

Estimativa de índices de erosividade da chuva para o Estado de Mato Grosso



ISSN 1679-043X
Fevereiro, 2013

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agropecuária Oeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 116

Estimativa de índices de erosividade da chuva para o Estado de Mato Grosso

*Júlio Cesar Salton
Éder Comunello
Carlos Ricardo Fietz*

Embrapa Agropecuária Oeste
Dourados, MS
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agropecuária Oeste

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó

Caixa Postal 449 - 79804-970 Dourados, MS

Fone: (67) 3416-9700 - Fax: (67) 3416-9721

www.cpao.embrapa.br

E-mail: cpao.sac@embrapa.br

Unidade responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Agropecuária Oeste

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Guilherme Lafourcade Asmus*

Secretário-Executivo: *Alexandre Dinnys Roese*

Membros: *Clarice Zanoni Fontes, Claudio Lazzarotto, Germani Concenço, Harley Nonato de Oliveira, José Rubens Almeida Leme Filho, Michely Tomazi, Rodrigo Arroyo Garcia e Silvia Mara Belloni*

Membros suplentes: *Alceu Richetti e Oscar Fontão de Lima Filho*

Supervisão editorial: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Fotos da capa: *Júlio Cesar Salton*

1ª edição

(2013): versão eletrônica

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agropecuária Oeste

Salton, Júlio Cesar

Estimativa de índices de erosividade da chuva para o Estado de Mato Grosso / Júlio Cesar Salton, Éder Comunello, Carlos Ricardo Fietz. – Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013.

46 p. : il. color. ; 21 cm. – (Documentos / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-043X ; 116).

1. Chuva – Erosão do solo – Brasil – Mato Grosso. 2. Erosão hídrica – Brasil – Mato Grosso. I. Comunello, Éder. II. Fietz, Carlos Ricardo. III. Título. IV. Série.

Autores

Júlio Cesar Salton

Engenheiro-Agrônomo, Dr. em Manejo e Conservação de Solos, Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.
E-mail: julio.salton@embrapa.br

Éder Comunello

Engenheiro-Agrônomo, Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.
Email: eder.comunello@embrapa.br

Carlos Ricardo Fietz

Engenheiro-Agrônomo, Dr. em Irrigação e Drenagem, Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.
E-mail: carlos.fietz@embrapa.br

Apresentação

A erosão hídrica do solo ainda é uma das mais graves consequências do uso inadequado do solo. Como resultado tem-se o empobrecimento de sua capacidade produtiva. Para o meio ambiente, a erosão hídrica é responsável pelo assoreamento dos cursos d'água, pela formação de vossorocas e pela destruição da flora e fauna nas áreas atingidas. Para o homem, causa redução na produção de alimentos e matérias-primas, elevação dos custos de produção das atividades agrícolas, destruição em vias e cidades e até mesmo mortes por deslizamentos de terras ou enchentes de rios assoreados.

Considerando o que representa em termos de problemas para a humanidade, controlar o processo de erosão do solo deve merecer atenção de toda a sociedade.

No final dos anos de 1970, na região Sul do Brasil, um grupo de produtores começou a utilizar o Sistema Plantio Direto, que permite o manejo do solo numa forma mais adequada às condições edafoclimáticas brasileiras, visando, fundamentalmente, ao controle da erosão. Este novo modelo de produção se expandiu por todo Brasil, proporcionando uma verdadeira revolução na produção agrícola, mas ainda persistem situações em que a erosão ainda é um fator preocupante.

Em Mato Grosso, onde a quantidade e a intensidade de chuvas no verão são altas, é fundamental conhecer o potencial erosivo das mesmas, a fim de estabelecer planos e providências que permitam minimizar o impacto negativo delas sobre o solo.

Com o objetivo de gerar informações que possam contribuir para reduzir os processos erosivos, especialmente em áreas agrícolas e, conseqüentemente, manter a capacidade produtiva das áreas atualmente ocupadas com agricultura, a Embrapa Agropecuária Oeste disponibiliza a presente publicação, que contém informações sobre as estimativas de índice de erosividade das chuvas para o Estado de Mato Grosso. Essas informações podem ser utilizadas, também, por órgãos de planejamento, visando à otimização do recurso natural solo.

Fernando Mendes Lamas
Chefe-Geral

Sumário

Estimativa de índices de erosividade da chuva para o Estado de Mato Grosso	9
Introdução	9
Metodologia.....	12
Resultados.....	15
Utilização dos dados.....	41
Referências.....	43

Estimativa de índices de erosividade da chuva para o Estado de Mato Grosso

Júlio Cesar Salton

Éder Comunello

Carlos Ricardo Fietz

Introdução

As perdas de solo por erosão hídrica têm sido, ao longo do tempo, um dos principais fatores de degradação dos solos agrícolas e da queda na capacidade produtiva em diversas regiões do mundo. Os danos não se limitam à agricultura, causando prejuízos consideráveis ao ambiente, como assoreamento de corpos hídricos, contaminação de mananciais e destruição de obras e patrimônios.

Na agricultura, com a expressiva adoção do Sistema Plantio Direto (SPD), houve significativa redução na ocorrência da forma mais visível da erosão hídrica, que é a formação de sulcos por ação da enxurrada, os quais em muitos casos evoluem para a formação de voçorocas. Esta aparente solução para o problema da erosão levou muitos agricultores a removerem, desnecessariamente, os sistemas de terraços e de curvas de nível de suas propriedades. Tal procedimento, aliado à monocultura, ausência ou insuficiente cobertura do solo, semeadura em linha reta – muitas vezes “morro abaixo”, resultou em uma situação preocupante, caracterizada pela expressiva perda de água e ocorrência de erosão laminar, removendo nutrientes e matéria orgânica do solo.

A adoção do SPD, observando-se integralmente seus fundamentos, sem qualquer dúvida, contribui para a melhoria da capacidade produtiva dos solos

e para a preservação do ambiente. Contudo, em determinadas situações de relevo, é necessária a adoção de práticas complementares de conservação do solo, como a implantação de sistema de terraços, seja em nível ou com desnível (gradiente). Para a correta construção de tais estruturas é necessário dispor de determinadas informações locais, como declividade média do terreno, erodibilidade do solo e erosividade (capacidade erosiva da chuva). A erosividade é dependente da energia da chuva e de determinadas características, tais como quantidade, duração, intensidade, diâmetro de gotas e velocidade terminal. Como essas características são de grande variabilidade e de difícil mensuração, muitos estudos foram realizados buscando um índice que pudesse associá-las e representar a capacidade de desagregação e transporte de solo, ou seja, de causar erosão. Um índice bastante aceito e utilizado é o proposto por Wischmeier e Smith (1958), que considera a erosividade da chuva resultado da energia cinética e da intensidade máxima ocorrida em chuvas de 30 minutos, sendo este índice denominado de EI_{30} . No Brasil, a aplicação deste índice foi estudada em diversos locais, sendo obtida boa correlação com as perdas de solo (BISCAIA et al., 1981; CARVALHO et al., 1989, 1993, 1997; LOMBARDI NETO, 1977; MORAIS et al., 1988).

Uma forma de organizar e trabalhar com os conceitos e os elementos determinantes das perdas de solo por erosão hídrica é a utilização da Equação Universal de Perdas de Solo (USLE), originalmente apresentada por Wischmeier e Smith (1978). A USLE teve seu uso disseminado inicialmente para as condições dos EUA e posteriormente aplicada em várias regiões do mundo, entre as quais no Brasil. Nesta equação ($A = RKLSCP$) estão inseridos seis fatores que influenciam de forma direta as perdas de solo por erosão, os quais são: erosividade da chuva (R), erodibilidade do solo (K), comprimento do declive (L), grau de declividade do terreno (S), cobertura do solo (C) e práticas conservacionistas utilizadas (P). Os valores a serem assumidos, para cada um dos fatores, devem ser determinados localmente, onde se deseja estimar as perdas de solo (A); esses valores são provenientes de medidas efetuadas e de dados bibliográficos de trabalhos que associaram as perdas de solo às práticas conservacionistas, percentual de cobertura da superfície do solo, tipo de solo e capacidade de resistir à desagregação e transporte de partículas.

Uma das limitações ao emprego generalizado da USLE, em cálculos para construções de obras hidráulicas, é a dificuldade de obter os valores para os mais diversos locais. No caso do fator R, há necessidade de estações meteorológicas que disponham de série de mais de 10 anos, com dados de intensidade de chuvas. Ressalta-se que tais estações, no Brasil, são em número limitado. No Estado de Mato Grosso não se dispõe de adequada rede de estações meteorológicas, o que dificulta, portanto, a obtenção de registros pluviográficos para todas as regiões agrícolas, não obstante sua importância agrícola para o País e considerando a sua dimensão geográfica.

Em razão das dificuldades na determinação do índice EI_{30} , vários trabalhos foram realizados visando a obter o índice de erosividade por meio indireto, utilizando dados mais acessíveis, como é o caso de se utilizar precipitação diária e anual. Desses dados pode ser obtido o Coeficiente de Chuva (Cc), utilizando-se o total precipitado em cada mês e a média anual de chuva. Correlações significativas entre o EI_{30} e o Cc foram observadas por vários autores em diferentes localidades no Brasil, como Moraes et al. (1991) para o sudoeste de Mato Grosso; Lombardi Neto e Moldenhauer (1992) para Campinas, SP; Rufino et al. (1993) para oito regiões do Estado do Paraná; Carvalho et al. (1997) para Selvíria, MS; Silva et al. (1997) para Goiânia, GO; Marques et al. (1998) para a região de Sete Lagoas, MG; Roque et al. (2001) para Piraju, SP; Silva e Días (2003) para Fortaleza, CE; Gonçalves et al. (2006) para o Estado do Rio de Janeiro; Hickmann et al. (2008) para Uruguaiana, RS, entre outros, e também no exterior, como Renard e Freimund (1994) para varias regiões dos EUA.

Proporcionalmente, um pequeno número de trabalhos não encontrou correlação significativa do índice de erosividade EI_{30} com a precipitação ou com o coeficiente de chuva, como os de Bertol (1994) para Campos Novos, SC; Silva et al. (2009) para dois locais do Estado de São Paulo; e Bazzano et al. (2010) para Rio Grande, RS.

A partir dos valores estimados para a erosividade em diversos locais, é possível estabelecer um mapa de linhas isoerodentes e mapas de regiões com valores de erosividade semelhantes (LAGO, 2000; RUFINO et al., 1993; SILVA, 2004). Tais informações são muito úteis, disponibilizando o valor da erosividade em locais onde se desejar construir sistemas conservacionistas, como curvas em nível ou sistema de terraceamento. Exemplos de trabalhos

desse tipo são encontrados para várias regiões, como os de Tommazelli et al. (1999) para o oeste do Estado de São Paulo; Gonçalves et al. (2006) para o Estado do Rio de Janeiro; Melo et al. (2007) para o Estado de Minas Gerais; Almeida (2009) para o Estado de Mato Grosso; e Silva (2004), que estimou o valor da erosividade para todo o Brasil.

Com o objetivo de estimar e disponibilizar valores da erosividade da chuva para o Estado de Mato Grosso foi realizado este trabalho, utilizando-se, de forma conjunta, séries históricas de dados pluviométricos de diversas estações pluviométricas, estudos de caracterização da chuva em Mato Grosso e estimativas de erosividade para diversas regiões do Brasil.

Metodologia

Com a Agência Nacional de Águas (HIDROWEB..., 2009) foram identificadas séries de dados diários de chuva de 177 postos pluviométricos localizados no Estado de Mato Grosso. Tais dados foram submetidos à análise, selecionando-se aquelas séries com, no mínimo, 15 anos de dados diários, totalizando 135 séries. Para complementar o estudo foram selecionadas séries, com os mesmos critérios, dos Estados limítrofes, sendo 7 de Tocantins, 13 de Rondônia, 2 do Pará, 5 do Amazonas, 26 de Goiás e 17 de Mato Grosso do Sul, totalizando 206 séries. Na Figura 1 está apresentada a localização dos postos pluviométricos utilizados.

