



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

RISCO DE EROSÃO DO SOLO EM ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO DE GUARARAPES (SP)

GUSTAVO SOUZA VALLADARES⁽¹⁾; ANDRÉA DA SILVA GOMES⁽²⁾; FABIO ENRIQUE TORRESAN⁽³⁾; CRISTINA APARECIDA GONÇALVES RODRIGUES⁽³⁾; CÉLIA REGINA GREGO⁽³⁾

⁽¹⁾ Professor Adjunto, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Bloco 807, Fortaleza, CE, CEP 60021-970, valladares@ufc.br (apresentador do trabalho); ⁽²⁾ Estudante de Graduação em Zootecnia- Bolsista UFC, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Bloco 807, Fortaleza, CE, CEP 60021-970, andrea_zooufc@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Pesquisador A, Embrapa Monitoramento por Satélite, Av. Soldado Passarinho, 303, Fazenda Chapadão, Campinas, SP, CEP 13070-115, torresan@cnpm.embrapa.br; crisagr@cnpm.embrapa.br; crgrego@cnpm.embrapa.br.

Resumo – Visando orientar práticas mais adequadas de manejo e uso das terras na área rural do município de Guararapes, SP, objetivou-se com o presente trabalho, produzir um mapa de risco de erosão. O mapa foi gerado a partir de mapas digitais dos temas relevo, pedologia e uso e cobertura do solo, tratados em ambiente SIG com a técnica multicritério. Foram geradas cinco classes de susceptibilidade à erosão: baixa, moderada, alta, muito alta e altíssima.

Palavras-Chave: geoprocessamento; multicritério; pedologia.

INTRODUÇÃO

A erosão consiste em processos de desprendimento e arraste de partículas de solo causado pela ação da água e do vento. A erosão provocada pela água, também conhecida como erosão hídrica, é a mais importante constituindo a principal causa da degradação das terras. Alguns fatores influenciam no processo erosivo e estão relacionados às variáveis pedológicas e topográficas.

As características pedológicas de maior importância para estudos erosivos são aquelas relacionadas à capacidade de infiltração da água no solo e a capacidade deste solo resistir ao destacamento e arraste de partículas pelo escoamento. Algumas destas características encontram-se associadas, de forma qualitativa, a taxonomia dos solos (Reis et al., 2006).

O relevo representa outro aspecto de fundamental importância ao entendimento e quantificação do processo erosivo, sendo a declividade e o comprimento de encosta os principais fatores relacionados à erosão.

O uso e cobertura das terras é outro fator importante que influencia no risco de erosão, tanto pelo tipo de cobertura como pelo manejo a que o solo é submetido.

Os sistemas de informações geográficas (SIGs) são ferramentas que facilitam a manipulação de dados que compõem um banco de dados espacial, e de sua interpretação podem gerar estudos de susceptibilidade à erosão dos solos.

Objetivou-se com este trabalho gerar um mapa de susceptibilidade à erosão hídrica de solos em área rural no município de Guararapes, SP, utilizando mapas de solos, de uso e cobertura das terras e modelo digital de elevação (MDE) tratados em SIG, visando orientar as práticas de manejo e uso dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no centro-oeste do Estado de São Paulo (Município de Guararapes), compreendida entre os paralelos 21°15' e 21°28' de latitude sul e os meridianos 50°35' e 50°45' de longitude oeste. Guararapes tem precipitação anual média de 1.391,7 mm, com chuvas concentradas de setembro a março, sendo o clima considerado quente de inverno seco, médias anuais de 27°C (Prefeitura Municipal de Guararapes, s.d.). A área de interesse ocupa aproximadamente 11.020,04 ha e é constituída por arenitos muito finos, siltosos e siltitos arenosos de coloração cinza-esverdeado (Batezelli et al., 2003).

As classes de relevo predominantes são suave ondulado e ondulado, ocorrendo também relevo plano.

Foram delimitadas três unidades de mapeamento de solos na área, a saber: LV1, PVA1 e PV1 correspondentes respectivamente a LV1-LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico com horizonte A moderado e textura média; PVA1-Associação de: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO + ARGISSOLO VERMELHO, ambos Eutróficos típicos e lépticos, horizonte A moderado, textura arenosa/média e média; e PV1-Associação de: ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, horizonte A moderado, textura média e arenosa/média + LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico e cambissólico, horizonte A moderado, textura média.

O mapa pedológico foi produzido com base nas cartas topográficas na escala 1:50.000 e em imagens LandSat TM5, bandas 3, 4 e 5, empregando-se metodologia convencional em nível de semi-detalle.

A Equação Universal de Perda de Solo (EUPS) é considerada um dos mais eficientes modelos de estimativa de perdas de solo, sendo a mais utilizada no mundo. Nesta equação os fatores naturais mais importantes estão ligados ao clima, solo e morfologia do terreno. Considerando ainda

fatores ligados ao manejo (características da cultura) e ocupação da terra (Wischmeier e Smith, 1978).

Dentre os fatores da EUPS, o fator topográfico (LS) é considerado um dos principais responsáveis pelas perdas de solo, que representa o efeito combinado do comprimento e grau de declive da encosta (Franzmaier, 1990). O fator LS foi gerado em ambiente SIG conforme apresentado por Mitasova e Mitas (1999).

O MDE foi gerado a partir do mapa topográfico digitalizado, na escala 1:50000, no formato vetorial. Procedeu-se no software ArcGIS a função TOPOTORASTER, na sequência gerou-se o mapa de declividade em graus, usando-se a função SLOPE. Com a função RASTER CALCULATOR foi gerado o mapa do fator LS para a área de estudo.

O mapa de uso e cobertura das terras foi gerado com base em imagens LandSat TM5, bandas 3, 4 e 5, por meio de classificação supervisionada. Toda a área foi percorrida com objetivo de se coletar amostras dos usos e coberturas das terras.

O mapa foi gerado com o uso de um método multicritério aditivo, definido por Xavier-da-Silva (2001) como média ponderada. Um algoritmo sugerido que é adequado aos mapas raster utilizados, é apresentado a seguir (Eq. 1):

n

$A_{ij} = \sum (P_k \cdot N_k)$ (Eq. 1) sendo:

k = 1

A_{ij} = qualquer célula da matriz (alternativa); n = número de parâmetros envolvidos; P = peso atribuído ao parâmetro, transposto o percentual para a escala de 0 a 1; N = nota na escala de 0 a 10, atribuída à categoria encontrada na célula.

Para a realização das avaliações, foi empregado o algoritmo classificador, aplicável a uma estrutura de matrizes, no qual cada célula corresponde a uma unidade territorial. A importância de cada evento analisado foi considerada em função do somatório dos produtos dos pesos relativos das variáveis escolhidas, multiplicado pelas notas das classes em cada unidade da célula.

O mapa de susceptibilidade à erosão foi gerado utilizando o método multicritério citado acima, considerando peso 50% para o tema (critério) pedologia, 30% para o uso e cobertura das terras e 20% para o fator do relevo LS. As notas de susceptibilidade à erosão foram atribuídas às unidades de mapeamentos dos mapas, numa escala de 0 a 10, indicando que quanto maior a nota, maior o risco de erosão da unidade de mapeamento.

O mapa de solos recebeu as seguintes notas: a unidade LV1 recebeu nota 3, a unidade PVA1 nota 6 e a unidade PV1 nota 5.

O mapa de uso e cobertura das terras recebeu as seguintes notas: mata/floresta secundária=1; seringueira=3; eucalipto=4; culturas anuais/pastagem=4; mata ciliar degradada=7; solo exposto=10.

O raster do fator LS foi classificado em 11 classes segundo o método de quebras naturais (Jenks) do

ArcGIS e reclassificado de 0 a 10, sendo estas as notas assumidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As classes de susceptibilidade à erosão são apresentadas na Figura 1. Foram definidas cinco classes: baixa, moderada, alta, muito alta e altíssima susceptibilidade à erosão. A delimitação espacial utilizou a divisão de áreas por meio de quantis. Portanto cada classe ocupa o mesmo percentual.

A área classificada como baixa susceptibilidade à erosão é representada por solos da unidade LV1 nos topos e terços superiores da paisagem. Esses solos apresentam baixo gradiente textural, são profundos, permeáveis com boa estruturação e aparecem nas áreas mais planas da paisagem, características que favorecem a infiltração da água e minimizam o escoamento superficial e os processos erosivos. Quanto ao uso não estão sob solo exposto.

A classe moderada ocorre na unidade LV1 em posição da paisagem semelhante a da classe baixa, porém em áreas de declive mais acentuado. Também ocorre na unidade PV1 desde o terço inferior da paisagem até o terço superior, em declives suaves. Os argissolos de maneira geral apresentam elevado gradiente textural e porosidade no horizonte B menor quando comparados aos latossolos, propriedades que aumentam a susceptibilidade natural à erosão desses solos.

As classes alta e muito alta ocorrem em áreas adjacentes a classe moderada na unidade PV1, porém em relevos mais declivosos, o que aumenta a erodibilidade dos solos. Ocorre também na unidade PVA1 que além de argissolos típicos, ocorrem os argissolos lépticos que indicam contato com a rocha a profundidades inferiores a 1 metro, caracterizando morfogênese elevada. A classe muito alta ocorre em posições semelhantes à classe alta, porém com maior declive ou comprimento das pendentes quando comparada a essa. Diferentes usos dos solos causaram diferenciação nestas classes, sendo os usos menos conservacionistas classificando solos como muito alta susceptibilidade. Essas áreas devem ser manejadas com cuidado, levando em consideração os métodos de conservação dos solos.

A classe altíssima carece de atenção especial para evitar a degradação dos solos, pois refere-se a solos muito declivosos, com comprimentos de rampa mais longos e naturalmente mais susceptíveis à erosão. Pode estar associada a solos expostos, o que causa sua degradação.

CONCLUSÕES

1. A metodologia empregada foi útil na geração do mapa de susceptibilidade à erosão.

2. O mapa gerado de susceptibilidade à erosão pode ser utilizado na recomendação de práticas de manejo e uso do solo da área de estudo.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio à pesquisa (processo 577174/2008-8) e a bolsa PIBIC da segunda autora.

REFERÊNCIAS

- BATEZELLI, A.; SAAD, A.R.; ETCHEBEHERE, M.L.C.; PERINOTTO, J.A.J.; FULFARO, V.J. Análise estratigráfica aplicada à formação Araçatuba (Grupo Bauru – ks) no centro-oeste do estado de São Paulo. **Geociências**, v.2, p.:5-19, 2003.
- FRANZMAIER, D.P. Soil landscape and erosion processes. In: Proceedings of soil erosion and Productivity Workshop, 1990, Bloomington. **Anais...** University of Minnesota, p. 13-15.
- MITASOVA, H.; MITAS, L. **Modeling soil detachment with RUSLE 3d using GIS**. University of Illinois at Urbana-Champaign. Disponível em: <<http://skagit.meas.ncsu.edu/~helena/gmslab/erosion/usle.html>>. Acesso em 15.mai. 2010.
- Prefeitura Municipal de Guararapes. Disponível em:<<http://guararapes.municipios.sp.gov.br/portal/site/municipio/menuitem.5e018b33880e19e3b46a1c76e2308ca0/?vgnextoid=6d57d58902664210VgnVCM1000004c03c80Arcrd>>. Acesso em 15.mai.2010.
- REIS, M.H.; GRIEBELER, N.P.; SOUZA, P.T.M.; RABELO, M.W.O. Mapeamento de áreas de risco à ocorrência da erosão hídrica no Sudoeste Goiano com base na distribuição de chuvas intensas. In: 1º SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 1, Campo Grande, 2006. **Anais**. Campo Grande, Embrapa Informática Agropecuária, INPE, 2006, p. 219 - 228.
- WISCHMEIER, W.H.; SMITH; D.D. **Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation planning**. Washington: USDA, 1978. 57p. (USDA, Agricultural Handbook, 537).
- XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento para Análise Ambiental**. Rio de Janeiro, Ed. do Autor, 2001. 228p.

