

Erosão Potencial Laminar Hídrica na Bacia do Alto Taquari

Sérgio Galdino, Luiz Marques Vieira, Carlos Roberto Padovani, Balbina Maria Araujo Soriano
Embrapa Pantanal – Rua 21 de Setembro, 1880 – Caixa Postal 109 - 79.320-900 Corumbá, MS – Fone (67) 233-2430
galdino@cpap.embrapa.br, lvieira@cpap.embrapa.br, guara@cpap.embrapa.br, soriano@cpap.embrapa.br

Alfonso Riso
Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS – Caixa Postal 15029 – 91501-970 Porto Alegre, RS risso@iph.ufrgs.br

Edileuza Carlos Melo, Nelson de Almeida Junior
Bolsista RHAE (DTI)

Recebido: 13/03/02 - revisado: 11/08/03 - aceito: 18/05/04

RESUMO

A identificação das áreas (municípios e sub-bacias) da bacia do alto Taquari - BAT que apresentam os maiores potenciais de erosão laminar hídrica é fundamental para orientar futuras intervenções visando minimizar a erosão nessa região e conseqüentemente os seus graves reflexos sobre o Pantanal.

O potencial anual de perda de solo na BAT foi avaliado utilizando-se a Equação Universal de Perda de Solo – USLE, através de técnicas de geoprocessamento e rotinas computacionais.

A erosividade anual das chuvas média na BAT, foi de 7.914,3 $Mj\ mm\ ha^{-1}\ ano^{-1}$, variando entre 7.000 a 9.000 $Mj\ mm\ ha^{-1}\ ano^{-1}$. A erodibilidade dos solos não variou muito entre os municípios e as sub-bacias e o valor médio para a BAT foi de 0,0356 $t\ h\ MJ^{-1}\ mm^{-1}$. O fator topográfico LS da USLE foi o que apresentou maiores variações e, portanto, mais influenciou na distribuição da perda de solo potencial na BAT. O valor médio da perda de solo potencial na bacia foi de 555,6 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$. O município de Alto Araguaia-MT, devido ao seu relevo mais acidentado ($LS = 3,22$), apresentou o maior potencial de perda de solo na BAT (990 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$). Outros municípios com elevado risco de erosão são: Costa Rica-MS, Rio Verde-MS, Alto Taquari-MT e Alcinópolis-MS. A erosão potencial não variou muito entre as sub-bacias. As áreas de Solo Litólico na BAT, por localizarem-se principalmente em relevo bastante íngreme, apresentaram potencial de perda de solo médio de 1.839,6 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$.

Palavras-chave: erosão potencial; bacia do alto Taquari; Pantanal.

INTRODUÇÃO

A bacia do alto Taquari (BAT) compreende a área do planalto drenada pelo rio Taquari e seus afluentes, até a planície pantaneira, próximo à cidade de Coxim-MS (Figura 1).

A superfície da BAT é de 28.450,6 km^2 , sendo que a maioria dessa área está localizada no Estado de Mato Grosso do Sul (86,52%) e o restante em Mato Grosso (13,48%). Os municípios que integram a BAT são: Alcinópolis, Camapuã, Costa Rica, Coxim, Pedro Gomes, Ribas do Rio Pardo, Rio Verde, São Gabriel d'Oeste e Sonora, localizados no Estado de Mato Grosso do Sul, e Alto Garças, Alto Araguaia e Alto Taquari, no Estado de Mato Grosso (Figura 2).

A BAT pode ser dividida em quatro sub-bacias (Figura 3). A sub-bacia do rio Taquari (12.055,2 km^2) com-

preende a área de drenagem do rio Taquari a montante da confluência com o seu principal afluente, o rio Coxim. A sub-bacia do rio Coxim (7.442,3 km^2), com seção de controle a montante do seu mais importante tributário, o rio Jaurú. Outras sub-bacias são as do rio Jaurú (6.393,9 km^2) e do Taquari-Mirim (1.475,9 km^2).

A BAT é uma das regiões que apresentam os maiores potenciais erosivos da bacia do alto Paraguai. O Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP (Risso et al., 1997) estimou em 315,6 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ a perda de solo potencial média na BAT, ou seja, em condições da superfície do terreno descontinuamente destituída de cobertura vegetal (solo em pousio descoberto) e sem nenhuma prática conservacionista de solo (terraços, plantio em nível, etc.). De acordo com a FAO, PNUMA e UNESCO (1980) (Tabela 1), perdas de solo superiores a 200 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ são muito altas.