Para cada local foram calculados valores médios mensais e anuais do Coeficiente de Chuva (Cc), utilizando-se a equação proposta por Lombardi Neto (1977):

$$C_C = P_m^2 P_a^{-1}$$

onde P_m é a precipitação média mensal (mm) e P_a a precipitação média anual (mm).

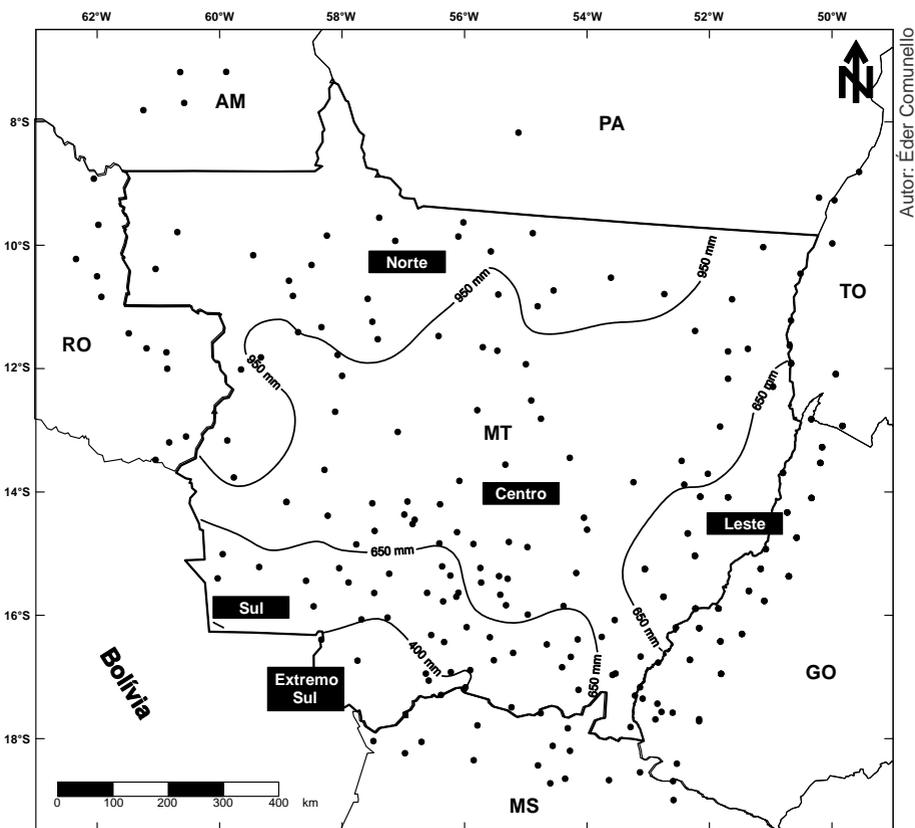


Figura 1. Localização dos postos pluviométricos utilizados na estimativa e espacialização da erosividade da chuva em Mato Grosso.

Quanto à ocorrência de chuvas, Fietz et al. (2008) identificaram regiões de Mato Grosso com comportamentos diferenciados. Os autores verificaram que os totais de chuva e a duração da estação chuvosa diminuem no sentido norte para o sul e leste do estado. Também, há a tendência de as precipitações irem aumentando do início da estação chuvosa até atingirem valores máximos no final de dezembro e início de janeiro, então diminuindo gradativamente até o início da estação seca. Assim, baseando-se nas precipitações anuais totais e na duração da estação chuvosa, estes autores dividiram Mato Grosso em cinco regiões pluviométricas homogêneas: Norte, Centro, Leste, Sul e Extremo Sul (Figura 2).

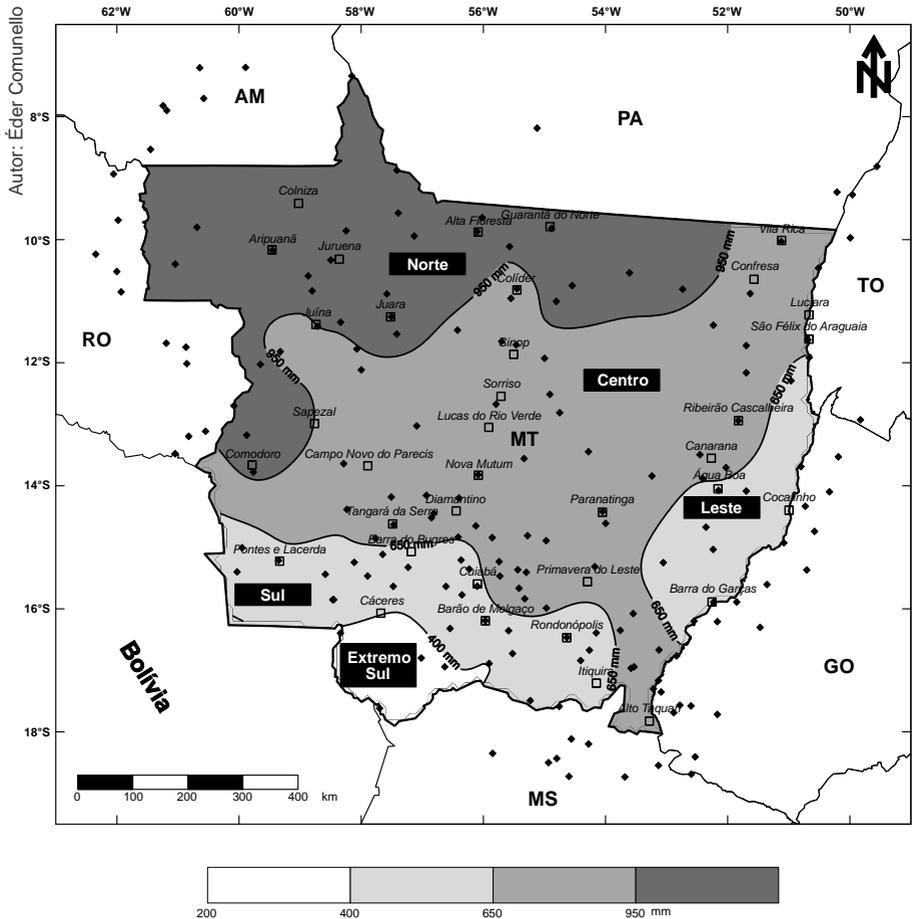


Figura 2. Regiões pluviométricas homogêneas de Mato Grosso.

Fonte: Fietz et al. (2008).

Para cada uma dessas regiões foi selecionada uma equação para ser utilizada na estimativa da erosividade da chuva. Optou-se por equações desenvolvidas para locais da referida região ou, na ausência destas, uma que possa representá-la pela proximidade. Como critérios de seleção foram empregados o grau de ajuste entre os dados estimados pelo modelo e os dados medidos, o número de anos da série de dados, o número de chuvas erosivas consideradas e a proximidade entre o local de origem dos dados e a região em questão. As equações selecionadas e as respectivas informações consideradas na seleção estão apresentadas na Tabela 1.

Os valores da erosividade foram estimados utilizando-se a equação selecionada para cada região pluviométrica homogênea e os valores do Coeficiente de Chuva (Cc) de cada localidade.

Os dados de erosividade da chuva calculados para cada mês e a somatória anual foram espacializados pelo método da função de base radial, utilizando o programa Surfer (KECKLER, 1999).

Tabela 1. Equações selecionadas para estimativa da erosividade da chuva nas regiões pluviométricas homogêneas do Estado de Mato Grosso, local de origem dos dados, número de anos e de chuvas erosivas considerados na estimativa, coeficiente de determinação e autores.

Região	Equação	Local	Anos	Chuvas	R ²	Autor
Extremo Sul	$EI_{30} = 36,849 Cc^{1,0852}$	Flechas – Cáceres, MT	7	-	0,84	Morais et al., 1991
Sul	$EI_{30} = 244,47 Cc^{0,508}$	Cuiabá, MT	23	889	0,70	Almeida, 2009
Leste	$EI_{30} = 216,15 + 30,69 Cc$	Goiânia, GO	5	433	0,78	Silva et al., 1997
Centro	$EI_{30} = 126,76 Cc^{0,464}$	São José do Rio Claro, MT	7	346	0,72	Almeida, 2009
Norte	$EI_{30} = 3,76 \times Cc + 42,77$	Manaus, AM	10	-	0,72	Oliveira Júnior e Medina, 1990

Resultados

As Tabelas 2 a 6 apresentam os valores médios estimados para a erosividade mensal e o valor anual médio para cada localidade.

De modo geral, os valores de erosividade apresentam variações ao longo do ano, com menores valores para os meses de junho, julho e agosto, independentemente da região considerada. Entre as regiões, observa-se maiores valores para as regiões Centro e Norte. Individualmente, o maior valor mensal foi encontrado para a Fazenda Agrotec, em Porto dos Gaúchos, no mês de dezembro, atingindo $2.931 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$, e o menor,

para Luciara, no mês de julho, com $1 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$. Para o valor anual, o maior foi encontrado para a localidade de Boca do Guariba, Novo Aripuanã alcançando $17.356 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, e o menor valor para a localidade de Fazenda Corrente Verde, Chapada dos Guimarães, com apenas $4.060 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. Esses valores extremos foram encontrados para localidades das regiões homogêneas Norte e Centro, respectivamente, para os maiores e menores valores.

A Figura 3 apresenta o mapeamento do índice de erosividade para o Estado de Mato Grosso, no qual os valores foram divididos em cinco categorias, cujos limites e denominações foram adaptados a partir da classificação proposta por Carvalho (2008), correspondendo às classes de Erosividade (Tabela 7). A maior parte da área do Estado encontra-se na classe de erosividade Forte, incluindo as regiões Centro, Nordeste e Sudeste. Nessas regiões estão localizadas as principais áreas de cultivo de grãos (soja e milho) e fibras (algodão), merecendo atenção quanto ao uso de práticas de manejo que favoreçam a ocorrência de erosão hídrica. As classes de maior erosividade, Alta e Muito alta, estão localizadas na região Norte do Estado, correspondendo ao bioma Amazônia, onde a ocupação predominante é de florestas e pastagens cultivadas, sendo que tais usos requerem cuidados especiais quanto ao manejo das pastagens e animais, pois o potencial de ocorrência de erosão torna-se elevado.

As Figuras 4 a 15 apresentam a erosividade mensal para o Estado de Mato Grosso, divididas em cinco categorias de valores, 0 a 250, 250 a 500, 500 a 1.000, 1.000 a 2.000 e $> 2.000 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$.

Tabela 2. Valores mensais e anual médios da erosividade ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1} \text{ano}^{-1}$) para as localidades com registros pluviométricos, na região Pluviométrica Homogênea Extremo Sul de Mato Grosso.

