nos últimos dois decênios a agricultura intensificou-se através do uso da mecanização e culturas altamente exigentes nas condições de fertilidade e manejo do solo, ocorrendo freqüentemente graves problemas de erosão pluvial. Neste trabalho, avaliou-se o potencial erosivo das chuvas através do estudo das médias mensais e anuais num período de quinze a vinte anos de registros pluviométricos no Estado. A equação utilizada foi a de Lombardi Neto & Moldenhauer (1980). Os resultados mostraram que, em alguns meses e locais, ocorrem valores de mais de 4.000 MJ/ha.mm. A somatória anual mostra valores desde 5.000 a 20.000 MJ/ha.mm. Recomenda-se, provisoriamente, o uso desses valores para estimar o valor "R" da Equação Universal de Perdas de Solo (EUPS) de Wischmeier & Smith (1978) e o potencial erosivo relativo das chuvas.

Palavras-chaves: 1) Erosividade; 2) Potencial erosivo das chuvas; 3) Erosão.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos vinte anos as áreas de culturas anuais em Goiás se ampliaram muito e, conseqüentemente, também os riscos por erosão, provenientes do cultivo mais intensivo dos solos.

A erosão do solo causada pela chuva continua sendo, no Estado, de maior importância relativa, gerando grandes prejuízos econômicos e ambientais.

Características como duração, freqüência e principalmente a intensidade da chuva são fatores importantes na determinação do seu potencial erosivo e no planejamento e execução de práticas mecânicas e culturais de conservação do solo.

Parâmetros pluviométricos comumente utilizados como médias anuais e mensais, semelhantes em muitas regiões, podem ter efeitos muito diversos sobre o solo, dependendo da sua distribuição e intensidade. Assim, para uma chuva de 21 mm, por exemplo, a intensidade de 7,9 mm produziu perdas de solo cem vezes maior do que a de 1mm (Suarez de Castro, 1956).

---

<sup>1</sup> Dr., Professor Adjunto. Departamento de Geografia, CAJ/UFG. C.P. 03, 75800-000, Jataí-GO.

<sup>2</sup> M. Sc., Professor/Pesquisador. Departamento de Geografia, CAJ/UFG/EMATER-GO. E-mail: [cjatai@jatai.ufg.br](mailto:cjatai@jatai.ufg.br)

A duração e a frequência complementam a agressividade da chuva no sentido de que a primeira contribui para o volume total e a segunda determina o grau mais ou menos favorável à infiltração de água no solo, em função de sua umidade anterior (Bertoni & Lombardi Neto, 1990).

As gotas de chuva ao golpearem o solo desprendem inúmeras partículas, mais facilmente transportáveis pela água, e fornecem uma forma de turbulência à água superficial. Portanto, a manutenção da cobertura sobre o solo é fundamental para reduzir estes fenômenos.

Os estudos de Wischmeier & Smith (1978), dentre outros, indicam que as perdas de solo por erosão pluvial são diretamente proporcionais ao valor do produto da energia cinética total da chuva pela sua intensidade máxima em trinta minutos. A partir disso, estabeleceram-se diversas equações que estimam este potencial, dentre elas, a de Lombardi Neto & Moldenhauer (1980).

Pelo fato de serem escassos e trabalhosos os registros e análises dos diagramas dos pluviógrafos, Lombardi Neto & Moldenhauer (1980) correlacionaram o índice de erosão com fatores pluviométricos, que não requerem o registro da intensidade da chuva, e obtiveram êxito utilizando as precipitações médias mensais e anuais em milímetros. O fator R da EUPS para um local, neste caso, é a soma dos valores mensais dos índices de erosão (EI). Conforme os autores citados, para um longo período de tempo, vinte anos ou mais, essa equação estima com relativa precisão os valores médios de EI de um local (Bertoni & Lombardi Neto, 1990).

Correlações entre chuvas diárias e intensidade mostraram, para alguns locais na Paraíba, que a erosividade pode ser estimada a partir da pluviometria diária (Coelho & Chaves, 1994). Entretanto, Clivati et al., (1994), trabalhando com dados de um município do Paraná e tentando simplificar a obtenção do EI<sub>30</sub> através de correlações com parâmetros de chuva de fácil obtenção, concluíram pela necessidade dos pluviógrafos para o cálculo do índice de erosão.

Neste trabalho, em função da escassez de informações relativas ao EI<sub>30</sub> para o Estado de Goiás, o potencial erosivo das chuvas será obtido de forma simplificada, usando médias de chuva tanto mensais quanto anuais, plotando-se, a partir disso, o mapa de isoerodentes para este Estado.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Goiás está situado entre as coordenadas geográficas de 46°05' e 53°00' de longitude oeste e 12°30' e 19°30' de latitude sul, apresentando anualmente um período chuvoso, de outubro a abril, e outro seco, de maio a agosto. Este Estado possui mais de 320.000 km<sup>2</sup> de área e, nos últimos dois decênios, sua importância agrícola aumentou muito, em função da exploração do seu potencial, mas também cresceram os problemas ambientais, resultantes da erosão hídrica e do uso inadequado do solo.