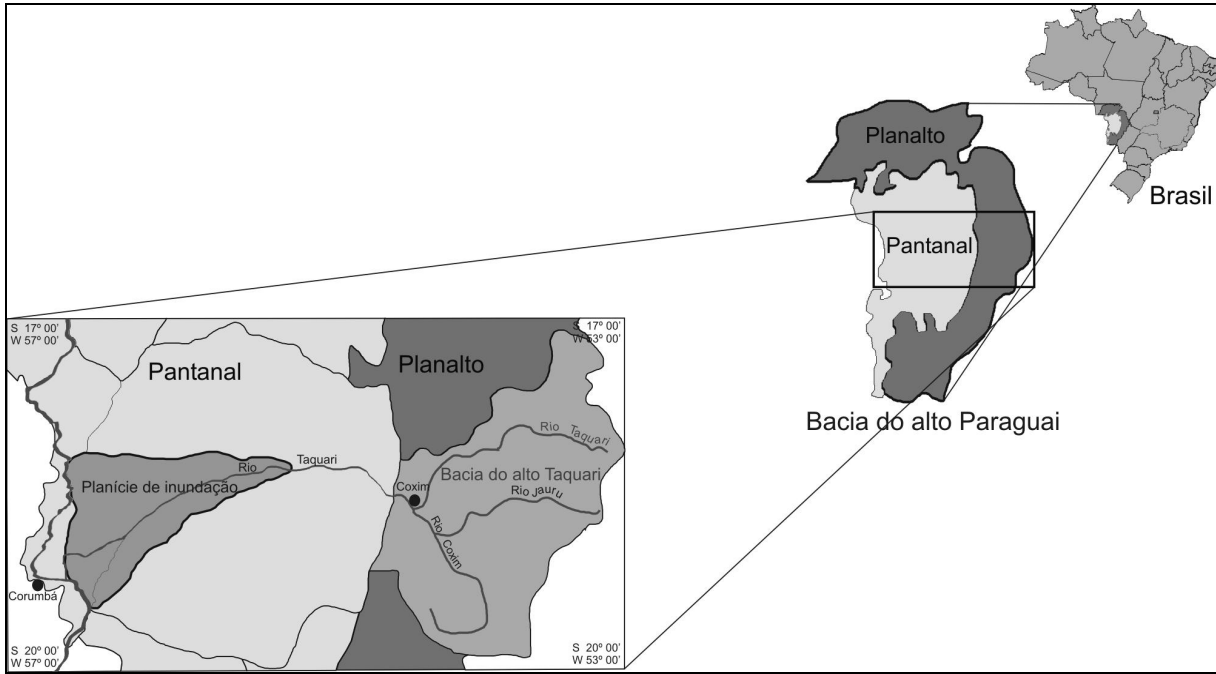


Figura 1 - Localização da bacia do alto Taquari e da planície de inundação do baixo curso do rio Taquari no Pantanal.

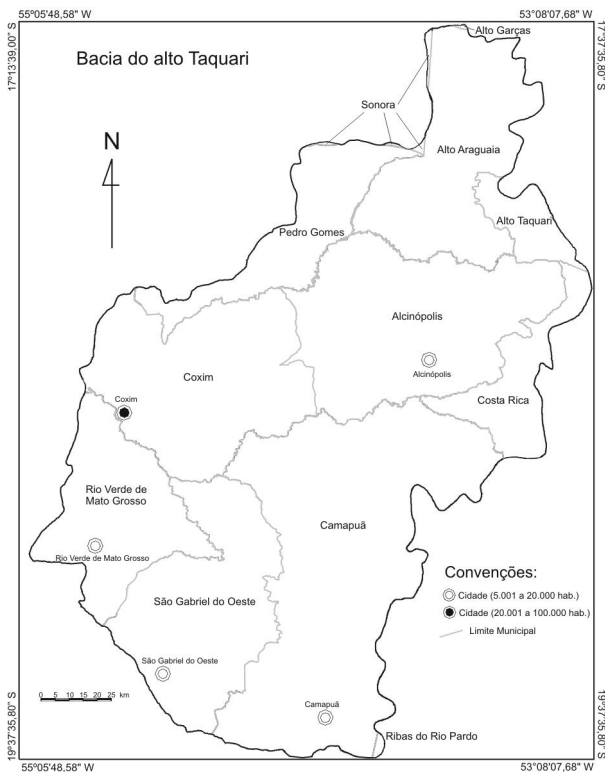


Figura 2 - Bacia do alto Taquari com limites dos municípios

A predisposição natural da BAT às perdas de solo, associada com o incremento da remoção da vegetação nativa para utilização pela atividade agropecuária, sem respeitar a aptidão dessas áreas, sem a adoção de manejos adequados aos cultivos agrícolas e sem o uso de práticas conservacionistas de solo, fez com que os processos erosivos na BAT intensificassem a partir de meados da década de 70. Esse fato, além de prejudicar a agropecuária da BAT, vem causando sérios problemas sócio-econômicos e ambientais para o Pantanal. Em decorrência do aumento do aporte de sedimentos provenientes da alta bacia, o rio Taquari, principalmente no seu baixo curso, encontra-se bastante assoreado, causando com isso a inundação de uma vasta área durante a maior parte do ano (Figura 1). Essa inundação vêm acarretando sérios prejuízos para a pecuária bovina de corte e alterações na sucessão vegetal dessa região.

Um importante instrumento de apoio para adoção de ações integradas dos órgãos públicos e da iniciativa privada, visando minimizar os processos erosivos, é o mapeamento do potencial erosivo na BAT, pois possibilita identificar os graus de fragilidade natural dessa região.

Além do PCBAP (Risso et al., 1997), a Secretaria de Estado de Planejamento e de Ciência e Tecnologia – SEPLAN/MS (Mato Grosso do Sul, 1992) também já realizou estudo de avaliação dos riscos de erosão na BAT. O estudo da SEPLAN determinou a susceptibilidade à erosão da região oeste do Estado de Mato Grosso do Sul.

Para tanto foram utilizadas informações de relevo obtidas a partir de mapas geomorfológicos na escala de 1:250.000. O mapeamento da erodibilidade dos solos foi feita com base nos mapas de solo elaborados pelo Projeto RADAMBRA-SIL, na escala de 1:1.000.000, complementados com trabalho de campo. No mapeamento dos graus de erosão potencial hídrica laminar realizados pelo PCBAP a erodibilidade dos solos também foi obtida a partir dos mapas de solo do Projeto RADAMBRASIL (escala 1:1.000.000). O modelo numérico de terreno (MNT), necessário para a avaliação do efeito do relevo sobre a erosão, foi gerado a partir da digitalização das bases cartográficas do Serviço de Cartografia do Exército, na escala de 1:100.000.