Local	Município	UF	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
São João	Poconé	MT	1.876	1.394	1.280	370	162	57	34	40	118	362	952	836	7.483
Descalvados	Cáceres	MT	989	1.176	680	176	63	9	10	11	93	387	615	931	5.140
Destacamento da Corixa	Cáceres	MT	1.713	1.376	699	147	64	12	3	6	97	312	552	962	5.944
São Jerônimo	Barão de Melgaço	MT	1.916	1.028	670	61	52	2	8	2	68	229	805	888	5.730
São Jerônimo	Aquidauana	MS	2.503	2.308	749	175	64	5	15	5	76	192	614	878	7.584
Ilha Camargo	Barão de Melgaço	MT	1.768	1.111	1.202	218	80	5	5	5	68	303	756	1.356	6.877
São José do Piquiri	Barão de Melgaço	MT	1.108	837	510	84	48	15	12	8	103	188	543	660	4.117
Retiro Seguro	Corumbá	MS	2.082	804	719	200	95	11	4	5	43	103	377	954	5.397
Porto do Alegre	Corumbá	MS	992	931	999	188	108	13	6	11	119	249	418	1.084	5.118
Amolar	Corumbá	MS	797	978	755	212	96	20	10	19	59	274	901	908	5.029
São José do Mato Grande	Corumbá	MS	1.085	519	816	101	36	8	3	9	44	279	1.006	846	4.751

Tabela 3. Valores mensais e anual médios da erosividade ($\text{MJ mm h}^{-1} \text{ano}^{-1}$) para as localidades com registros pluviométricos, na região Pluviométrica Homogênea Sul de Mato Grosso.

Local	Município	UF	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Nossa Senhora da Guia Bosque F. Barros	Cuiabá	MT	1.575	1.569	1.306	912	402	125	53	93	433	682	1.203	1.299	9.652
	Livramento	MT	1.537	1.364	1.457	737	293	96	40	110	329	625	1.036	1.305	8.928
Cuiabá Acorizal Seco (Fazenda Seco)	Cuiabá	MT	1.167	1.372	1.137	591	303	72	48	26	354	786	886	1.050	7.791
	Acorizal	MT	1.540	1.430	1.205	808	296	79	46	99	344	856	1.254	1.577	9.533
	Nossa Senhora do	MT	1.431	1.223	1.246	668	312	100	47	101	335	682	1.094	1.236	8.474
	Livramento	MT	1.626	1.188	1.260	564	281	75	49	44	381	770	1.244	1.354	8.835
Santa Edwiges	Santo Antônio do Leverger	MT	1.840	1.291	1.130	560	241	110	65	136	276	607	949	1.221	8.424
Porto Estrela Barranquinho Colônia Rio Branco Ponte Cabacal - MT 125 Alto Jaurú Porto Esperidião Pontes e Lacerda Mato Grosso	Cáceres	MT	1.592	1.206	1.090	383	282	131	76	85	292	571	991	1.470	8.168
	Rio Branco	MT	1.411	1.282	1.118	730	355	204	96	134	505	627	1.032	1.491	8.986
	Cáceres	MT	1.562	1.425	1.068	599	310	122	65	164	348	542	1.030	1.355	8.591
	Indiavaí	MT	1.267	1.366	1.325	745	379	125	99	83	331	745	990	1.237	8.691
	Porto Esperidião	MT	1.495	1.321	1.192	562	299	115	132	129	338	665	947	1.037	8.233
	Pontes e Lacerda	MT	1.643	1.579	1.426	830	341	106	62	132	299	602	1.026	1.456	9.503
	Vila Bela da	MT	1.588	1.327	1.028	629	339	172	113	158	320	691	933	1.274	8.571
	Santíssima Trindade	MT	1.458	1.438	1.176	876	326	88	111	144	218	652	968	1.161	8.616
	Vila Bela da	MT	1.530	1.371	1.125	588	311	81	54	75	370	719	1.146	1.525	8.895
	Rondonópolis	MT	1.942	1.484	1.186	622	266	55	49	73	316	669	1.123	1.583	9.369
Santa Terezinha	MT	2.092	1.595	1.379	511	212	94	31	37	424	643	863	1.967	9.849	
Santa Escolástica	MT	1.490	1.367	1.300	574	247	85	69	76	374	696	1.071	1.685	9.033	
Vale Rico	MT	1.276	1.076	1.168	622	233	65	123	69	385	692	1.052	1.234	7.994	
Baía Nova	Santo Antônio do Leverger	MT	1.452	1.207	1.230	638	326	92	69	41	317	586	1.046	1.462	8.467
Acima do Córrego Grande	Santo Antônio do Leverger	MT	1.695	1.368	1.247	618	301	104	60	87	459	778	973	1.484	9.174
Barão de Melgaço	Barão de Melgaço	MT													

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Local	Município	UF	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Taiamã	Santo Antônio do Leverger	MT	1.433	1.371	1.085	627	322	94	72	108	292	659	1.119	1.498	8.681
Santa Lúcia	Barão de Melgaço	MT	1.679	1.121	1.039	525	355	82	91	46	310	602	876	1.175	7.903
Porto Cercado	Poconé	MT	1.299	1.082	968	552	321	87	67	84	299	577	1.131	1.204	7.672
Poconé	Poconé	MT	1.323	1.254	1.185	651	352	84	67	85	457	662	1.118	1.455	8.693
São José do Boriréu	Barão de Melgaço	MT	1.353	1.182	1.036	423	357	110	97	87	294	599	950	1.139	7.629
Cáceres(DNPVN)	Cáceres	MT	1.502	1.102	1.161	524	283	145	110	118	261	617	1.118	1.619	8.560
Flechas	Cáceres	MT	1.303	1.164	1.136	610	388	151	117	46	337	812	1.091	1.276	8.432
Itiquira	Itiquira	MT	1.706	1.673	1.434	818	351	144	67	131	445	745	1.165	1.679	10.357
Posto Correntes	Araputanga	MT	1.345	1.155	995	609	313	66	82	76	386	660	1.293	1.132	8.112
Pedro Severo	Sonora	MS	1.611	1.378	1.283	577	370	156	105	100	408	686	1.259	1.188	9.121
Santo Antônio do Paraíso	Itiquira	MT	1.586	1.333	984	462	339	122	117	74	446	677	1.147	1.355	8.641
União	Corumbá	MS	1.261	990	885	369	243	172	65	130	291	654	1.314	1.189	7.561
Cachoeira Pólvara	Coxim	MS	1.660	1.153	1.000	348	349	134	85	89	433	611	1.250	1.283	8.396
Pedro Gomes	PedroGomes	MS	1.673	1.250	1.134	513	396	139	109	149	439	774	1.274	1.621	9.472
Jauru	Coxim	MS	1.545	944	855	293	326	148	100	127	399	1023	1.157	1.610	8.525
Coxim	Coxim	MS	1.313	1.191	757	404	352	128	137	116	412	663	1.175	1.026	7.674
Ponte Nova	Rio Verde de Mato Grosso	MS	1.642	1.361	881	573	502	236	82	154	447	876	949	1.445	9.149
Fazenda São Gonçalo	Coxim	MS	1.516	1.450	1.005	593	401	180	162	92	313	618	1.086	1.460	8.876

Tabela 4. Valores mensais e anual médios da erosividade ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1} \text{ano}^{-1}$) para as localidades com registros pluviométricos, na região Pluviométrica Homogênea Leste de Mato Grosso.

Local	Município	UF	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Fazenda Telesforo	Catiri do Tocantins	TO	1.389	851	932	468	231	217	216	218	255	612	1.081	1.424	7.893
Araguaçu	Aparecida do Rio Negro	TO	1.853	1.232	1.111	462	229	216	216	217	250	507	994	1.971	9.257
Barreira do Pequi	Catiri do Tocantins	TO	1.535	1.208	1.326	384	228	216	216	216	232	404	980	2.591	9.535
Fazenda Piratininga	São Miguel do Araguaia	GO	1.327	1.227	1.080	474	233	217	216	217	239	508	856	1.503	8.098
Santo Antônio do Leverger	São Félix do Araguaia	MT	1.568	1.268	1.153	381	234	216	216	216	235	686	1.146	1.440	8.759
Bandeirantes	Nova Crixás	GO	2.068	1.513	1.020	430	230	216	217	220	248	445	1.057	1.698	9.360
Rio Pintado (Faz. Pontal)	São Miguel do Araguaia	GO	1.832	1.178	1.135	392	223	216	216	217	232	492	1.149	1.490	8.772
São Miguel do Araguaia	São Miguel do Araguaia	GO	1.976	1.290	1.768	431	235	217	216	218	246	456	1.073	1.850	9.977
Trecho Médio	Barra do Garças	MT	1.810	1.430	948	395	224	216	216	216	244	528	935	1.769	8.932
Lagoo da Flecha	Crixás	GO	2.069	1.185	874	346	232	216	216	217	240	451	1.003	1.780	8.830
Mozarlândia (Chácara Fogueira)	Mozarlândia	GO	2.240	1.283	1.451	422	230	217	216	217	253	525	1.028	1.530	9.610
Governador Leônino	Crixás	GO	2.131	1.149	1.046	344	221	216	216	218	244	497	1.090	1.752	9.125
Aruanã	Aruanã	GO	1.911	1.156	1.226	323	224	217	217	218	234	626	1.094	1.629	9.074
Xavantina	Barra do Garças	MT	1.673	1.236	1.267	387	227	217	217	217	255	537	1.052	1.532	8.817
Água Boa	Água Boa	MT	1.588	1.207	1.177	384	231	217	216	217	289	506	1.048	1.577	8.658
Travessão	Matrinchã	GO	1.616	1.085	1.237	408	220	217	216	217	236	488	1.072	1.606	8.619
Britânia	Britânia	GO	2.047	1.324	972	338	224	217	217	217	248	501	1.007	1.579	8.889
Montes Claros de Goiás	Montes Claros de Goiás	GO	2.101	1.181	1.319	339	223	217	216	217	242	514	990	1.742	9.301
Peres	Montes Claros de Goiás	GO	1.830	981	1.111	371	228	218	216	218	251	457	1.014	1.675	8.570
Santa Fé	Jussara	GO	2.098	1.176	1.210	321	226	218	217	218	250	487	1.009	1.968	9.397

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Local	Município	UF	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mato	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Barra do Garças	Barra do Garças	MT	2.242	1.379	1.097	328	230	218	217	223	279	639	961	1.184	8.998
General Carneiro	General Carneiro	MT	1.164	955	803	309	225	218	216	218	249	376	563	1.015	6.313
Torriqueje	Barra do Garças	MT	1.960	978	991	366	238	218	217	218	303	530	1.117	1.483	8.619
Pindaíba	Barra do Garças	MT	1.659	1.225	905	310	229	217	216	217	273	461	1.019	1.481	8.212
Calapônia	Calapônia	GO	1.843	1.356	1.300	407	241	219	217	219	269	496	1.045	1.636	9.249
Piranhas	Piranhas	GO	2.736	1.388	1.196	327	225	224	217	217	257	382	1.196	1.894	10.259
São Ferreira	Piranhas	GO	2.208	1.319	1.231	336	235	218	217	221	257	415	906	2.218	9.781
Bom Jardim de Goiás	Bom Jardim de Goiás	GO	2.089	1.354	1.292	335	229	219	217	218	269	502	1.180	1.807	9.711
Torixoréu	Torixoréu	MT	1.842	1.020	1.165	345	225	219	217	219	276	405	824	1.431	8.188
Doverlândia	Doverlândia	GO	1.884	1.064	1.384	323	233	220	217	223	272	474	966	1.513	8.775

Tabela 5. Valores mensais e anual médios da erosividade ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1} \text{ano}^{-1}$) para as localidades com registros pluviométricos, na região Pluviométrica Homogênea Centro de Mato Grosso.

