



Erosividade das Chuvas do Município de Gilbués, Piauí, Brasil

Cláudia Maria Sabóia de Aquino¹; José Gerardo Bezerra de Oliveira², Renê Pedro de Aquino³

¹Doutora em Geografia. Professora Adjunta na Universidade Federal do Piauí; cmsaboia@gmail.com

²Doutorem Manejo de Pastagens (Universityof Arizona). Professor da Universidade Federal do Ceará; jgboliv@gmail.com

³Mestre em Geografia. Professor da Universidade Estadual do Piauí; rene.uespi@hotmail.com

Eixo 3. Climatologia em diferentes níveis escalares: mudanças e variabilidades

Resumo:

Dentre os fatores integrantes da equação universal de perdas de solo, destaca-se o fator R, ou seja, a erosividade das chuvas. Objetivou-se com este trabalho calcular a erosividade da chuva (fator R) e gerar os mapas de espacialização deste fator para o município de Gilbués, Piauí. Os valores de erosividade das chuvas variaram de 6.518,8 a 7.041,1 MJ.mm/ ha.h.ano. Constatou-se o aumento dos valores de erosividade das chuvas a partir do mês de setembro, estando os maiores valores concentrados nos meses de Janeiro e fevereiro. Considerando a “vocação” natural da área à degradação é de fundamental importância e de relativa urgência que sejam traçadas estratégias de uso e manejo adequados da terra para este município, como uma tentativa de estabilizar a degradação ambiental em Gilbués.

Palavras-chave: potencial erosivo da chuva. Variabilidade espacial. degradação ambiental.

1 1. Introdução

A erosão dos solos, processo que consiste no desprendimento e arraste acelerado das partículas do solo causado pela água e pelo vento, é um problema que de há muito afeta as populações humanas. Grandes civilizações e impérios como o Mesopotâmico e o Romano decaíram como resultado do desencadeamento dos processos de erosão que conduziram ao esgotamento dos seus solos (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1999).

Na erosão hídrica dois processos devem ser considerados: a) a ação das gotas das chuvas que golpeiam o solo, promovendo a desagregação das partículas de sua superfície, no local que sofre o impacto e o b) o transporte das partículas desagregadas tanto por salpicamento como por arraste do seu ponto de origem para um novo destino (EL-SWAIFY et al. 1982 e BERTONI & LOMBARDI NETO, 1999).

A erosão do solo pela água é um processo complexo que depende de um conjunto de fatores básicos, tais como quantidade, intensidade e duração da chuva, natureza do solo, declividade da superfície do terreno e o tipo de uso da terra pelo homem. A ação destes fatores básicos é claramente modificada pela presença e natureza da cobertura vegetal (EL-SWAIFY et al. 1982, VIEIRA et al. 1996 e BERTONI & LOMBARDI NETO, 1999).



A erosão do solo tem sido estudada através de uma equação empírica desenvolvida e aperfeiçoada a partir de 1940 por pesquisadores norte americanos, denominada de Equação Universal de Perda de Solo – EUPS. A EUPS exprime a ação dos principais fatores que influenciam a erosão pela chuva. A equação desenvolvida por WISCHMEIER & SMITH (1958) é expressa pela seguinte fórmula (HUDSON, 1981, BERTONI & LOMBARDI NETO, 1999, VIEIRA, et al. 1996 e RENARD et al. 1997a):

$$A = R \times K \times L \times S \times P \times C \quad (1)$$

em que:

A é a média anual de perda de solo, em t/ha,

R é a medida da erosividade da precipitação, em MJ/ha.mm/ha,

K é a erodibilidade do solo, em t/ha/ MJ/ha.mm/ha,

L é o comprimento do declive, em metros,

S é o grau de declive, em percentagem,

C é o uso e manejo indicados pela relação entre perdas de solo de um terreno cultivado em dadas condições e as perdas correspondentes de um terreno mantido continuamente descoberto,

P é a prática conservacionista indicada pela relação de perdas de solo de um terreno cultivado com determinada prática (contornados ou com terraços) e as perdas em terreno sob cultivo enfileirado direto morro abaixo.