Os dados de chuva, utilizados neste trabalho, foram fornecidos pelo DNAEE, organizados por Assad & Evangelista (1994) e Scopel et al. (1995), e representam quinze a vinte anos de registros pluviométricos das estações existentes no Estado de Goiás.

O índice de erosão (EI) foi calculado através da equação desenvolvida por Lombardi Neto & Moldenhauer (1980), para o Estado de São Paulo, apresentando-se da seguinte forma:

$$EI = 67,355 \left( \frac{r^2}{P} \right)^{0,85}$$

- EI = média mensal do índice de erosão em MJ/ha.mm;
- r = precipitação média mensal em milímetros;
- P = precipitação média anual também em milímetros.

As médias, tanto anuais quanto mensais, foram calculadas através do programa chuva desenvolvido pela EMBRAPA (1994).

O fator R para um local é a soma dos valores mensais dos índices de erosão por um período longo de tempo (vinte anos ou mais).

Através de técnicas de Geoprocessamento foram traçadas as linhas de isoerodentes do Estado de Goiás, utilizando-se o programa SURFER™, como interpolador.

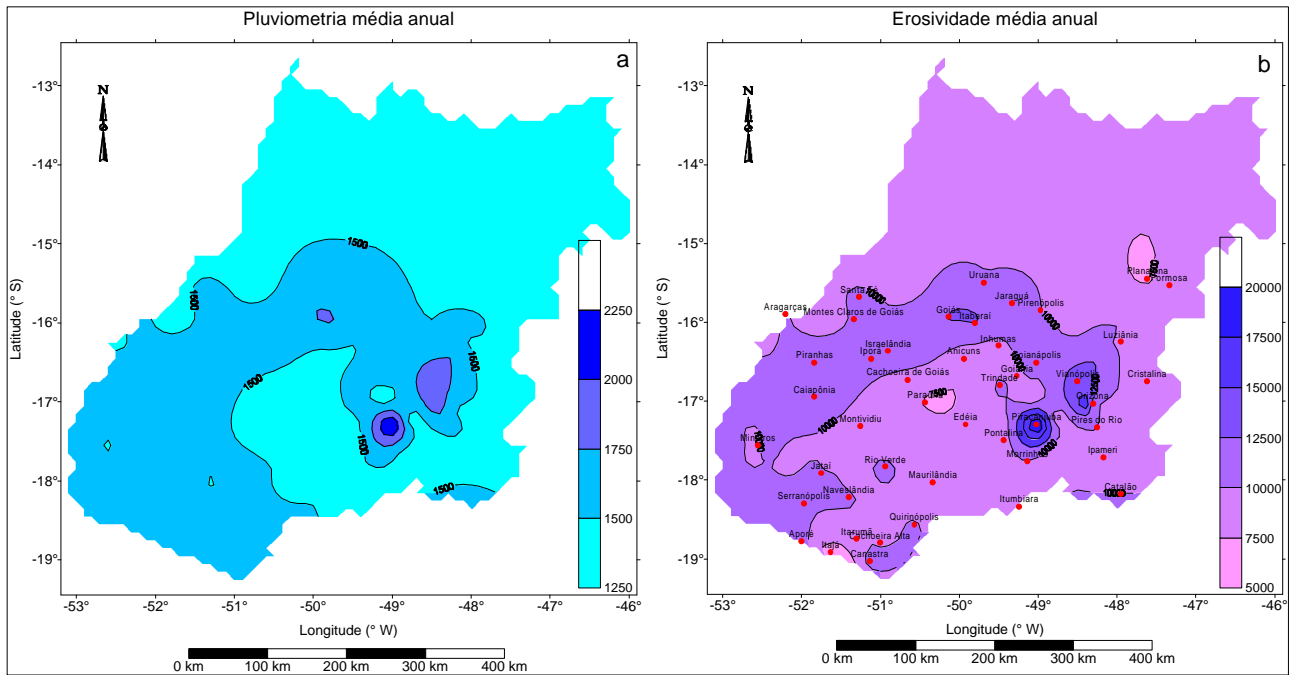
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As distribuições pluviométricas na **Figura 1a** indicam um decréscimo da precipitação média anual no sentido nordeste e centro-sul, sudeste. Os valores máximos no Estado situam-se em torno de 2391,5 mm anuais e os mínimos, ao redor de 1144,7 mm/ano.

Os valores de erosividade média anual (**Figura 1b**) seguem o mesmo padrão da distribuição pluviométrica.