Local	Município	UF	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Araguacema	Angico	TO	772	730	767	549	212	49	13	44	184	424	564	714	5.022
Caseara	Caseara	TO	575	633	641	484	175	16	8	32	149	345	538	604	4.181
Barreira do Campo	Santana do Araguaia	PA	606	613	699	358	156	25	7	28	172	367	532	611	4.175
Cangussu	Fortaleza do Taboão	TO	554	628	633	481	176	19	25	37	132	357	504	620	4.165
Vila Rica	Vila Rica	MT	829	699	698	410	130	21	4	24	159	466	525	626	4.591
Luciara	Luciara	MT	654	614	719	380	99	13	1	12	157	434	540	681	4.304
Santa Terezinha	Fortaleza do Taboão	TO	714	707	769	473	149	16	12	31	149	350	548	664	4.582
Porto Alegre do Norte	Porto Alegre do Norte	MT	774	607	686	429	111	13	2	37	193	429	564	795	4.640
Colider	Colider	MT	778	734	598	400	132	21	28	40	231	368	517	648	4.495
São Félix do Araguaia	São Félix do Araguaia	MT	875	691	744	414	113	6	4	27	108	353	564	851	4.750
Bate Papo	São Félix do Araguaia	MT	708	569	718	352	116	13	3	4	121	451	601	736	4.392
Sua Liguilândia	Luciara	MT	744	599	590	324	131	8	7	10	174	466	586	774	4.412
Espigão	Luciara	MT	764	680	561	362	142	16	10	35	194	339	527	730	4.359
Santa Felicidade	Vera	MT	872	779	707	365	75	14	4	14	116	380	625	775	4.727
Cachoirão	Sinop	MT	657	720	607	334	103	14	60	21	169	341	537	602	4.163
Fazenda Itaúba	Porto dos Gaúchos	MT	821	783	630	428	92	27	14	38	235	420	639	686	4.813
Fazenda Sempre Verde	Sinop	MT	835	696	644	387	98	14	14	45	160	440	654	732	4.718
Juína	Juína	MT	762	749	722	430	145	32	18	53	218	408	631	740	4.908
Fazenda Tombador	Aripuanã	MT	861	765	578	318	107	29	22	43	206	354	576	762	4.621
Boteco dos Mineiros	Aripuanã	MT	881	730	674	389	163	29	15	69	138	416	477	686	4.669

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Local	Município	UF	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Aló Brasil	Bom Jesus do Araguaia	MT	706	629	671	420	128	16	12	41	202	524	480	676	4.506
Divínea	Ribeirão Cascalheira	MT	810	676	626	320	63	24	2	22	145	377	581	733	4.379
Agrovensa	Chapada dos Guimarães	MT	783	727	566	325	97	7	32	21	176	376	504	655	4.269
Teles Pires	Sorriso	MT	735	707	517	307	100	19	8	16	148	378	503	668	4.106
Núcleo Colonial Rio Ferro	Vera	MT	768	811	569	322	100	17	12	14	172	422	570	770	4.547
Brasnorte	Brasnorte	MT	776	716	667	381	122	17	9	28	166	422	594	624	4.522
Fazenda Sete de Setembro	Barra do Garças	MT	790	685	601	267	74	17	3	23	162	419	502	705	4.247
Garapu	Canarana	MT	862	760	664	305	76	15	4	15	109	402	524	804	4.541
Serra Dourada	Canarana	MT	792	712	649	309	63	11	9	23	173	383	590	750	4.464
Estância Rodeio	Barra do Garças	MT	793	714	603	301	85	21	12	41	148	393	612	730	4.452
Fazenda agrochapada	Chapada dos Guimarães	MT	862	810	659	311	102	18	7	42	132	458	541	798	4.739
Porto Roncador	Diamantino	MT	798	813	598	319	115	30	8	43	137	355	561	775	4.551
Nova Mutum	Nova Mutum	MT	810	770	448	366	95	65	18	55	206	447	588	711	4.579
Nova Maringá	Diamantino	MT	923	774	659	292	72	34	13	35	132	314	472	680	4.400
Bacabal	Campo Novo do Parecis	MT	790	631	656	402	88	37	31	91	196	437	512	726	4.599
Cerejeira	Cerejeiras	RO	667	707	647	381	160	67	43	67	184	396	464	669	4.453
Pimenteiras	Pimenteiras do Oeste	RO	777	607	647	362	187	42	23	63	266	529	657	833	4.993
Passagem da BR-309	Chapada dos Guimarães	MT	937	637	644	310	102	33	22	50	174	433	631	840	4.813
Paranatinga	Paranatinga	MT	840	661	617	331	100	43	20	37	197	440	587	757	4.630
Nova Brasília	Nova Brasília	MT	783	638	602	300	106	13	20	43	180	366	510	644	4.204
Fazenda Corrente Verde	Chapada dos Guimarães	MT	657	552	608	280	163	22	12	37	212	394	424	698	4.060

Continua...

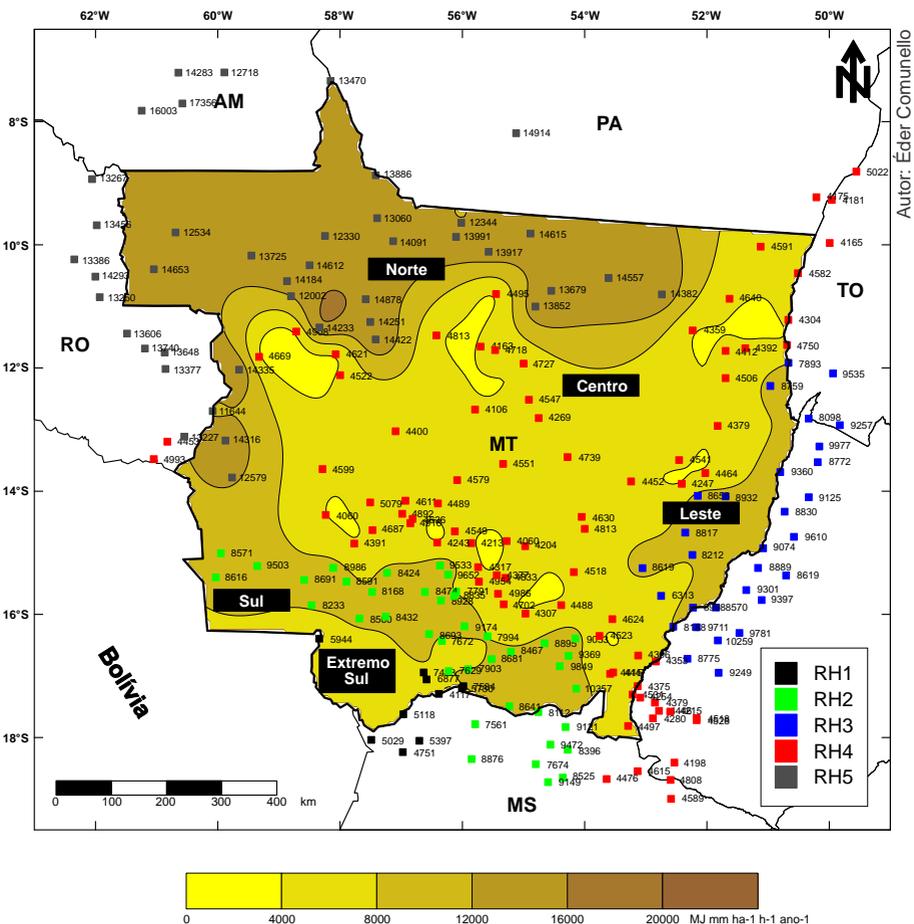
Tabela 6. Valores mensais e anual médios da erosividade ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1} \text{ano}^{-1}$) para as localidades com registros pluviométricos, na região Pluviométrica Homogênea Norte de Mato Grosso.

Local	Município	UF	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Barra do São Manuel	Borba	AM	1.871	1.866	2.279	1.445	757	457	433	451	594	773	900	1.644	13.470
Vila do Apuí	NovoAripuanã	AM	1.644	1.523	1.631	1.367	753	462	445	492	729	1.036	1.407	1.229	12.718
Praíha Velha	NovoAripuanã	AM	2.351	1.475	1.925	1.352	797	486	448	461	701	975	1.342	1.969	14.283
Boca do Guariba	NovoAripuanã	AM	2.742	2.470	2.306	1.554	845	460	444	475	784	1.144	1.489	2.643	17.356
FazendaÁgua Azul	NovoAripuanã	AM	2.350	2.257	2.541	1.724	784	445	434	462	628	1.116	1.270	1.992	16.003
KM 947 BR163	Itaituba	PA	2.047	2.043	2.685	1.452	561	430	428	444	597	856	1.445	1.925	14.914
Santa Rosa	Alta Floresta	MT	2.242	2.127	1.964	1.252	589	430	429	445	612	933	918	1.945	13.886
Tabajara	Machadinho d'Oeste	RO	2.110	1.690	1.664	1.085	622	444	434	467	624	956	1.302	1.869	13.267
Cachimbo	Guaranã do Norte	MT	2.115	2.236	1.985	1.074	494	428	429	433	624	1.089	1.379	2.328	14.615
Alta Floresta	Alta Floresta	MT	2.045	2.039	2.051	1.033	516	431	428	440	705	1.119	1.287	1.897	13.991
Foz Peixoto de Azevedo	Alta Floresta	MT	1.809	1.436	2.029	1.134	473	430	428	438	583	952	963	1.668	12.344
NovoPlaneta	Aripuanã	MT	1.871	2.370	1.440	865	545	429	430	433	552	1.069	1.161	1.895	13.060
Concisa	Aripuanã	MT	2.292	1.739	2.214	1.062	498	436	428	437	518	688	889	1.332	12.534
Fábio(Bolliche)	Machadinho d'Oeste	RO	1.814	2.153	2.298	1.055	520	435	429	430	489	700	1.203	1.928	13.456
Vila São José do Xingu	Luciara	MT	2.392	2.147	1.855	868	469	430	428	433	641	1.226	1.379	2.112	14.382
FazendaSanta Emília	Marcelândia	MT	2.685	2.161	1.557	975	462	428	428	430	570	991	1.554	2.317	14.557
Agropecuária Cajabi	Itauba	MT	2.617	2.077	1.511	822	465	428	428	430	539	1.065	1.330	1.968	13.679
INDECO	Alta Floresta	MT	2.383	2.176	1.701	961	499	429	430	442	579	1.008	1.169	2.140	13.917
Fazenda Agrotep	Porto dos Gaúchos	MT	2.361	2.119	1.794	977	476	431	428	433	579	1.132	1.217	2.931	14.878
Trivelato	Alta Floresta	MT	2.371	1.588	1.791	1.050	486	429	430	437	566	971	1.443	2.528	14.091
Núcleo Ariel	Aripuanã	MT	1.832	1.828	1.929	865	489	429	429	440	501	671	1.175	1.741	12.330
Juruena	Juruena	MT	2.616	2.166	1.923	1.182	477	430	429	437	565	852	1.331	2.202	14.612
NovoTangará	Aripuanã	MT	2.248	1.866	1.278	822	455	428	428	431	505	804	1.124	1.614	12.002
Vale do Natal	Aripuanã	MT	2.325	2.308	2.053	952	473	429	429	433	522	845	1.090	1.924	14.184
Humboldt	Aripuanã	MT	2.159	2.426	2.111	1.021	520	434	431	437	522	818	1.290	1.557	13.725
Jiparaná	Jiparaná	RO	2.451	1.942	1.680	961	527	433	429	436	547	771	1.067	2.007	13.250
Fazenda Castanhal	Aripuanã	MT	2.833	2.280	2.127	984	492	429	428	442	479	804	1.285	2.123	14.653
Rondominas (Barrocas)	Ouro Preto do Oeste	RO	2.528	2.074	2.046	984	543	429	430	433	532	927	1.250	2.117	14.293
Theobroma	Theobroma	RO	2.490	2.176	1.613	838	528	438	429	438	508	864	1.319	1.744	13.386

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Local	Município	UF	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Rancho de Deus	Itaúba	MT	2.236	1.974	1.981	1.029	461	428	428	429	512	980	1.483	1.911	13.852
Porto dos Gaúchos	Porto dos Gaúchos	MT	2.393	2.076	2.336	843	477	430	428	433	568	935	1.386	2.116	14.422
Juara	Juara	MT	2.755	2.805	2.001	797	477	431	429	434	587	940	876	1.719	14.251
Fontainhas	Aripuanã	MT	2.268	2.292	2.140	789	466	429	428	433	491	815	1.198	2.483	14.233
Marco Rondon	Pimenta Bueno	RO	2.299	1.793	2.145	937	506	433	430	439	543	884	1.235	1.732	13.377
Fazenda Flor do Campo	Pimenta Bueno	RO	2.377	2.302	1.800	839	515	434	435	445	551	820	1.212	1.919	13.648
Vista Alegre	Cacoal	RO	2.825	1.690	1.683	804	486	431	431	440	557	710	1.298	2.251	13.606
Pimenta Bueno	Pimenta Bueno	RO	2.462	2.141	1.980	827	502	432	429	437	551	874	1.269	1.837	13.740
Cachoeirinha	Aripuanã	MT	2.172	2.442	2.148	907	513	432	428	431	500	765	1.381	2.215	14.335
Vilhena	Vilhena	RO	1.572	1.530	1.652	822	500	431	429	452	535	913	1.036	1.771	11.644
Padronal	Comodoro	MT	2.715	2.212	1.800	918	539	431	429	436	494	819	1.491	2.032	14.316
Vila Alegre	Vila Bela da Santíssima Trindade	MT	1.770	1.787	1.793	1.147	547	430	429	441	510	806	1.437	1.481	12.579
Colorado do Oeste	Colorado do Oeste	RO	2.163	1.710	1.506	883	545	436	430	448	642	1.034	1.415	2.013	13.227



Autor: Eder Comunello

Figura 3. Mapa da estimativa da erosividade anual da chuva ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1} \text{ano}^{-1}$) para o Estado de Mato Grosso.