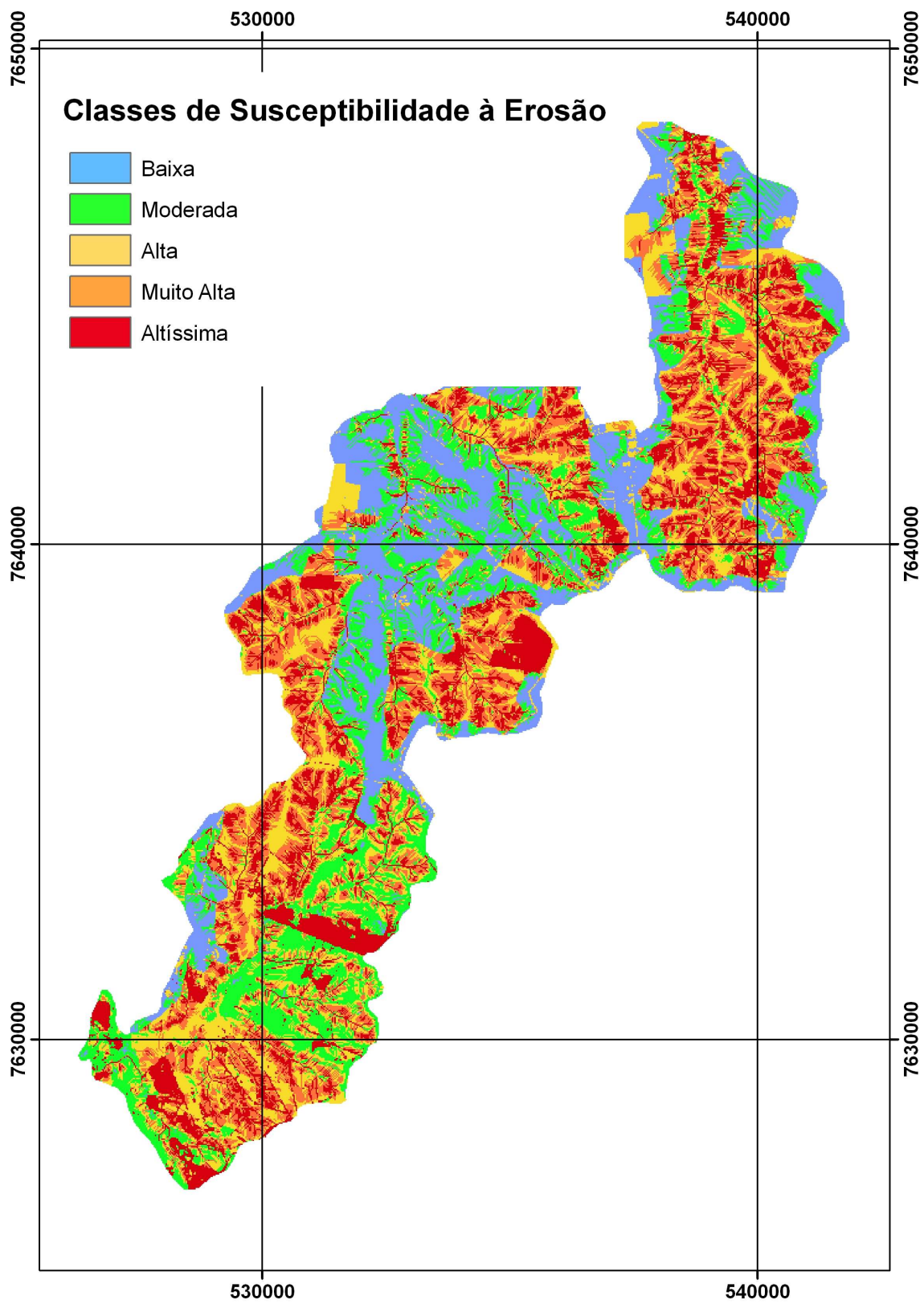


Figura 1. Mapa de susceptibilidade à erosão de terras na área rural de Guararapes (SP).