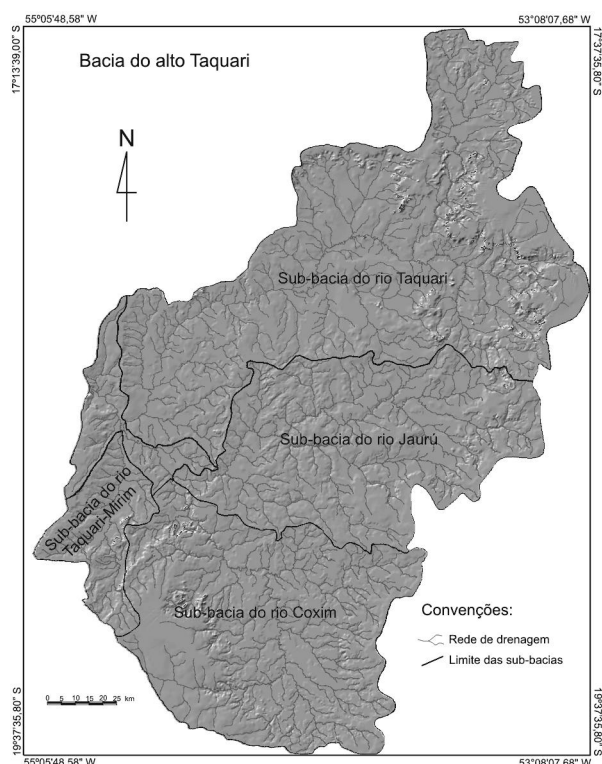


Figura 3 - Localização das principais sub-bacias do alto Taquari.

Tabela 1 - Classificação do grau de erosão hídrica proposta pela FAO, UNEP e UNESCO (1980) e utilizada no PCBAP (Risso et al., 1997).

Perda de solo (t ha ⁻¹ ano ⁻¹)	Grau de erosão
< 10	Nenhuma ou ligeira
10 – 50	Moderada
50 – 200	Alta
> 200	Muito alta

O objetivo do estudo é identificar as áreas da bacia do alto Taquari com maiores riscos de erosão hídrica, através do mapeamento da erosão potencial laminar com um nível de detalhamento superior aos levantamentos já realizados.

MATERIAL E MÉTODOS

Para estimar o potencial anual de perda de solo na BAT foi empregada a Equação Universal de Perda de Solo (Universal Soil Loss Equation-USLE) (Wischmeier & Smith, 1978). Foram utilizadas, também, técnicas de geoprocessamento e rotinas computacionais desenvolvidas por Risso (1993), que possibilitaram a visualização da distribuição espacial dos fatores integrantes da USLE e do potencial de perda de solo na BAT. Essa metodologia, aliás, já foi aplicada na região, quando da realização do PCBAP (Risso et al., 1997).

As principais diferenças entre esses estudos é que no presente trabalho foi utilizada uma base de dados mais atualizada e a resolução das células foi menor.

Os valores quantitativos de perda de solo potencial gerados pela USLE ou outros modelos de simulação, devem ser considerados como estimativas para fins comparativos, principalmente como uma análise qualitativa da distribuição espacial do potencial erosivo de uma região. O ideal é que esses valores sejam obtidos a partir de experimentos de campo.

Devido à ausência de pluviógrafos na bacia do alto Taquari e adjacências, foi empregada a metodologia de Lombardi Neto (1977) para determinar a erosividade anual das chuvas (Fator R) nas estações pluviométricas localizadas nessa região. O período considerado foi de 1969 a 1989 e as estações selecionadas apresentavam pelo menos 20 anos de registros anuais completos.

Utilizando o aplicativo SURFER, foi realizada a representação da variação espacial da erosividade da chuva na região. Com base nas coordenadas dos postos e dos valores de erosividade e com o auxílio de métodos de interpolação (método de Kriging) foi gerada a matriz regular de erosividade da BAT.

A avaliação da erodibilidade dos solos (fator K) foi realizada a partir do levantamento de solos, na escala de 1:250.000, feito pelo PCBAP (Santos et al., 1997). Partindo dos mapas digitais de solo do PCBAP, foi gerado um novo mapa de solo para a BAT, com menor número de classes. Não foi realizada diferenciação quanto aos aspectos associados à fertilidade desses solos, ou seja, entre solos álicos, distróficos e eutróficos.

Para cada classe de solo, foi definido um valor de K a partir de valores de erodibilidade determinados experimentalmente para vários solos brasileiros, encontrados nos trabalhos de: Bertoni e Lombardi Neto (1985), Resende e Almeida (1985) e Denardin (1990). Os valores médios

de erodibilidade dos solos nos municípios e sub-bacias do alto Taquari, foram obtidos pela média aritmética ponderada das áreas das classes de solos pelos seus respectivos valores de K.