Tabela 7. Limites de valores para classes de erosividade da chuva utilizados no mapeamento da erosividade anual da chuva no Estado de Mato Grosso.

Classes de erosividade da chuva	Limites de valores (MJ mm ha ⁻¹ h ⁻¹ ano ⁻¹)
Muito alta	> 16.000
Alta	12.000 a 16.000
Muito forte	8.000 a 12.000
Forte	4.000 a 8.000
Moderada	< 4.000

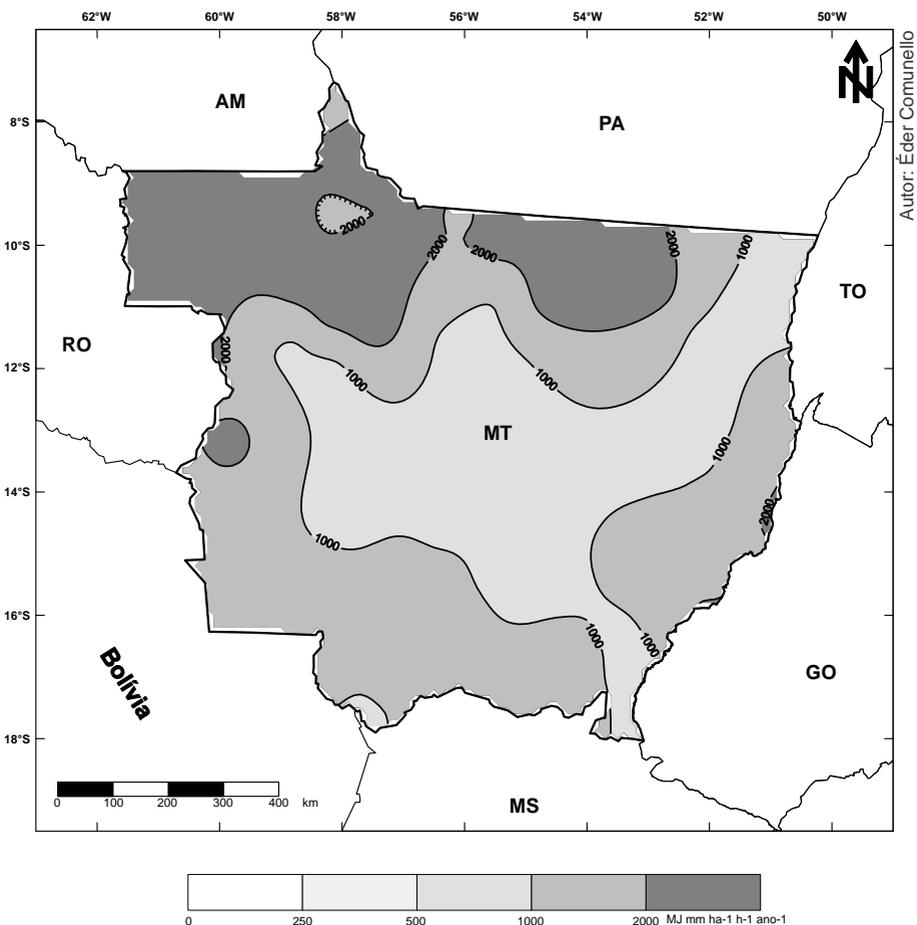


Figura 4. Mapa da estimativa de erosividade para o mês de janeiro ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1} \text{ano}^{-1}$) do Estado de Mato Grosso.

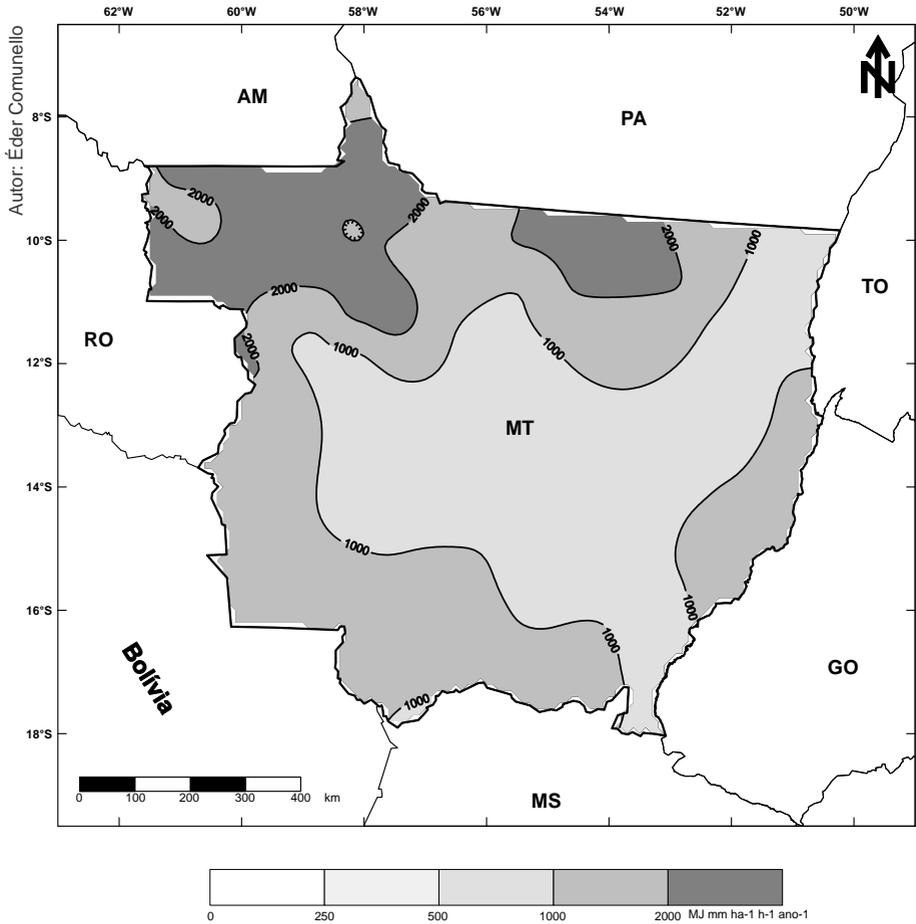


Figura 5. Mapa da estimativa de erosividade para o mês de fevereiro ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) do Estado de Mato Grosso.

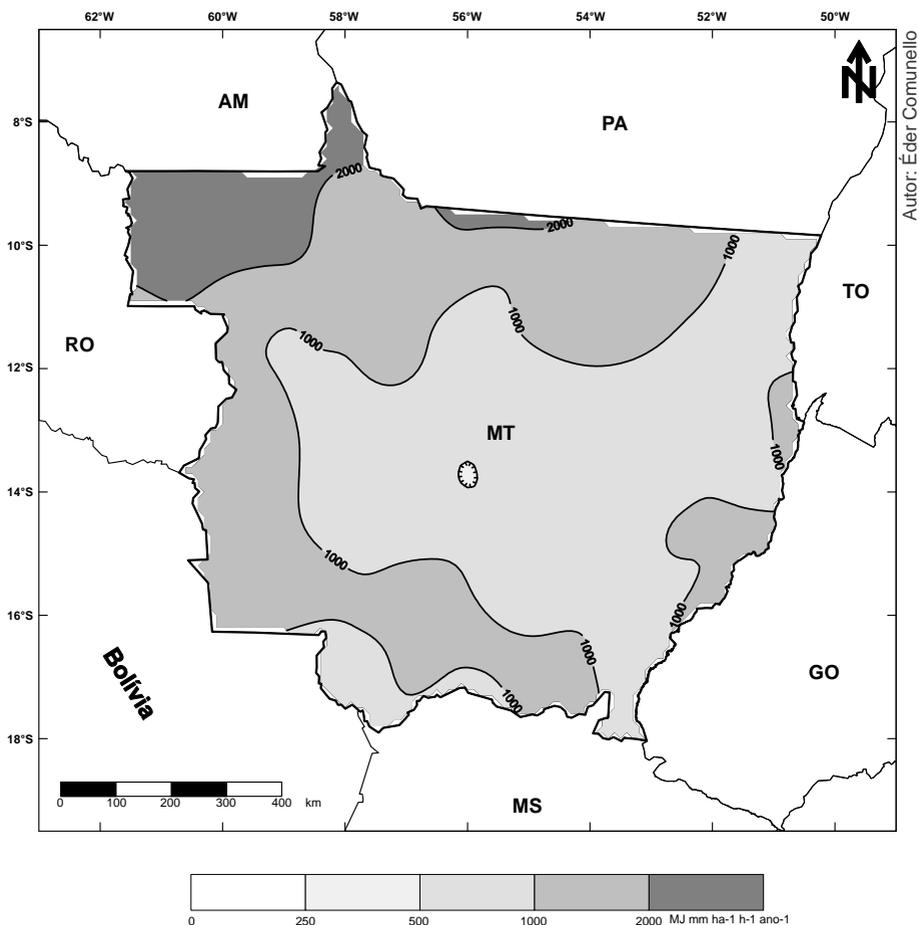


Figura 6. Mapa da estimativa de erosividade para o mês de março ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1} \text{ano}^{-1}$) do Estado de Mato Grosso.