É necessário chamar atenção para os meses em que o solo é mais suscetível à erosão hídrica, isto é, de novembro a março (**Figura 2**), período em que se concentram as chuvas e as culturas são implantadas e/ou se desenvolvem. Nas **Figuras 2a, b, c, d, e, f** encontra-se a distribuição espacial das isoerodentes nos meses de maior precipitação. Em novembro observa-se, no sudeste do Estado, cerca de 34% da erosividade anual, proporcionando riscos elevados de erosão, principalmente se estes solos forem submetidos ao cultivo convencional com arações e gradagens. Em dezembro e janeiro, os riscos são altos em quase todo o Estado, com cerca de 20 a 25% da erosividade anual. Em geral, nesses dois meses o solo apresenta-se com boa cobertura vegetal, o que implica em menores possibilidades de perdas de solo por erosão.

Em fevereiro e março, os índices de erosão (EI<sub>30</sub>) situam-se entre 12 e 14% e, em alguns bolsões, chegam a extremos de 18 e 8% do total anual. Aproximadamente 10% da erosividade anual distribui-se nos meses de outubro e abril



**Figura 1- Distribuição espacial da pluviosidade e da erosividade média anual em Goiás**

Ocorrem no Estado valores absolutos mensais de mais de 5.000 MJ/ha.mm, indicativos de um alto potencial erosivo. São comuns valores maiores de 4.000 em dezembro e janeiro, tendo muito significado a seleção de práticas de manejo, tanto no sentido de evitar a erosão quanto no de minimizar os riscos de compactação e degradação de propriedades físicas do solo pelo excesso de umidade.

O índice de erosividade da chuva, além de possibilitar um melhor planejamento de uso e manejo da terra é fator constituinte do modelo de previsão de perdas de solo (EUPS) de Wischmeier & Smith (1978), fornecendo dados importantes para o planejamento sustentável dos recursos naturais, neste caso, o solo.