O potencial topográfico (fator LS) de erosão hídrica laminar na BAT foi obtido utilizando-se o modelo numérico de terreno (MNT) e o conjunto de rotinas desenvolvidas pelo IPH-UFRGS (Risso, 1993). O MNT da BAT foi gerado a partir da digitalização e da interpolação numérica de dados altimétricos de cartas do Serviço de Cartografia do Exército, na escala de 1:100.000, realizada pelo PCBAP (Risso et al, 1997). No PCBAP cada célula do MNT possuía uma resolução de 1.500 x 1.500 m, enquanto que neste estudo a resolução foi de 100 x 100 m.

A contribuição dos fatores R, K e LS, na perda de solo potencial na BAT, foi avaliada pelo coeficiente de variação (Spiegel, 1985) de cada um desses fatores da USLE.

Para expressar o potencial da erosão hídrica laminar nos solos da BAT, os valores dos fatores de uso e manejo de solo (fator C) e de práticas conservacionistas de solo (fator P) foram considerados como unitários. Isso representa a condição de uma área mantida continuamente descoberta (solo em pousio descoberto) e sem a adoção de prática conservacionista de solo (terraço, plantio em nível, etc.).

Nas operações de visualização, armazenamento, cruzamento e sobreposição de planos de informações geográficas, foi utilizado o sistema de análise de dados georeferenciados IDRISI.

Foram gerados mapas da BAT, na escala de 1:250.000, relativos a:

- A- base cartográfica (cidades, rede de drenagem principal e limite de municípios);
- B- modelo numérico de terreno (MNT), com a rede de drenagem completa e o limite das principais sub-bacias;
- C- erosividade das chuvas;
- D- erodibilidade dos solos;
- E- fator topográfico LS da USLE ;
- F- erosão potencial hídrica laminar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Erosividade das chuvas

Os valores de erosividade anual das chuvas (fator R), para as estações pluviométricas avaliadas, encontram-se na Tabela 2. A erosividade anual das chuvas média na BAT, no período de 1969 a 1989, foi de 7.914,3 Mj mm ha⁻¹ ano⁻¹, variando entre 7.000 a 9.000 Mj mm ha⁻¹ ano⁻¹

(Figura 4). De acordo com estudo realizado no Estado do Paraná (Rufino, 1986), os valores de erosividade das chuvas na BAT podem ser considerados elevados, pois estão acima de 7.000 Mj mm ha⁻¹ ano⁻¹. Observou-se também aumento da erosividade das chuvas no sentido oeste-leste, possivelmente relacionado com a altimetria da bacia (Figura 4).

Os municípios que apresentaram erosividade das chuvas média anual mais elevados na BAT foram: Alto Garças, Costa Rica, Alto Taquari, Alto Araguaia, Sonora e Alcinópolis (Tabela 3). A erosividade média anual das chuvas foi maior nas sub-bacias do rio Jaurú e Taquari (Tabela 3).

Analisando também a Tabela 3, verifica-se que o principal município da BAT é Camapuã, pois aproximadamente um quarto (25,35%) da área da bacia está localizada nesse município. Outros municípios de destaque da BAT são Alcinópolis, Coxim, São Gabriel d'Oeste e Alto Araguaia.

Erodibilidade dos solos

Na Tabela 4 são mostradas as áreas e os valores de erodibilidade do solo (fator K) para as classes de solos da BAT, e a Tabela 5 apresenta a área das classes de solos e valores médios de erodibilidade dos solos discriminados por municípios e sub-bacias que integram a BAT.

As Areias Quartzosas, os Solos Litólicos e os Podzólicos Vermelho-Amarelos, que são solos de alta erodibilidade, recobrem 79,19% da superfície da BAT. As Areias Quartzosas ocupam quase a metade (46,09%) de toda a superfície da BAT. O município de Camapuã é o que possui a maior área de Areia Quartzosa da bacia (Tabela 5), correspondendo a 13,03% da superfície da BAT e 51,38% da área do município na bacia. Esse tipo de solo também ocorre com grande frequência nos municípios de Coxim, Alcinópolis, Alto Araguaia, São Gabriel d'Oeste, Rio Verde e Pedro Gomes. As sub-bacias do Taquari e Jaurú são as que apresentam as maiores superfícies recobertas de Areia Quartzosa na BAT (Tabela 5). As áreas de Areia Quartzosa na sub-bacia do Taquari correspondem a 17,11% da superfície da BAT e a 40,37% da área da sub-bacia. Já na sub-bacia do Jaurú, as Areias Quartzosas representam 16,01% da área da BAT e 71,25% da superfície dessa sub-bacia.

Os Solos Litólicos e Podzólicos Vermelho-Amarelos, que também apresentam elevada erodibilidade, perfazem aproximadamente um terço (33,1%) da área da BAT. O município com a maior área de Solo Litólico é Alto Araguaia, correspondendo a aproximadamente um quarto (24,78%) da superfície recoberta por Solo Litólico na BAT. Cerca da metade (49,18%) do Solo Litólico da BAT está localizada na sub-bacia do Taquari. Os solos

Tabela 2 - Valores médios anuais de erosividade das chuvas (fator R) de estações pluviométricas da bacia do alto Taquari e proximidades.

Código da estação (ANEEL)	Nome da Estação	R (Mj mm ha ⁻¹ h ⁻¹ ano ⁻¹)
01753000	Alto Araguaia	8.682,8
01754000	Itiquira	8.439,6
01853000	Fazenda Taquari	8.560,2
01853001	Fiqueirão	8.677,9
01854001	Pedro Gomes	7.402,1
01854002	Rio Verde de Mato Grosso	7.448,1
01854005	Coxim	7.140,2
01954002	Rochedo	6.586,1
01954003	Rio Negro	6.622,4
01954004	Camapuã	7.072,6
01954005	Bandeirantes	7.772,7

Fonte: Os dados pluviométricos foram fornecidos pela ANEEL.