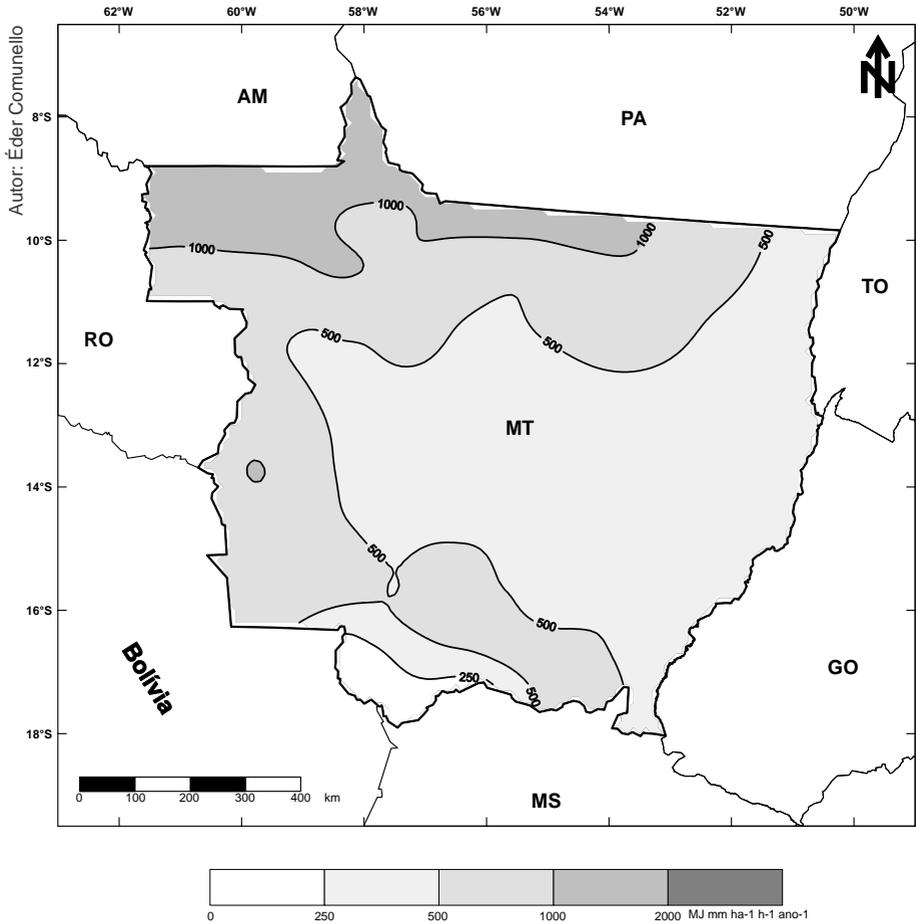


Figura 7. Mapa da estimativa de erosividade para o mês de abril (MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ ano⁻¹) do Estado de Mato Grosso.

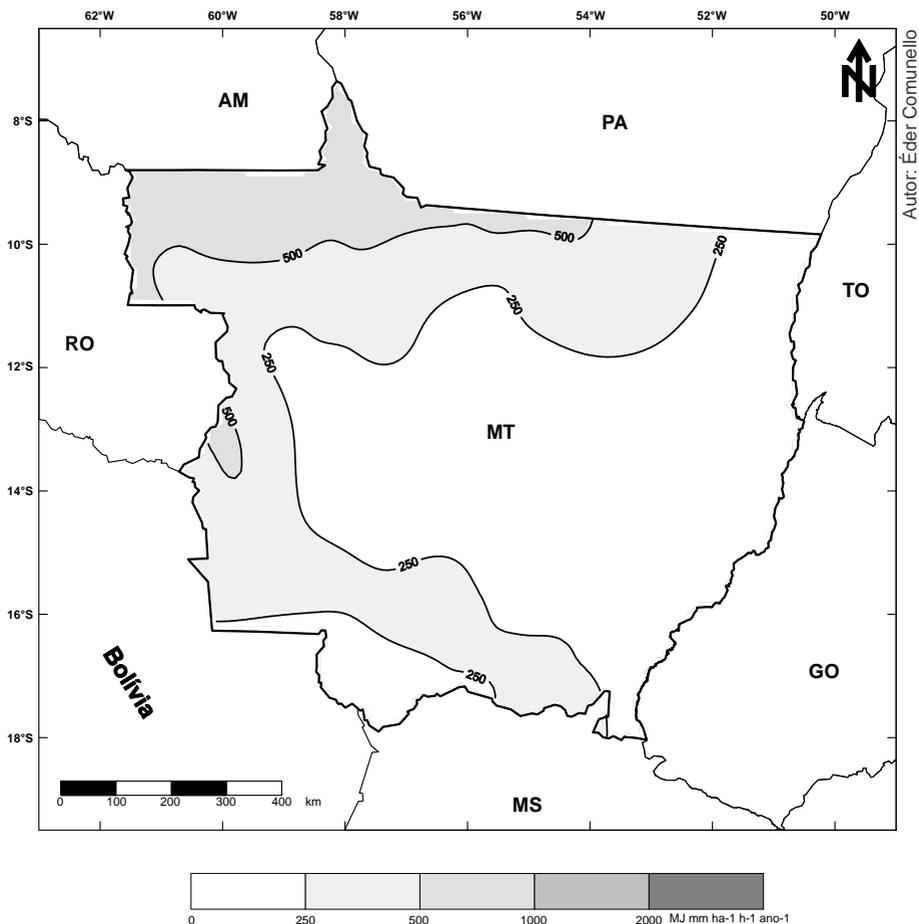


Figura 8. Mapa da estimativa de erosividade para o mês de maio ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1} \text{ano}^{-1}$) do Estado de Mato Grosso.

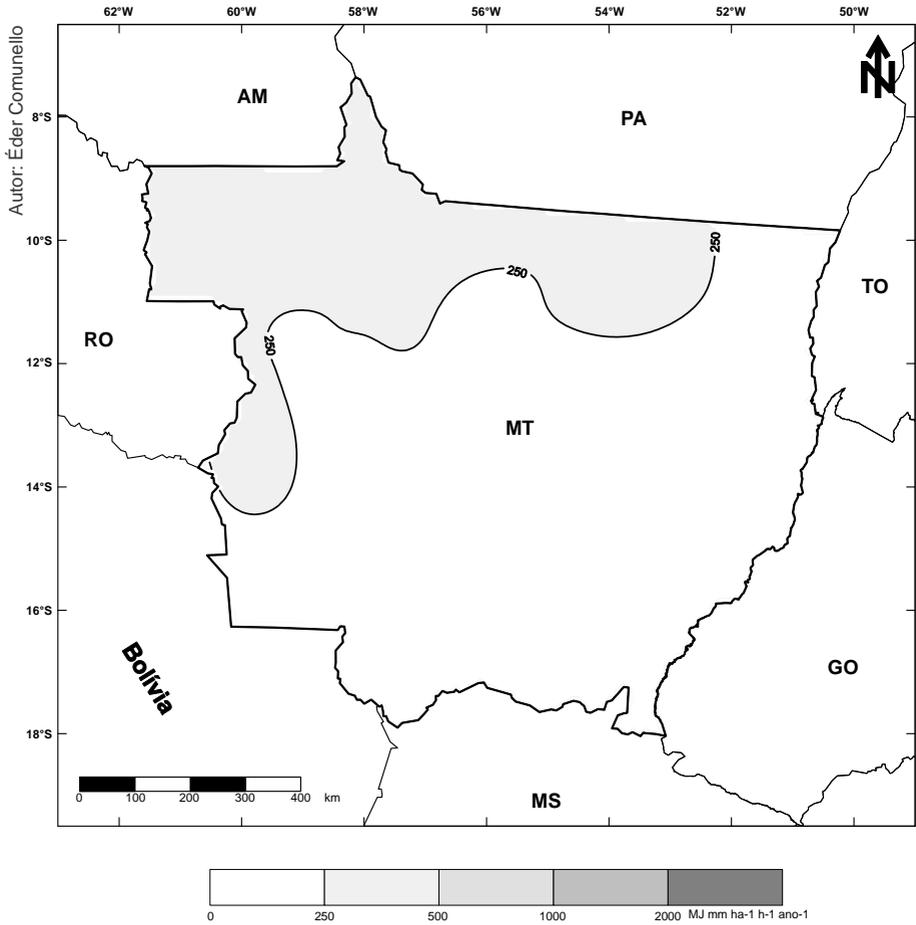


Figura 9. Mapa da estimativa de erosividade para o mês de junho ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1} \text{ano}^{-1}$) do Estado de Mato Grosso.

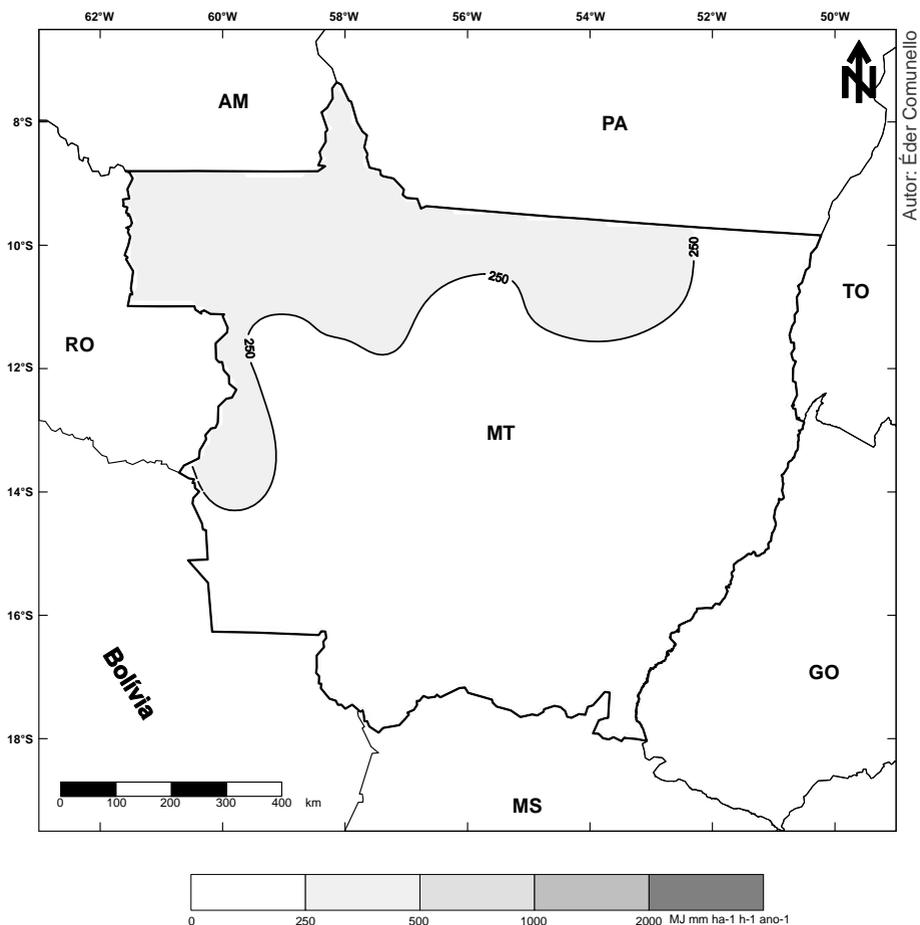


Figura 10. Mapa da estimativa de erosividade para o mês de julho (MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ ano⁻¹) do Estado de Mato Grosso.