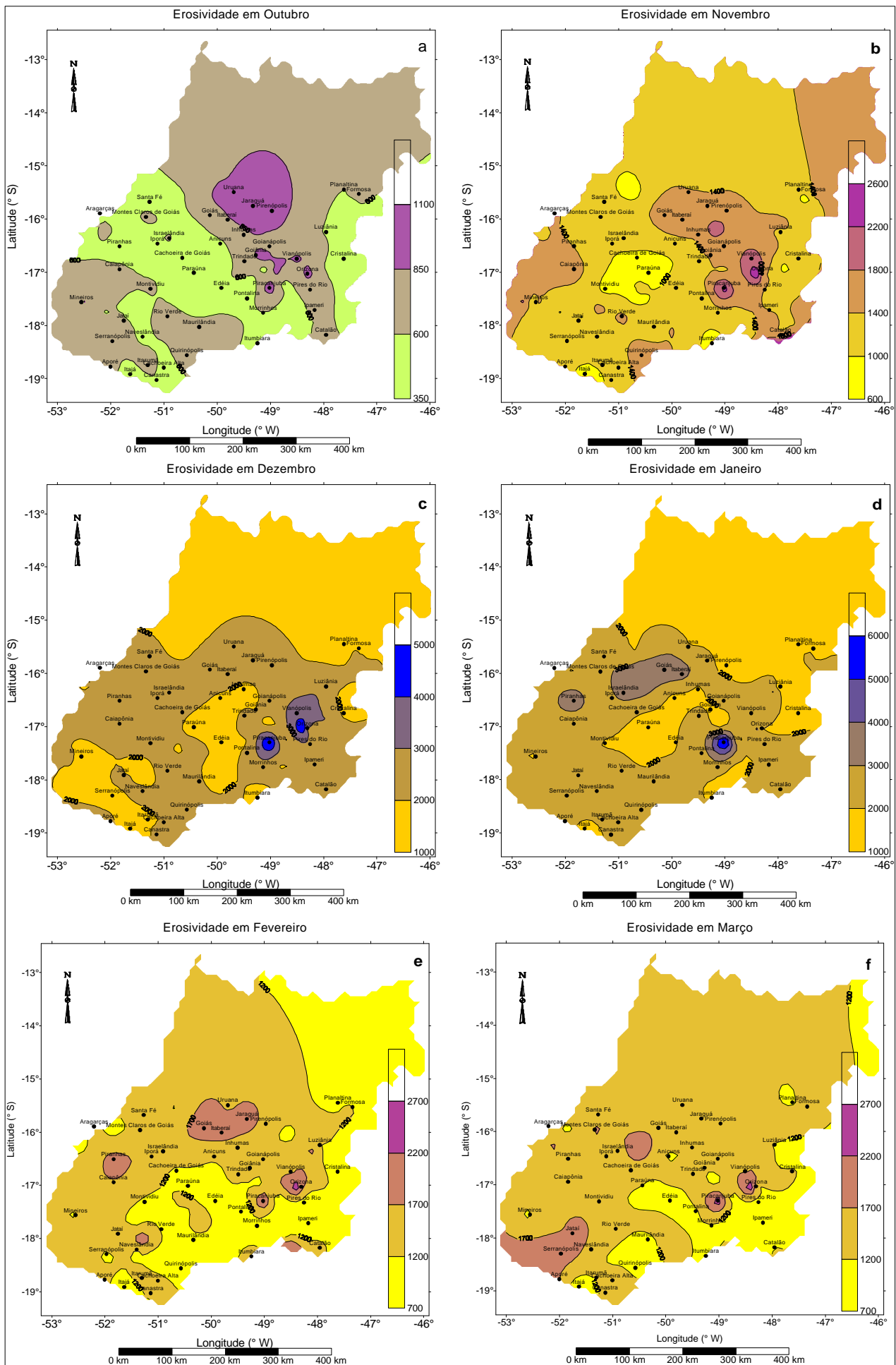


Figura 2- Distribuição espacial da erosividade média, durante os meses de outubro a março, em Goiás

## CONCLUSÕES

1. A variação da precipitação pluviométrica, no Estado de Goiás, varia entre 2.400 e 1.150mm.
2. A erosividade anual, no Estado, varia entre 20.000 e 5.000 Mj/ha.mm.
3. Em alguns locais, no sudeste do Estado, novembro concentra 34 % do total da erosividade. Em alguns meses e locais tem-se um potencial de erosividade de mais de 5.000 Mj/ha.mm.
4. A concentração das chuvas de novembro a março exige, nestes meses, proteção especial do solo em relação ao risco de erosão pluvial.
5. Recomenda-se, quando houver dados experimentais suficientes, a correlação dos valores de erosividade, encontrados neste trabalho, com valores de  $EI_{30}$ , obtidos conforme metodologia de Wischmeier & Smith (1978), para utilizá-los no modelo de perdas de solo por erosão (EUPS).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSAD, E.D (Coord). Chuva nos Cerrados: Análise e Espacialização. Brasília,SPI/EMBRAPA, 1994. 423 p.
- ASSAD,E.D.; EVANGELISTA,B.A. Análise frequencial da precipitação pluviométrica. In: ASSAD, E.D.ed.(1994). Chuva nos Cerrados: Análise e Espacialização. EMBRAPA-CPAC-MARA. Brasília.p.25-42.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone. 1990, 355p.
- CLIVATI,A.A.;ROLLOG,G.;FOWLER,R.B. Simplificação do Cálculo do  $EI_{30}$  para Campo do Tenente - Paraná. In.: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA 10., Florianópolis, 1994. Resumos. SBCS/EMBRAPA/EPAGRI. p.158-159.
- COELHO,E.M.C.;CHAVES,I.de B. Estimativa da Erosividade da Chuva a Partir da Pluviometria Diária. Métodos e Amostragem. In.:REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA,10., Florianópolis, 1994. Resumos. SBCS/EMBRAPA/EPAGRI. p.142-143.
- LOMBARDI NETO,F.;MOLDENHAUER,W.C. Erosividade da chuva: sua distribuição e relação com perdas de solo em Campinas, SP. In.:ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 3. , Recife, 1980. Anais. p.13.
- SCOPEL,I.;ASSAD,E.D.;EVANGELISTA,B.;BEZERRA,H. Análise das Chuvas no Centro-Sul de Goiás. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 2., Campina Grande/PB, 1995. Anais. p.
- SUAREZ DE CAASTRO, F. Conservación de Suelos. Madrid, Salvat Editores S.A., 1956. 298 p.
- WISCHMEIER, W.H.;SMITH,D.D. Predicting rainfall erosion losses; a guide to conservation planning. Washington, U.S. Department of Agriculture, 1978. 58 p. (Agriculture Handbook, 537).

### Summary

The State of Goiás, located between 12°30' and 19°30' South latitude and 46°05' and 53°00' West longitude, in Brazil, has an approximated surface of 320.000 km<sup>2</sup>, with agriculturally potential

soils in more than 50% of that area. In the last two decades in this region, the agriculture was intensified by the use of motomechanization and cultures highly exacting in the best conditions of soil fertility and management, having frequently serious problems of rain erosion. The characteristics of rainfall erosivity potential for the State of Goiás was determined by the study of monthly and annual means, during a period of ten to fifteen years of registered rains. We utilized the simplified Lombardi Neto and Moldenhauer (1980) equation in order to estimate the erosivity. The values obtained were situated between 8,800  $\text{Mj.mm/ha.h.year}$  and 12,700. In some places the erosivity reached 3,000  $\text{Mj.mm/ha.h}$  in December and January. We recommend the provisory use of these values for estimate the "R" factor of the Universal Soil Loss Equation (USLE), until the attainment of more than twenty years of data.