Tabela 3 - Área e valor médio anual da erosividade das chuvas (fator R) relativos aos municípios e sub-bacias do alto Taquari.

Município/Estado	Área		R (Mj mm ha ⁻¹ h ⁻¹ ano ⁻¹)
	km ²	%	
Alcinópolis - MS	4.370,4	15,36	8.317,4
Alto Araguaia – MT	3.199,9	11,25	8.495,0
Alto Garças - MT	5,0	0,02	8.752,7
Alto Taquari – MT	629,4	2,21	8.520,9
Camapuã – MS	7.213,4	25,35	7.852,7
Costa Rica – MS	1.243,0	4,37	8.588,9
Coxim – MS	3.928,8	13,81	7.580,6
Pedro Gomes – MS	1.821,2	6,40	7.955,8
Ribas do Rio Pardo - MS	24,3	0,09	7.425,9
Rio Verde - MS	2.522,7	8,87	7.377,8
São Gabriel d'Oeste - MS	3.438,3	12,09	7.381,6
Sonora - MS	54,5	0,19	8.486,5
Sub-bacia			
Coxim	7.442,3	26,16	7.444,1
Jaurú	6.393,9	22,47	8.218,0
Taquari	12.055,2	42,37	8.139,0
Taquari-Mirim	1.475,9	5,19	7.348,4

Tabela 4 - Área e valores de erodibilidade do solo (fator K) das classes de solos da bacia do alto Taquari.

Classe de solo	Área		K (t h Mj ⁻¹ mm ⁻¹)
	km ²	%	
Areias Quartzosas (AQ)	13.113,7	46,09	0,046
Areias Quartzosas Hidromórficas (HAQ)	524,4	1,84	0,048
Glei Pouco Húmico (HGP)	56,6	0,20	0,004
Latossolo Roxo (LR)	154,5	0,54	0,019
Latossolo Vermelho-Escuro (LE)	4.204,3	14,78	0,015
Latossolo Vermelho-Amarelo (LV)	973,3	3,42	0,016
Litólico (R)	3.793,7	13,33	0,037
Podzólico Vermelho-Amarelo (PV)	5.624,0	19,77	0,029

Tabela 5 - Área (km²) das classes de solos e valores médios de erodibilidade dos solos (fator K) nos municípios e sub-bacias do alto Taquari.

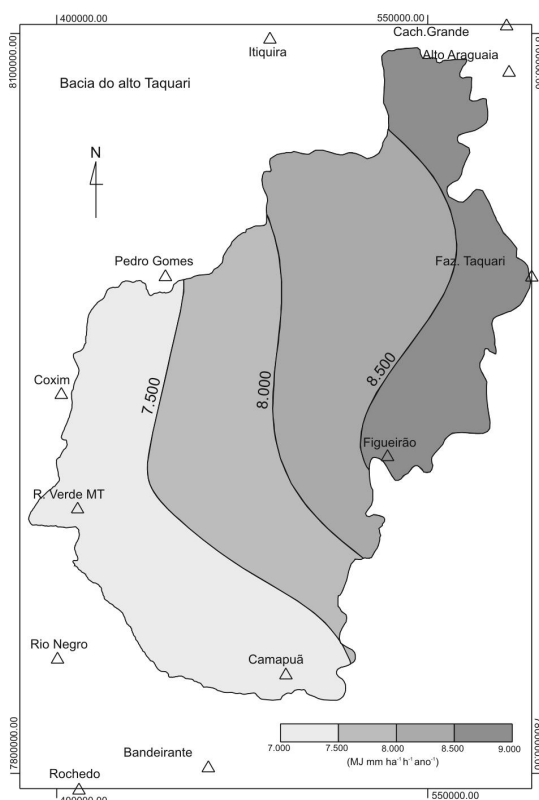
Município/Estado	Classe de Solo								K (t h Mj ⁻¹ mm ⁻¹)
	AQ	HAQ	HGP	LR	LE	LV	R	PV	
Alcinópolis - MS	1.609,1	175,5	0,0	0,0	105,6	330,1	365,0	1.784,9	0,035
Alto Araguaia - MT	1.544,2	92,3	0,0	0,0	165,1	457,1	940,6	0,2	0,038
Alto Garças - MT	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,042
Alto Taquari - MT	8,4	0,0	56,6	0,0	455,3	27,5	81,5	0,0	0,017
Camapuã - MS	3.706,6	78,4	0,0	124,8	176,9	0,0	484,0	2.639,5	0,038
Costa Rica - MS	466,6	35,1	0,0	0,0	208,5	144,0	387,4	0,0	0,035
Coxim - MS	1.738,5	11,8	0,0	0,0	962,0	0,0	518,9	697,6	0,034
Pedro Gomes - MS	1.182,8	127,16	0,0	0,0	136,9	12,0	180,2	182,0	0,041
Ribas do Rio Pardo - MS	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	0,037
Rio Verde - MS	1.406,7	3,8	0,0	0,0	488,2	0,0	367,4	255,4	0,037
São Gabriel d'Oeste - MS	1.414,3	0,0	0,0	29,8	1.487,4	0,0	455,1	51,1	0,031
Sonora - MS	22,3	0,4	0,0	0,0	18,3	2,5	11,1	0,0	0,032
Sub-bacia									
Coxim	2.247,3	0,0	0,0	154,3	1.797,4	0,0	778,9	2.461,0	0,032
Jaurú	4.555,8	132,5	0,0	0,0	52,8	62,8	947,8	640,5	0,043
Taquari	4.867,1	383,6	56,6	0,0	1.785,4	910,5	1.865,7	2.185,2	0,035
Taquari-Mirim	907,7	0,0	0,0	0,0	214,4	0,0	133,8	219,9	0,038