Lal (1988) aponta a erosividade da chuva (R) como sendo um fator físico significativo para a magnitude e/ou intensidade da erosão do solo.

O conhecimento dos fatores que causam as perdas de solo é de fundamental importância para um planejamento conservacionista adequado e viável do ponto de vista econômico, deste modo este estudo objetivou estimar o fator Erosividade da Chuva – R e ainda espacializar os valores obtidos para este fator para o município de Gilbués localizado na porção sudoeste do Estado do Piauí.

2 Material e Métodos

O município de Gilbués localiza-se na mesorregião sudoeste piauiense (Figura 1). Geologicamente esta assentado sobre terrenos Paleozoicos da bacia Sedimentar do Maranhão-Piauí e Mesozoicos da bacia sedimentar São Franciscana.



As formações geológicas constituintes destas bacias sedimentares apresentam litologias extremamente vulneráveis a erosão representadas por siltitos, arenitos e conglomerados dispostos nas seguintes formações geológicas: Urucuia, Areado, Sambaíba, Pedra de Fogo, Piauí e Poti. (GOMES, 2004).

Os valores médios de precipitações anuais variam de 800 a aproximadamente 1200 mm, com período chuvoso estendendo -se de novembro a abril . O trimestre mais úmido corresponde aos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (GOMES, 2004).

A rede de drenagem é representada pelos altos cursos dos rios Parnaíba, Gurguéia, Uruçuí Preto e Uruçuí Vermelho. Vale destacar que a energia das águas destes rios em sendo maiores, dada à seção do rio potencializam os processos erosivos em Gilbués.

Os solos predominantes no município são os Neossolos Quartzarênicos e os latossolos nas áreas de chapadas e os Argissolos presentes nas áreas mais rebaixadas e mais dissecadas do município. Sobre estes solos desenvolve-se uma vegetação do tipo Cerrado, bastante degradado, dado as atividades agropecuárias. (GOMES, 2004).

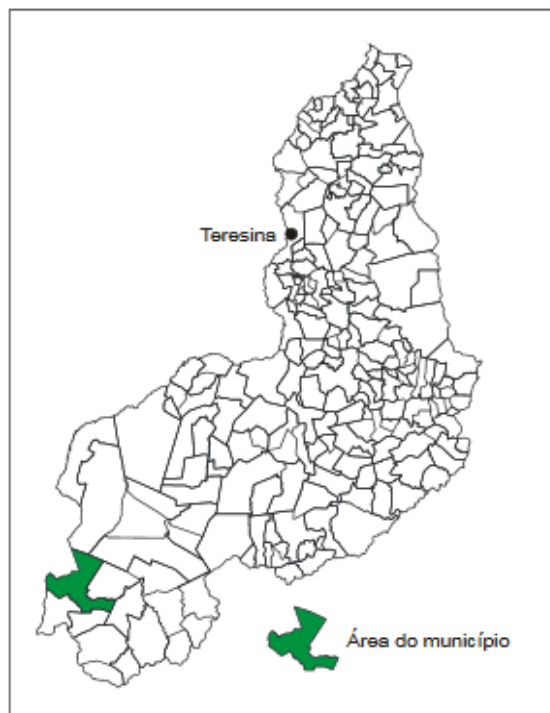


Figura 1 – Localização do município de Gilbués, Piauí, Brasil.

Fonte:

2.1 Procedimentos metodológicos

A estimativa do fator erosividade das chuvas (R) baseou-se no método proposto por BERTONI & LOMBARDI NETO (1999) para cálculo desse fator. A utilização deste método por ROSA (1995) e



CAVALIERI et al. (2001) para a estimativa do fator R em algumas localidades brasileiras, aliada a impossibilidade de determinação por métodos diretos deste fator justifica seu emprego neste trabalho.

A erosividade da chuva do município de Gilbués baseou-se nos dados pluviométricos indicados em SUDENE (1990). Estes dados foram empregados na equação (1) proposta por BERTONI & LOMBARDI NETO (1999). O processamento dos dados ocorreu a partir do emprego do pacote de programas USUAIS, desenvolvido por Oliveira e Sales (2016).

$$EI = 67,355 (r^2 / P)^{0,85} (1)$$

em que:

EI é a média mensal do índice de erosão, em MJ.mm/ha.h.ano,

r é a precipitação média mensal, em mm,

P é a precipitação média anual, em mm.

Foram empregados dados de 4 postos pluviométricos inseridos no municípios e nas adjacências do mesmo para obtenção dos valores de erosividade.

Os valores de erosividade obtidos foram usados para confecção da carta de isoerodente seguindo-se os seguintes procedimentos:

- alocação dos valores de R dos diversos postos pluviométricos em um mapa de divisão municipal do estado do Piauí, considerando as coordenadas geográficas de cada um;
- para traçado das isolinhas foram estabelecidos três (3) intervalos considerando-se os valores mínimo e máximo obtidos para R, posteriormente atribuiu-se a cada um dos intervalos uma denominação conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Intervalos de R, com as denominações das classes correspondentes a cada intervalo.

Intervalos de R (MJ.mm/ ha.h.ano)	Classes
$6500 < R \leq 6750$	Baixa
$6750 < R \leq 7000$	Moderada
$7000 < R \leq 7250$	Alta

- por interpolação a partir dos valores limites dos intervalos de classes de R consideradas foram traçadas as linhas isoerosivas, que limitam zonas similares quanto a capacidade erosiva das chuvas expressa por este fator.



3 Resultados

Os valores de erosividade para o município de Gilbués variaram de 6.518,8 a 7.041,1 MJ.mm/ha.h.ano.

Constata-se que a área apresenta elevados valores de erosividade das chuvas, resultado dos valores significativos de precipitação registrados para o município que conforme Tabela 2 são superiores a 900 mm (posto Brejo) aproximando-se de 1200 mm (posto Boqueirão dos Felipes), posto tratar-se de um clima do tipo subúmido conforme Aquino, (2010).

Constata-se ainda conforme Tabela 2 que os valores de erosividade, de modo geral, aumentam com a precipitação, fato que está de acordo com as observações de CAMPOS FILHO et al. (1992) e BERTOL (1993 e 1994) que em suas pesquisas também evidenciaram o incremento dos valores da erosividade com a quantidade de chuva precipitada.

Tabela 2- Precipitação e Erosividade médias anuais dos postos pluviométricos inseridos no município de Gilbués, Piauí, e em seu entorno.

Postos Pluviométricos empregados no estudo	Precipitação (mm)	Erosividade Média Anual (MJ.mm/ ha.h.ano)	Período de coleta de dados
Gilbués	1051	6.518,8	1962/85
Barreiras do Piauí	1103	6.605,6	1962/85
Bela Vista	1172	6.977,2	1962/85
Boqueirão dos Felipes	1181	7.041,1	1962/85

Fonte: os autores

Depreende-se que a variação da precipitação ocorrida em Gilbués influencia a variabilidade nos padrões de erosividade das chuvas.

A Tabela 3 apresenta a distribuição dos valores de Erosividade Média Mensal dos postos pluviométricos analisados. Constata-se o aumento dos valores de erosividade das chuvas a partir do mês de setembro, estando os maiores valores concentrados nos meses de Janeiro e fevereiro.

Tabela 3- Erosividade: médias mensais dos postos pluviométricos inseridos no município de Gilbués, Piauí, e em seu entorno.

Meses	Postos			
	Gilbués	Barreiras do Piauí	Bela Vista	Boqueirão dos Felipes
	Erosividade Média Mensal (MJ.mm/ ha.h.ano)			
Janeiro	1835.7	1559.2	1768.2	1639.4
Fevereiro	1172.8	1242.1	1333.2	1615.9
Março	870.5	868.7	1047.5	749.3
Abril	426.3	440.7	327.2	457.4
Maiο	23.1	10.8	10.4	12.6
Junho	0.6	1.2	1.5	0.3
Julho	0.0	0.07	0.1	0,0



Agosto	0.2	1.3	0.5	0,1
Setembro	34.8	17.4	39.5	31.8
Outubro	222.0	408.4	425.6	419.2
Novembro	993.4	874.6	895.0	971.6
Dezembro	839.3	1181.0	1128.5	1143.4

Fonte: os autores

Os valores de erosividade obtidos foram usados para a confecção da carta de isoerodente indicado na Figura 2.

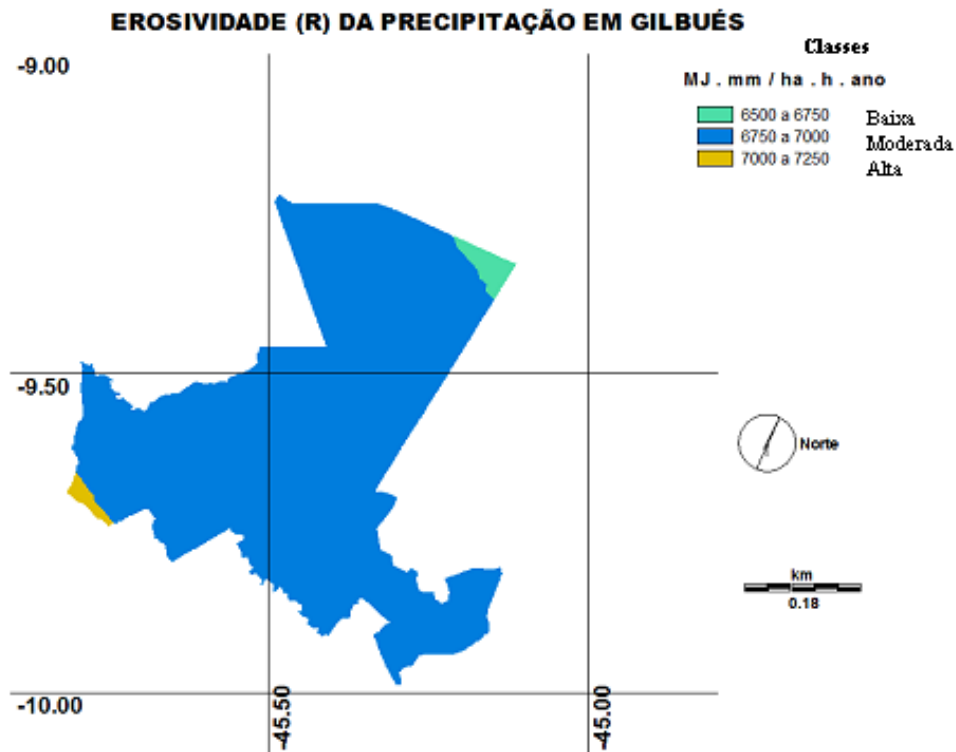


Figura 2 – Erosividade das chuvas do município de Gilbués, Piauí, Brasil.

De acordo com a Figura 2 há predomínio da classe de erosividade moderada na área de estudo.

O predomínio de erosividade moderada, de valores de precipitação acima de 1000 mm, aliada a fragilidade litológica das formações geológicas da área de estudo, a rede de drenagem e ainda a intensa utilização do município para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, vem desencadeando severos problemas de degradação ambiental na área, conforme Figura 3.

O processo de degradação verificado em Gilbués conferiu sua indicação pelo Ministério do Meio Ambiente como um dos Núcleos de Desertificação do Brasil (Figura 4).

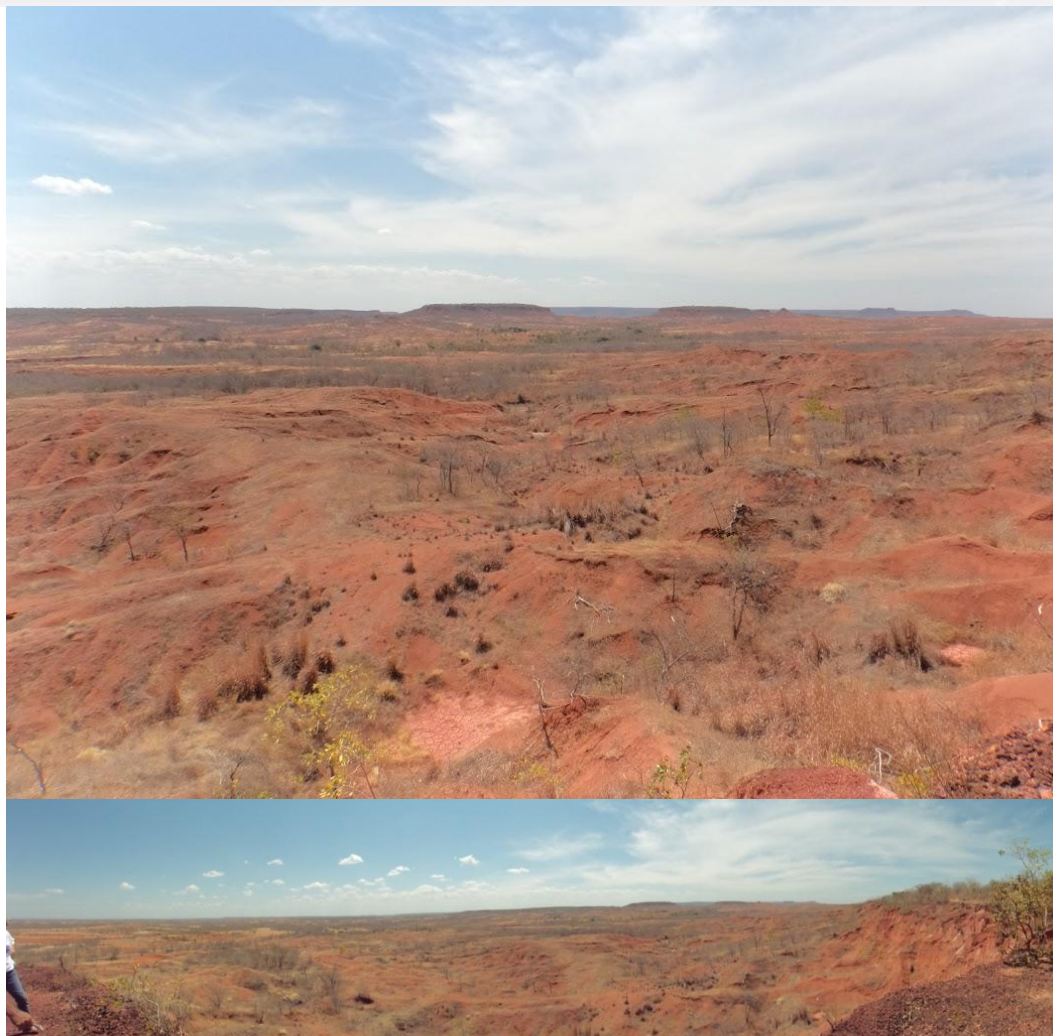


Figura 3 – Degradação da cobertura vegetal e dos solos município de Gilbués, Piauí, Brasil.
Fonte: Valladares, 2016



Figura 4 - Núcleos de desertificação no Brasil
Fonte: MMA (2002)



4 Conclusões

Os valores de erosividade das chuvas variaram de 6.518,8 a 7.041,1 MJ.mm/ ha.h.ano. Constatou-se o aumento dos valores de erosividade das chuvas a partir do mês de setembro, estando os maiores valores concentrados nos meses de Janeiro e fevereiro. Os elevados valores de precipitação permitem inferir que a degradação do município de Gilbués não é resultante de escassez de água, mais sim da concentração desta em poucos meses do ano.

O predomínio de valores moderados de erosividade das chuvas para a área de estudo, aliado a i) fragilidade litológica representadas pelas Formações Geológicas Urucuaia, Areado, Sambaíba, Pedra de Fogo, Piauí e Poti; ii) a elevada erosão hídrica promovida pelas nascentes de grandes rios Parnaíba, Gurguéia, Uruçuí Preto e Uruçuí Vermelho; iii), os significativos valores de precipitação concentrados em poucos meses do ano constatados na área de estudo imprimem ao município de Gilbués intenso processo de degradação ambiental.

Considerando a “vocação” natural da área a degradação é de fundamental importância e de relativa urgência que sejam traçadas estratégias de uso e manejo adequados da terra para este município, como uma tentativa de estabilizar a degradação ambiental em Gilbués.

5 Referências

- AGUIAR, R. B. de. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Gilbués. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.
- AQUINO, Cláudia Maria de Sabóide . Estudo da degradação/desertificação no Núcleo de São Raimundo Nonato- PI. Aracaju , 2010. 238 p. Tese (Doutorado em Geografia) .Programa de Pós-graduação , Universidade Federal de Sergipe.
- BERTOL, I. Avaliação da erosividade da chuva na localidade de Campos Novos (SC) no período de 1981 – 1990. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 29(9): 453 – 1458, 1994.
- BERTOL, I. Índice de Erosividade (EI30) para Lages (SC) - 1ª Aproximação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 28(4):515 – 521, 1993.
- BERTONI, J. & F. LOMBARDI NETO. Conservação do Solo., São Paulo, Ícone ed., 1999.
- CAMPOS FILHO, O. R. I. de F. da SILVA, A . P. de ANDRADE & J. C. LEPRUN. Erosividade da chuva e erodibilidade do solo no Agreste de Pernambuco. In: Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 27(9): 1363 – 1370, 1992.
- CAVALIERI, A., E. HAMADA, J. V. ROCHA & F. LOMBARDI NETO. Estudo de degradação do solo com o uso do SIG – IDRISI. In: Caderno de Informações Georreferenciadas – CIG, 2001.
- EL-SWAIFY, S.A.; E.W. DANGLER & C.L.ARMSTRONG, Soilerosionbywater in thetropics. Honolulu: Researchextensionsservice nº 024, Universityof Hawaii. 1982.
- HUDSON, N. Soilconservation. Iowa StateUniversity Press. Iowa, 1981.
- LAL, R. Erodibilityanderosivity. In: LAL, R. et al. Soilerosionresearchmethods. Washington: SoilandWaterConservationSociety, 1988. p. 141-160
- OLIVEIRA, J.G.B.; SALES, M.C.L. Usuais: programas para uso em análise ambiental. Revista Equador (UFPI), Vol. 5, n. 2, p.36-60, Janeiro/Junho, 2016.



RENARD, K.G.; L. D. MEYER & G.R. FORSTER. Introduction and history. In: RENARD, K.G., G.R. FORSTER, G.A. WEESIES, D. K. McCOOL & D.C. YODER (Coordinators) – Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation, Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) p 2 – 18, Washington: USDA/ARS, Agriculture Handbook n° 703, 1997

ROSA, R. O uso de sistemas de informação geográfica para estimativa de perda de solo por erosão laminar. In: ANAIS DO VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA FÍSICA E APLICADA. Goiânia, 1995.

SUDENE. Dados Pluviométricos Mensais do Nordeste: Estado do Piauí. Recife, 1990.

VALLADARES, G.S. Fotografias. Fotografada em: Agosto 2016. Gilbués, 2016.

VIEIRA, M. N. F.; L. S. VIEIRA; P. C. T. C. SANTOS & R. S. CHAVES. Levantamento e Conservação do Solo. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1996.

WISCHMEIER, W. H. & D. D. SMITH. Rainfall energy and its relationship to soil loss. Transactions, American Geophysical Union, 39(2): 285 – 291.