Autor: Eder Comunello

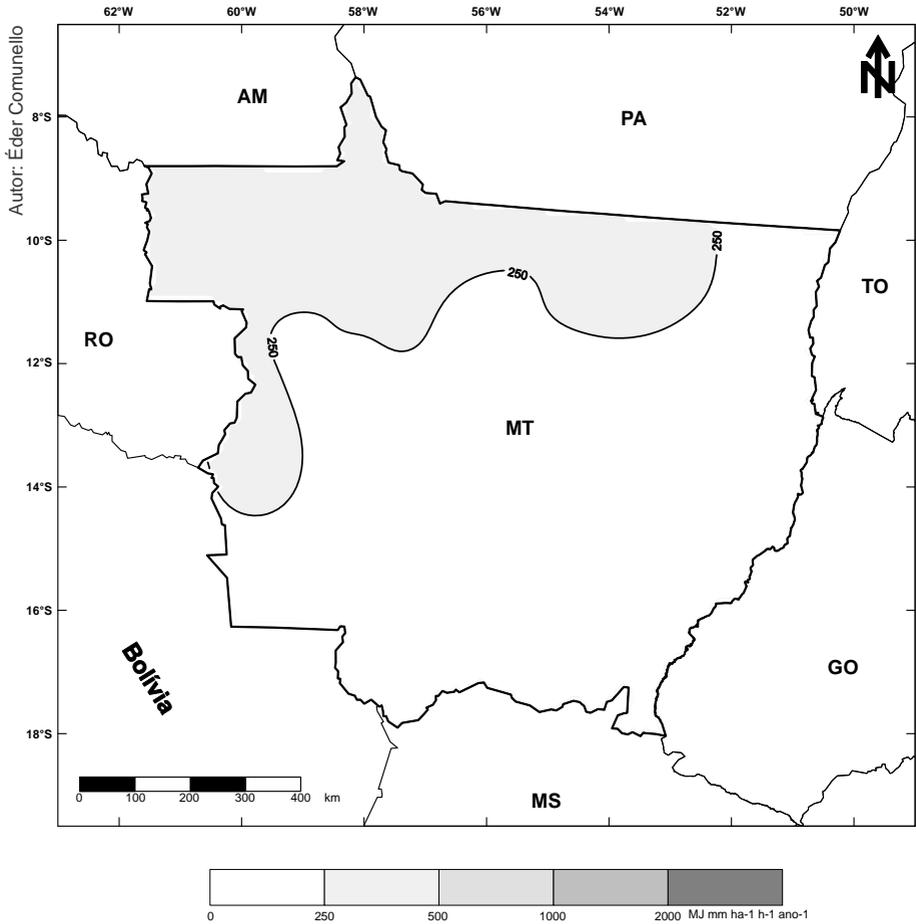


Figura 11. Mapa da estimativa de erosividade para o mês de agosto ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) do Estado de Mato Grosso.

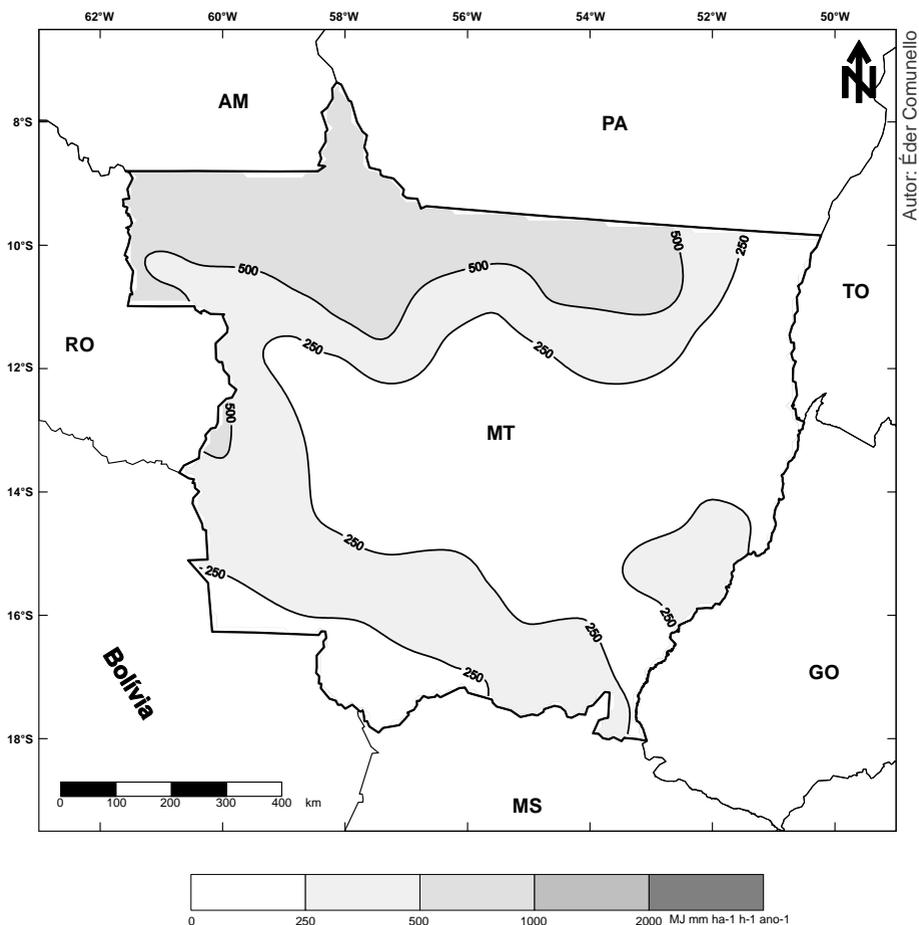


Figura 12. Mapa da estimativa de erosividade para o mês de setembro ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) do Estado de Mato Grosso.

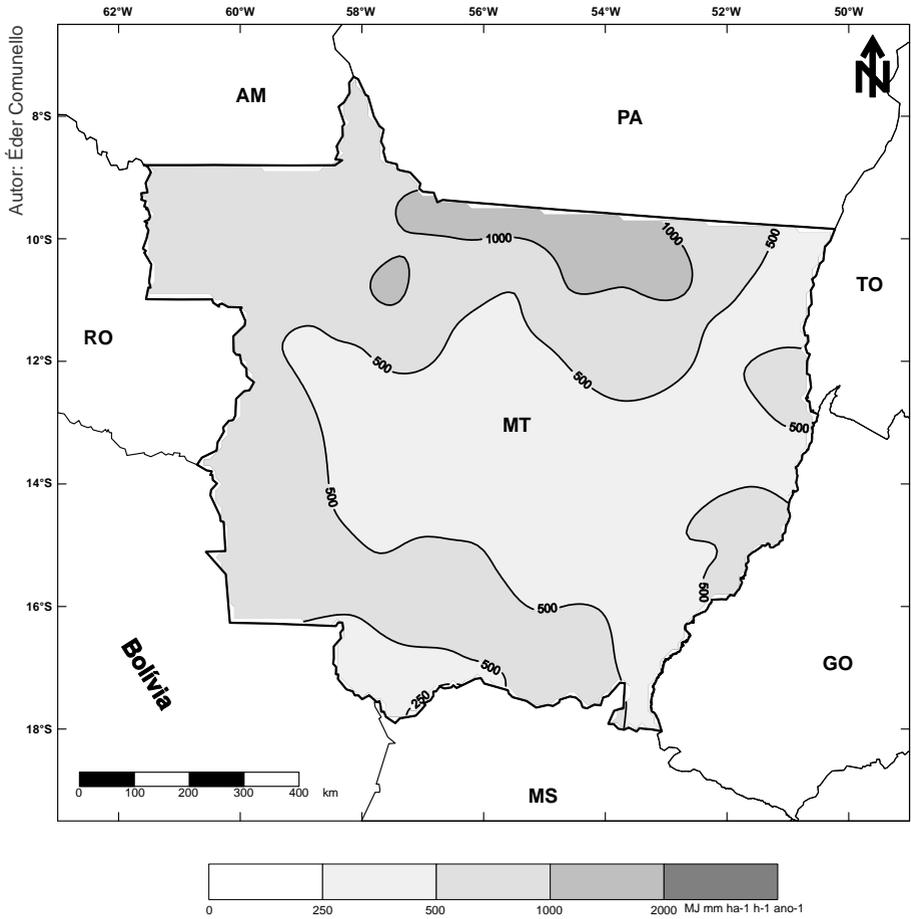


Figura 13. Mapa da estimativa de erosividade para o mês de outubro ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1} \text{ano}^{-1}$) do Estado de Mato Grosso.

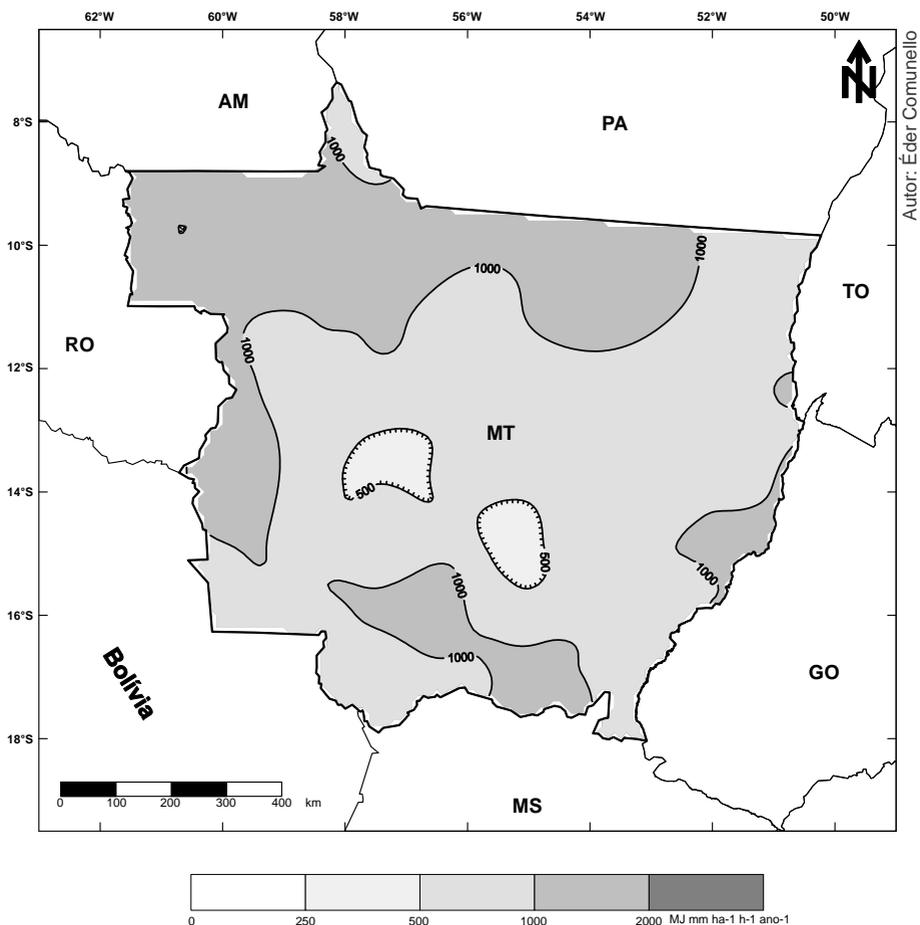


Figura 14. Mapa da estimativa de erosividade para o mês de novembro ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) do Estado de Mato Grosso.