Podzólicos Vermelho-Amarelos ocorrem com maior frequência nos municípios de Camapuã e Alcinópolis, correspondendo, respectivamente, a 46,92% e 31,73% da área recoberta por esse solo na BAT. Esse tipo de solo representa 36,59% do município de Camapuã na BAT e 40,84% do município de Alcinópolis. Os Podzólicos Vermelho-Amarelos estão concentrados nas sub-bacias do Coxim e Taquari. Na sub-bacia do Coxim correspondem a 43,76% da área total de Podzólico Vermelho-Amarelos na BAT e a 33,07% da superfície dessa sub-bacia. Os solos Podzólicos Vermelho-Amarelos na sub-bacia do Taquari representam 18,13% da superfície da sub-bacia e 38,85% da área total dessa classe de solo na BAT.

Outro solo de destaque na bacia é o Latossolo Vermelho-Escuro, localizado principalmente nos chapadões de São Gabriel d'Oeste e de Costa Rica.

A distribuição espacial da erodibilidade dos solos na BAT pode ser visualizada na Figura 5. A erodibilidade média dos solos na BAT, que é de 0,0356 t h Mj⁻¹ mm⁻¹, não variou muito entre os municípios integrantes da BAT (Tabela 5). Alto Garças, cuja área na BAT é mínima, e Pedro Gomes foram os que apresentaram erodibilidades maiores.

Entre as sub-bacias também não ocorreu muita variação na erodibilidade média dos solos, sendo que a do Jaurú foi a que apresentou a maior erodibilidade.

**Figura 4 - Erosividade anual das chuvas na bacia do alto Taquari.**

O fator topográfico LS

Através da Figura 6 pode-se visualizar a distribuição do fator topográfico LS na BAT. Na Tabela 6 encontram-se os valores médios do fator LS, discriminados por município, por sub-bacia e por classe de solo. A área do município de Alto Araguaia localizada na BAT apresentou o maior valor de LS, aproximadamente o dobro do LS médio da BAT (1,58). Os municípios de Rio Verde, Costa Rica, Alto Taquari e Alcinópolis também possuem relevo que favorece a ocorrência de erosão hídrica na BAT.

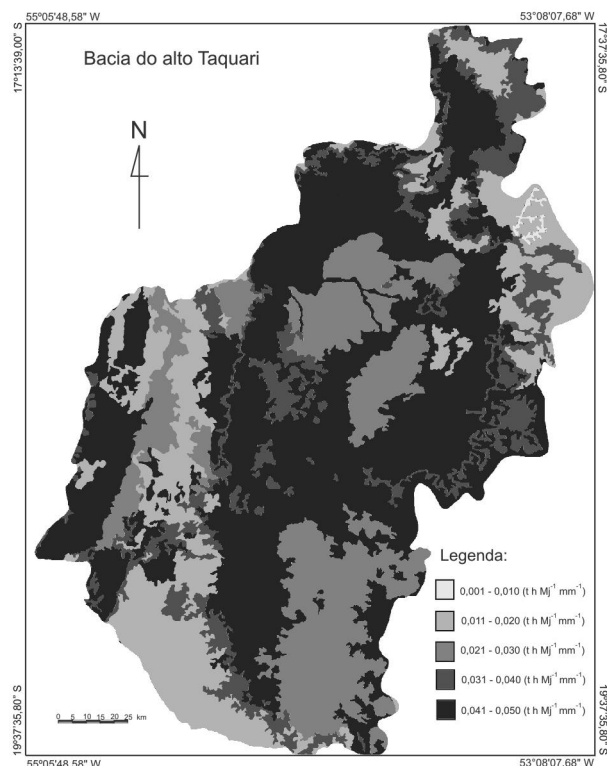


Figura 5 - Erodibilidade dos solos na bacia do alto Taquari.

As sub-bacias do Taquari e Taquari-Mirim tem uma topografia mais acidentada do que as de Coxim e Jaurú.

Os Solos Litólicos da BAT por localizarem-se normalmente nas escarpas de morros foram os que apresentaram os maiores valores de LS, seguidos dos Latossolos Vermelho-Amarelos.

Contribuição dos fatores R, K e LS na erosão potencial hídrica laminar

Os valores dos coeficientes de variação dos fatores R, K e LS da USLE na BAT, foram calculados a partir da média, e do desvio-padrão ponderado pelas áreas de ocorrência desses fatores nos municípios da BAT.

O fator LS foi o que apresentou o maior coeficiente de variação (36,8%), seguido do fator K (7,6%) e a erosividade das chuvas que apresentou a menor variação (4,4%). Assim, verifica-se que o relevo da BAT, é o fator que mais contribui para a erosão potencial hídrica laminar desta bacia.

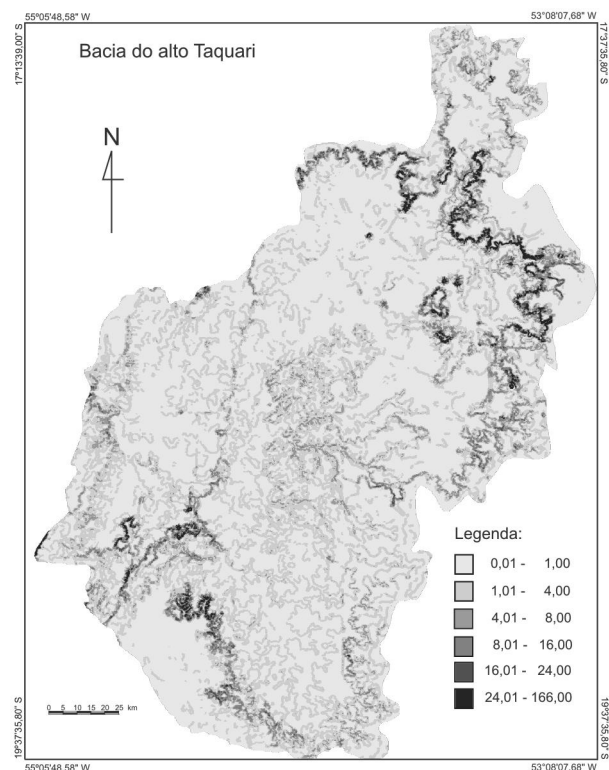


Figura 6 - Fator topográfico LS da USLE na bacia do alto Taquari.

Erosão potencial hídrica laminar

Na Figura 7 pode-se visualizar a distribuição das perdas de solo potencial na BAT. O potencial de perda de solo na BAT, discriminado por município, sub-bacia e classe de solo, encontra-se na Tabela 6.

O valor médio da perda de solo potencial na BAT foi de 555,6 t ha⁻¹ ano⁻¹. Esse valor foi superior ao obtido pelo PCBAP (315,6 t ha⁻¹ ano⁻¹), e está qualitativamente mais coerente com os graves problemas de erosão da BAT. A superfície do município de Alto Araguaia situado na BAT é o que ofereceu o maior risco de perda de solo, seguido dos municípios de Costa Rica, Rio Verde, Alto Taquari e Alcinópolis. Todos esses municípios apresentaram potenciais de perda de solo superiores ao valor médio da BAT.

Entre os municípios com áreas significativas na BAT, Coxim foi o que apresentou o menor risco de erosão hídrica laminar. Mesmo assim, a perda de solo potencial

desse município é classificada como sendo muito alta, seguindo-se os critérios estabelecidos pela FAO, UNEP e UNESCO (1980) (Tabela 1).

Observando a Tabela 6, verifica-se que a erosão potencial não variou muito entre as sub-bacias.

Quanto às classes de solos, o destaque foi o Litólico, que, por possuir o maior valor do fator LS, apresentou potencial de perda de solo três vezes superior à média da bacia. As áreas de Areias Quartzosa e de Latossolos Vermelho-Amarelos na BAT também constituem regiões de grandes riscos de erosão.

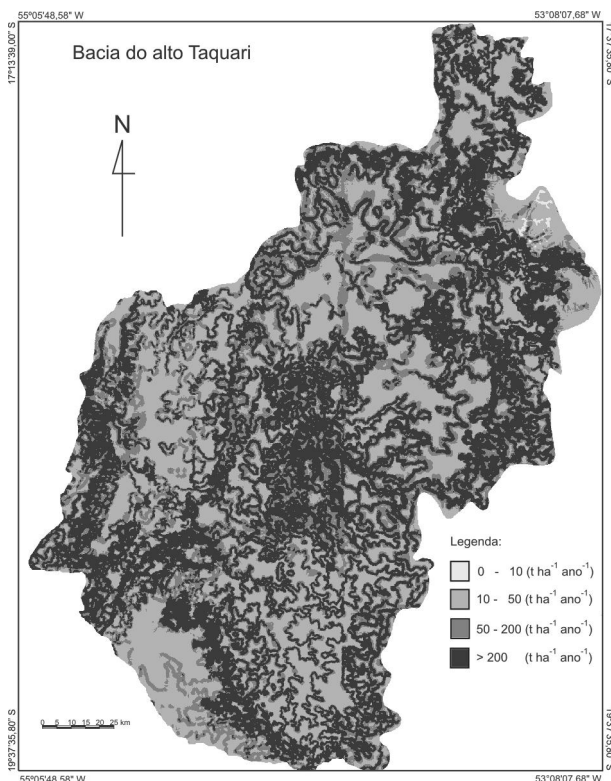


Figura 7 - Erosão potencial hídrica laminar na bacia do alto Taquari.

CONCLUSÕES

- 1- A erosividade das chuvas na BAT é elevada;
- 2- Solos de alta erodibilidade recobrem 79,19% da superfície da BAT;
- 3- O fator topográfico LS da USLE é o que mais influencia na perda de solo potencial na BAT;
- 4- O potencial de perda de solo na BAT é de 555,6 t ha⁻¹ ano⁻¹;
- 5- Entre os municípios que integram a BAT, o que apresenta o maior potencial de perda de solo é o Alto Araguaia;

- 6- As áreas da BAT recobertas pelos Solos Litólicos são as que oferecem os maiores riscos de perda de solo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a ANEEL, que cedeu os dados pluviométricos, e ao CNPq pela concessão de bolsas RHAE.

Tabela 6 - Valores médios do fator topográfico LS da USLE e de perda de solo potencial (A) nos municípios, nas sub-bacias e nas diferentes classes de solos da bacia do alto Taquari.

Município/Estado	LS	A (t ha ⁻¹ ano ⁻¹)
Alcinópolis - MS	2,07	601,2
Alto Araguaia - MT	3,22	990,0
Alto Garças - MT	0,32	123,6
Alto Taquari - MT	2,61	650,2
Camapuã - MS	1,41	423,6
Costa Rica - MS	2,50	788,5
Coxim - MS	1,04	291,4
Pedro Gomes - MS	1,61	509,5
Ribas do Rio Pardo - MS	0,72	197,1
Rio Verde - MS	2,68	738,3
São Gabriel d'Oeste - MS	1,86	468,8
Sonora - MS	0,89	280,1
Sub-bacia		
Coxim	1,81	638,7
Jaurú	1,60	544,2
Taquari	2,15	631,0
Taquari-Mirim	2,24	638,7
Classe de solo		
- Areias Quartzosas (AQ)	1,36	498,0
- Areias Quartzosas Hidromórficas (HAQ)	0,66	253,8
- Glei Pouco Húmico (HGP)	0,72	24,4
- Latossolo Roxo (LR)	1,96	269,9
- Latossolo Vermelho-Escuro (LE)	0,96	109,7
- Latossolo Vermelho-Amarelo (LV)	3,28	447,0
- Litólico (R)	6,12	1.839,6
- Podzólico Vermelho-Amarelo (PV)	0,98	220,5

REFERÊNCIAS

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. (1985). *Conservação do solo*. Piracicaba: Livro Ceres, 392p.

- DENARDIN, J. E. (1990). *Erodibilidade do solo estimada por meio de parâmetros físicos e químicos*. Piracicaba: ESALQ-USP, 114p. Tese de doutorado.
- FAO; UNEP; UNESCO. (1980). *Metodologia provisional para evaluation de la degradacion de los suelos*. Roma: FAO Y PNUMA, 86p.il.
- LOMBARDI NETO, F. (1977). *Rainfall erosivity – its distribution and relationship, with soil loss at Campinas, Brazil*. Lafayette, Indiana, Purdue University, 53p. Thesis of Master of Science.
- MATO GROSSO DO SUL. (1992). *Susceptibilidade à erosão da macrorregião da bacia do Paraná*. Campo Grande: SEPLAN/IBGE, 277p. il.
- RESENDE, M.; ALMEIDA, J. A. (1985). Modelos de predição de perda de solo: uma ferramenta para manejo e conservação do solo. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 11(128): p.38-54.
- RISSO, A. (1993). *Obtenção e manipulação dos parâmetros da equação universal de perda de solos através de técnicas de geoprocessamento*. Porto Alegre, UFRGS, 162p. Tese de mestrado.
- RISSO, A.; BORDAS, M. P.; BORGES, A. L. (1997). Produção de sedimentos. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) – PCBAP. Hidrossedimentologia do Alto Paraguai. Brasília. v.2, t.2-A, p 271-307.
- RUFINO, R. L. (1986). Avaliação do potencial erosivo da chuva para o Estado do Paraná: Segunda aproximação. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, 10 (3): 279-281.
- SANTOS, R. D. dos; CARVALHO FILHO, A.; NAIME, U. J.; OLIVEIRA, H. de; MOTTA, P. E. F.; BARUQUI, A. M.; BARRETO, W. O.; MELO, M. E. C. C. M.; PAULA, J. L.; SANTOS, E. M. R.; DUARTE, M. N. (1997). Pedologia. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) – PCBAP. Diagnóstico dos Meios Físico e Biótico – Meio Físico. Brasília. v.2, t.1, p 120-293.
- SPIEGEL, M. R. (1985). *Estatística/Murray Spiegel; tradução, revisão e adaptação Carlos Augusto Crusius*. 2.ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 454p. il.
- WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. (1978). Predicting rainfall erosion losses – a guide to conservation planning. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C. *Agriculture Handbook n° 537*, 58p.

potential is fundamental to guide future interventions aiming at minimizing erosion in the region and consequently its severe reflexes on the Pantanal wetland. The potential of soil loss in the UTB was evaluated using the Universal Soil Loss Equation (USLE), geoprocessing techniques and computer routines. Mean annual rain erosivity on the UTB was 7,914.3 Mj mm ha⁻¹ year⁻¹, varying between 7,000 and 9,000 Mj mm ha⁻¹ year⁻¹. Soil erodibility did not vary among counties and sub-basins, and the mean value was 0.0356 t h Mj⁻¹ mm⁻¹. The topographic factor LS of the USLE presented the highest variation and therefore mostly influenced the distribution of soil loss on the UTB. The average potential soil loss total amount was 555,6 t ha⁻¹ year⁻¹. The municipality of Alto Araguaia-MT, due the rougher relief (LS = 3,22), presented the higher potential soil loss of the UTB (990 t ha⁻¹ year⁻¹). Other counties with high risk of erosion are: Costa Rica-MS, Rio Verde-MS, Alto Taquari-MT and Alcinópolis-MS. Erosion potential did not vary among sub-basins. Areas of litholic soils on the UTB, located on steep relief, presented mean potential of soil loss of 1,839.8 t ha⁻¹ year⁻¹.

Key-words: potential erosion; Upper Taquari Basin; Pantanal wetland.

Hydric Sheet Erosion Potential on the Upper Taquari Watershed

ABSTRACT

Identification of areas (counties and sub-basins) of the Upper Taquari Basin (UTB) presenting the highest hydric sheet erosion