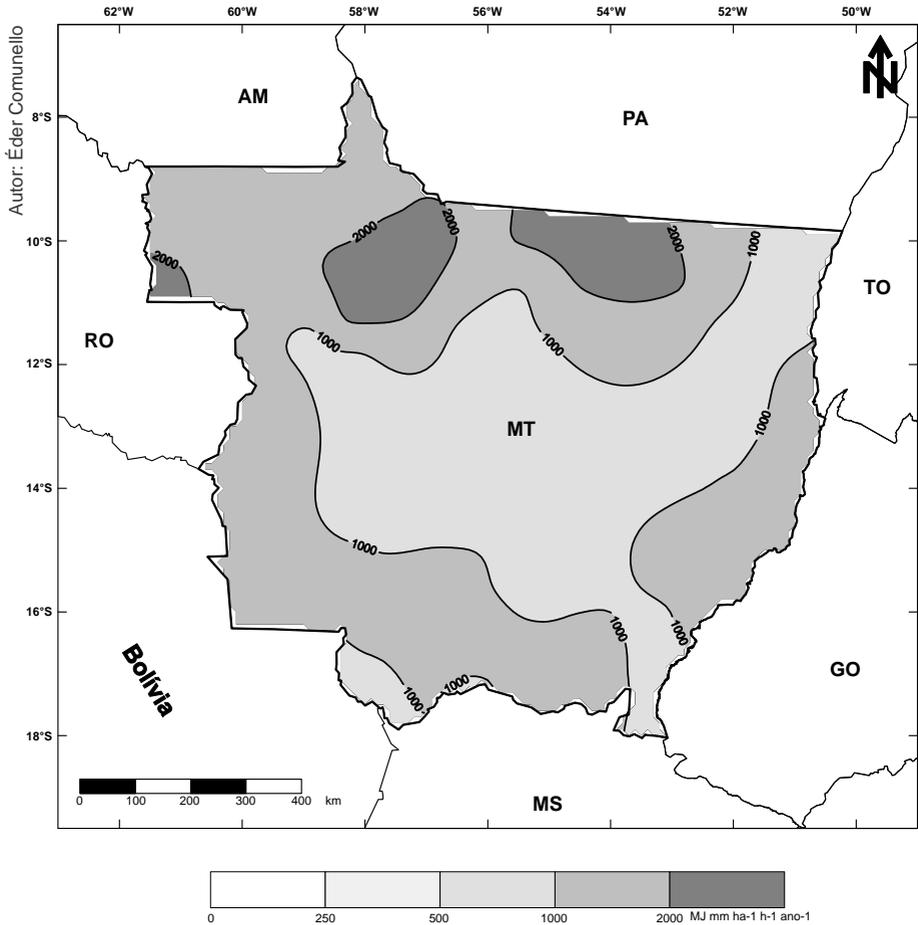
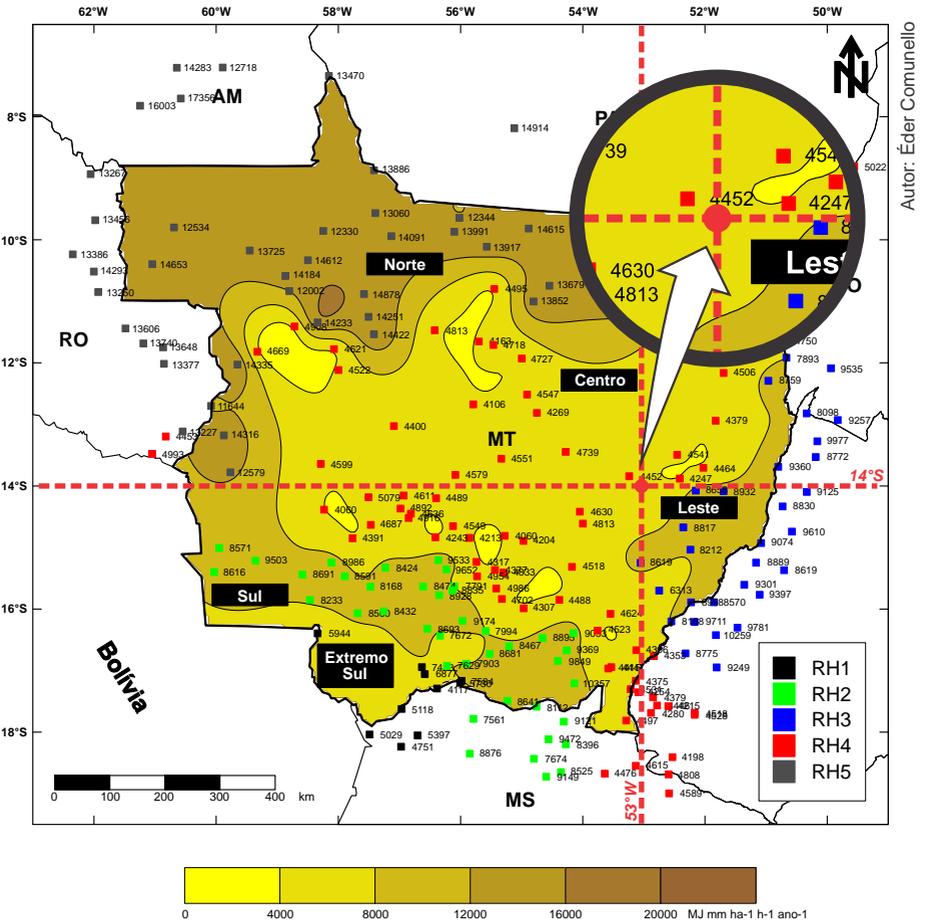


Figura 15. Mapa da estimativa de erosividade para o mês de dezembro (MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ ano⁻¹) do Estado de Mato Grosso.

Utilização dos dados

Para a obtenção de um valor da estimativa da erosividade da chuva de uma determinada localidade ou região, deve-se consultar o mapa apresentado na Figura 3 e identificar em qual classe de valor coincide a posição geográfica desejada, observando a legenda apresentada. Como neste mapa a erosividade está classificada em classes de valores com amplitude de $4.000 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ e pode haver a necessidade de um valor mais preciso, sugere-se a identificação da localidade mais próxima do ponto desejado e a utilização dos valores apresentados para o respectivo local. Assim, por exemplo, para uma determinada localidade cujas coordenadas geográficas são 14° O e 53° S , o posicionamento no mapa indica a existência de um posto pluviométrico nas proximidades, para o qual o valor estimado é de $4.453,2 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ (Figura 16). Outra opção é utilizar as Tabelas 2 a 6 e selecionar a localidade mais próxima do ponto que se deseja a informação.



Autor: Éder Comunello

Figura 16. Exemplo de uso do mapa da estimativa da erosividade anual da chuva (MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ ano⁻¹) para o Estado de Mato Grosso.

Referências

ALMEIDA, C. O. S. **Erosividade das chuvas no Estado de Mato Grosso**. 2009. 83 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Bzação do fator R no período de 1962 a 2000. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** 78. 58 p. (Agricultural Handbook, 537).

ALMEIDA, C. O. S. **Erosividade das chuvas no Estado de Mato Grosso**. 2009. 83 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

BAZZANO, M. G. P.; ELTZ, F. L. F.; CASSOL, E. A. Erosividade e características hidrológicas das chuvas de Rio Grande (RS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 34, n. 1, p. 235-244, jan./fev. 2010.

BERTOL, I. Avaliação da erosividade da chuva na localidade de Campos Novos (SC) no período de 1981-1990. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 9, p. 1453-1458, set. 1994.

BISCAIA, R. C. M.; RUFINO, R. L.; HENKLAIN, J. C. Cálculo de erodibilidade (Fator K) de dois solos do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 5, n. 3, p. 183-186, set./dez. 1981.

CARVALHO, M. P.; CATANEO, A.; LOMBARDI NETO, F. Índices de erosividade da chuva e enxurrada correlacionados com as perdas de solo e determinação da erodibilidade de um Latossolo Roxo distrófico de Campinas (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 17, n. 3, p. 445-450, set./dez. 1993.

CARVALHO, M. P.; CATANEO, A.; LOMBARDI NETO, F. Parâmetros de erosividade da chuva e da enxurrada correlacionados com as perdas de solo e determinação da erodibilidade de um Podzólico Vermelho-Amarelo de Pindorama. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 21, n. 2, p. 279-286, abr./jun. 1997.

CARVALHO, M. P.; LOMBARDI NETO, F.; VASQUES FILHO, J.; CATANEO, A. Índices de erosividade da chuva correlacionados com as perdas de um Podzólico Vermelhoamarelo eutrófico textura argilosa/muito argilosa de Mococa (SP): primeira aproximação do fator erodibilidade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 237-242, maio/ago. 1989.

CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. 599 p.

FIETZ, C. R.; COMUNELLO, E.; CREMON, C.; DALLACORT, R. **Estimativa da precipitação provável para o Estado de Mato Grosso**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 239 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 97).

GONÇALVES, F. A.; SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F.; CARVALHO, D. F.; CRUZ, E. S. Índices e espacialização da erosividade das chuvas para o Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 2, p. 269-276, 2006.

HICKMANN, C.; ELTZ, F. L. F.; CASSOL, E. A.; COGO, C. M. Erosividade das chuvas em Uruguaiana, RS, determinada pelo índice EI30, com base no período de 1963 a 1991. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 32, n. 2, p. 825-831, mar./abr. 2008.

HIDROWEB: Sistema de Informações Hidrológicas. [Brasília, DF]: Agência Nacional de Águas, [2009?]. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 1 out. 2009.

KECKLER, D. **Surfer 7.0: user's guide**. Golden: Golden Software, 1999. 619 p.

LAGO, J. C. **Erosividade das chuvas na metade sul do Rio Grande do Sul**. 2000. 123 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

LOMBARDI NETO, F. **Rainfall erosivity – its distribution and relationship with soil loss at Campinas, Brazil**. 1977. 53 p. Thesis (M.Sc.) -Purdue University, West Lafayette.

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W. C. Erosividade da chuva: sua distribuição e relação com as perdas de solo em Campinas(SP). **Bragantia**, Campinas, v. 51, n. 2, p. 189-196, 1992.

MARQUES, J. J. G. S. E. M.; ALVARENGA, R. C.; CURI, N. Erosividade das chuvas da região de Sete Lagoas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 5, p. 761-768, maio 1998.

MELLO, C. R.; SÁ, M. A. C.; CURTI, N.; MELLO, J. M.; VIOLA, M. R.; SILVA, A. M. Erosividade mensal e anual da chuva no Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 4, p. 537-545, abr. 2007.

MORAIS, L. F. B.; MUTTI, L. S. M.; ELTZ, F. L. F. Relações entre características físicas da chuva e perdas de solo no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 12, n. 3, p. 285-288, set./dez. 1988.

MORAIS, L. F. B.; SILVA, V.; NASCHENVENG, T. M. C.; HARDOIN, P. C.; ALMEIDA, J. E. L.; WEBER, O. L. S.; BOEL, E.; DURIGON, E. Índice EI30 e sua relação com o coeficiente de chuva do Sudoeste do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 15, n. 3, p. 339-344, set./dez. 1991.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. C.; MEDINA, B. F. A erosividade das chuvas em Manaus (AM). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 235-239, maio/ago. 1990.

RENARD, K. G.; FREIMUND, J. R. Using monthly precipitation data to estimate the R-factor in the revised USLE. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 157, n. 1/4, p. 287-306, May 1994.

ROQUE, C. G.; CARVALHO, M. P.; PRADO, R. M. Fator erosividade da chuva de Piraju (SP): distribuição, probabilidade de ocorrência, período de retorno e correlação com o coeficiente de chuva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 25, n. 1, p. 147-156, jan./mar. 2001.

RUFINO, R. L.; BISCAIA, R. C. M.; MERTEN, G. H. Determinação do potencial erosivo da chuva do Estado do Paraná através de pluviometria: terceira aproximação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 17, n. 3, p. 439-444, set./dez. 1993.

SILVA, A. M. Rainfall erosivity map for Brazil. **Catena**, Destedt, v. 57, n. 3, p. 251-259, Aug. 2004.

SILVA, J. R. C.; DIAS, A. S. A erosividade das chuvas em Fortaleza (CE). II. Correlação com o coeficiente de chuva e atualização do fator R no período de 1962 a 2000. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p. 347-354, mar./abr. 2003.

SILVA, M. L. N.; FREITAS, P. L.; BLANCANEUX, P.; CURI, N. Índices de erosividade das chuvas da região de Goiânia, GO. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 5, p. 515-521, maio 1997.

SILVA, R. B. da; IORI, P.; SILVA, F. A. M. Proposição e validações de equações para estimativa da erosividade de dois municípios do Estado de São Paulo. **Irriga**, Botucatu, v. 14, n. 4, p. 533-547, out./dez. 2009.

TOMMASELLI, J. T. G.; FREIRE, O. ; CARVALHO, W. A. Erosividade da chuva na região Oeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, RS, v. 7, n. 2, p. 269-276, 1999.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses**: a guide to conservation planning. Washington, DC: USDA, 1978. 58 p. (Agricultural handbook, 537).

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. Rainfall energy and its relationship to soil loss. **Transactions, American Geophysical Union**, Washington, DC, v. 39, n. 2, p. 285-291, 1958.

Embrapa

Agropecuária Oeste

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA