

Capacidade do uso do solo na bacia hidrográfica do Rio Marrecas, no sudoeste do Paraná

Soil use capacity in the Marrecas river basin, in southwestern Paraná

Ana Paula Ranzan

anaranzan.2014@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

Julio Caetano Tomazoni

caetano@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

Elisete Guimarães

guimaraes@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

RESUMO

O objetivo deste trabalho é a aplicação do SIG (Sistema de Informação Geográfica) Spring como uma ferramenta prática de sistematizar a equação universal de perda de solo e assim, determinar a aptidão agrícola da bacia hidrográfica do Rio Marrecas de acordo com as classes do uso do solo e práticas conservacionistas. O estudo foi realizado através da sistematização da adaptação da Equação Universal da Perda de Solo (EUPS), no Spring. Foram determinados individualmente os fatores da equação, perda tolerável de solo, erosividade das chuvas, erodibilidade do solo e fator topográfico. Posteriormente, integraram-se todos os parâmetros através da álgebra de mapas se obteve os resultados de uso e manejo do solo e práticas conservacionistas, que foram classificados em sete classes de uso do solo. Como resultados obteve-se que 33,22 % da área pode ser usada para cultivos de culturas anuais com poucas restrições (Classes I e II) e 14,73% com restrições (Classe III). Para pastagem e fruticultura o uso recomendado é de uma área de 30,74% (Classes IV e V). 0,22% da bacia recomenda-se o uso para culturas permanentes mas ainda com limitações (Classe VI). E por fim, para somente manutenção da cobertura vegetal 21,09 % da área (Classe VII). Conclui-se que essa metodologia se mostrou eficiente para determinar a aptidão agrícola da bacia do Rio Marrecas e que este estudo deve ser empregado no planejamento do uso do solo para mantê-lo conservado e produtivo por um longo período.

PALAVRAS-CHAVE: Geoprocessamento. Conservação do solo. Uso sustentável.

ABSTRACT

The objective of this work is the application of GIS (Geographic Information System) Spring as a practical tool to systematize the adaptation of the universal soil loss equation. Thus, to determine the agricultural suitability of the Marrecas river basin according to the classes of land use and conservation practices. The study was conducted through the systematic adaptation of the Universal Soil Loss Equation (USLE) in Spring. The factors of the equation, tolerable soil loss, rainfall erosivity, soil erodibility and topographic factor were determined individually. Subsequently, all the parameters were integrated through the algebra of maps, obtaining the results of land use and management and conservation practices, which were classified in seven classes of land use. As a result, it was obtained that 33.22% of the area can be used for annual crops with few restrictions (Classes I and II) and 14.73% with restrictions (Class III). For pasture and fruit recommended use is an area of 30.74% (Classes IV and V). 0.22% of the basin is recommended to use for permanent crops but still with limitations (class VI). Finally, only for maintenance of vegetation 21.09 area% (Class VII). It is concluded that this method is efficient to determine the agricultural potential of the Marrecas River basin and that this study should be used in land use planning to keep it maintained and productive for a long period.

KEYWORDS: Geoprocessing. Soil conservation. Sustainable use.

Recebido: 31 ago. 2018.

Aprovado: 04 out. 2018.

Direito autorial:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.





expressa os principais fatores físicos que influenciam na perda de solo. Isolando-se o fator CP que representa o uso, manejo e as práticas conservacionistas, obtendo-se assim a equação (2).

$$A = R * K * LS * CP \quad (1)$$

$$CPt = \frac{Pt}{R * K * LS} \quad (2)$$

Onde: A= perda média anual de solo em tonelada por hectare por ano; R= erosividade das chuvas em MJ.ha⁻¹.mm.a⁻¹; K= erodibilidade do solo em t.ha⁻¹.h.mm⁻¹.ha.MJ⁻¹; LS= fator declividade e comprimento de rampa (adimensional); C= uso e manejo do solo (adimensional); P= práticas conservacionistas (adimensional); CPt = uso e manejo do solo e práticas conservacionista toleráveis (adimensional); Pt= perda tolerável de solo em tonelada por hectare por ano.

Todos os fatores da equação foram calculados individualmente no *software* Spring. Para a perda tolerável de solo seguiu-se a metodologia descrita por Bertoni e Lombardi Neto (2012). Para a erosividade das chuvas foi utilizada a equação definida por Waltrick (2010). Para a erodibilidade do solo utilizou-se a equação descrita por Denardin (1990), e as análises do solo realizadas pelas metodologias da Embrapa (1997) e de Raij (2001). Para o fator topográfico determinou-se o comprimento rampa de acordo com a metodologia para determinar os espaçamentos entre terraços recomendado pelo IAC (CAVIGLIONE et al. 2010) e obteve-se a declividade (S) através das curvas de níveis da bacia, para calcular o LS empregou-se da equação descrita por Bertoni & Lombardi Neto (2012).

Para realizar o cálculo da capacidade de uso e manejo de solo e práticas conservacionistas (CPT), utilizou-se da álgebra de mapas do Spring, para desenvolver um programa em linguagem LEGAL, que associou as grades dos modelos numéricos dos fatores da equação (2). Os valores de CPT foram classificados de acordo com as sete classes de aptidão agrícola adaptadas de Tomazoni (2003).

RESULTADOS

Os resultados obtidos para perda tolerável de solo variam de 28,49, 28,10 e 27,39 t.ha⁻¹.a⁻¹, respectivamente, para Latossolo, Nitossolo e Neossolo. Os valores encontrados para a erosividade das chuvas foram entre 10.500 a 11.000 MJ.ha⁻¹.mm.a⁻¹. O fator erodibilidade do solo variou de 0,02654 a 0,02963 t.ha⁻¹.h.mm⁻¹.ha.MJ⁻¹. Através da declividade obteve-se que mais de 70% do relevo é ondulado a forte-ondulado. Para o fator topográfico a maior porcentagem de área (20,44%) desse fator representa o intervalo de 0,0 a 0,5, e ainda mais de 95% da área apresenta valor inferior que 5,0.

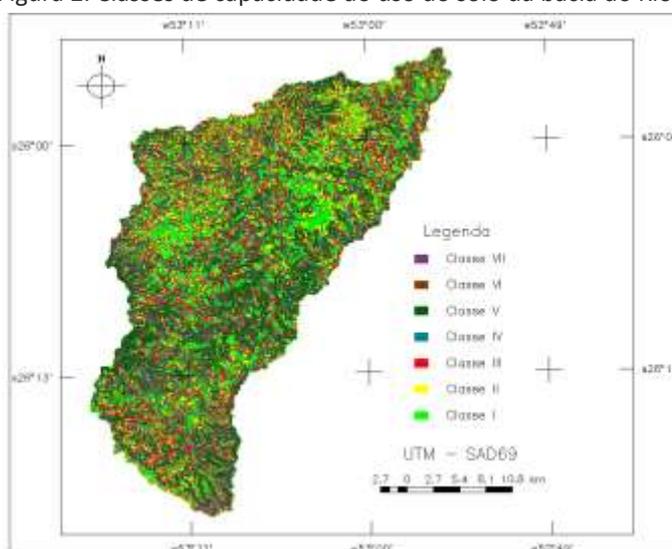
As classes de uso do solo determinam o grau de intensidade de cultivo que pode ser aplicado em uma área sem que ocorra perda da produtividade do solo por erosão (RAMPIM et al. 2012). As características e restrições de cada classe foram adaptadas de Tomazoni (2003). Os resultados obtidos estão demonstrados na Tabela 1 e na Figura 2.

Tabela 1. Classes de capacidade do uso do solo da bacia do Rio Marrecas.

Classes	Intervalo de CPT	Área (ha)	Área (%)
Classe I	> 0,081	17830,76	20,90
Classe II	0,081 - 0,057	10516,58	12,33
Classe III	0,057 - 0,042	12563,43	14,73
Classe IV	0,042 - 0,033	10479,95	12,28
Classe V	0,033 - 0,014	15746,41	18,46
Classe VI	0,014 - 0,012	185,35	0,22
Classe VII	< 0,012	17996,83	21,09
Total	-	85319,31	100,00

Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 2. Classes de capacidade do uso do solo da bacia do Rio Marrecas.



Fonte: Autoria própria (2018).

DISCUSSÃO

Classe I - representa um percentual de 20,90 da área é a menos restritiva para agricultura. Pois são terras cultiváveis, permanentes e seguramente, com colheitas médias e elevadas nas culturas anuais. São locais que há aplicação de práticas conservacionistas simples. O solo é profundo e fácil de trabalhar, conserva bem a água e possui um suprimento médio de nutrientes. A declividade é suave de 0 a 5%.

Classe II (12,33%) - corresponde a áreas que requerem uma ou mais práticas conservacionistas, tais como alternância de capinas, plantio em nível e até construção de terraços de base larga, para serem cultivadas segura e permanentemente, com o rendimento de colheitas entre médio e elevado nas culturas anuais. O solo varia de profundo a medianamente profundo, com boa capacidade de retenção de umidade. A declividade varia de 5 a 10%, já sendo capaz de provocar enxurrada e erosão.

Classe III (14,73%) – são terras que precisam de práticas intensivas ou complexas, como a construção de terraços de base larga, para serem cultivadas, segura e permanentemente, com produção entre média e elevada em colheitas anuais. O solo são facilmente erodíveis. O relevo inclinado que esta entre 10 a 15% necessita de cuidados complexos para evitar a erosão. Não possui restrição para culturas como pastagem e fruticultura desde que protegido com terraços. Sem limitação para cobertura florestal ou reflorestada.

Classe IV – correspondem a 12,28% da bacia. As culturas anuais são cultiváveis em lavouras manuais, protegidas com faixas antierosão ou cordões de vegetação permanente, sendo obrigatória a aplicação da técnica de pousio. A declividade é acentuada de 15 a 20%, tornando o processo erosivo intenso. Desde que protegidas com faixas antierosão não há limitações para pastagem e fruticultura. Nenhuma restrição para cobertura florestal e reflorestada.

Classe V (18,46%) – terras que não são cultiváveis com culturas anuais. Protegidas com faixas antierosão podem ser usadas para pastagem e fruticultura sem restrições. Também não possuem limitações para cobertura florestal e reflorestamento. Os solos são poucos profundos e a declividade varia de 20 a 50%.

Classe VI (0,22%) – representa as áreas que além de não serem cultiváveis com culturas anuais, possuem severas restrições para pastagens e reflorestamento, sendo necessário limitações no uso, com ou sem medidas especiais. A topografia é muito íngreme e vai de 50 a 70%.

Classe VII – corresponde à classe com o maior percentual de área sendo de 21,09%. São terras indicadas só para a manutenção da cobertura vegetal ou reflorestamento. A declividade é excepcionalmente íngreme, acima de 70%. Nessa classe também são compreendidas as áreas definidas por lei como de preservação permanente, independente das características físicas de pedológica, topológica, ou cobertura vegetal, como as matas ciliares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O software Spring se mostrou uma ferramenta pratica e eficaz. Permitindo compreender os fatores da equação individualmente. Verificando assim que a erosividade da chuva, devido à elevada precipitação e o fator topográfico devido à declividade acentuada da bacia hidrográfica são os fatores que mais influenciaram na limitação do uso do solo. Enquanto que as características do solo que são evidente tanto no fator perda tolerável, como na erodibilidade garantem um uso mais abrangente do solo.

Com este estudo foi possível realizar a classificação do uso do solo de acordo com as classes de aptidão agrícola da bacia hidrográfica do Rio Marrecas. Obtendo assim que 33,22 % da área pode ser usada para cultivos de culturas anuais com poucas restrições (Classes I e II) e 14,73% com restrições (Classe III). Para pastagem e fruticultura o uso recomendado é de uma área de 30,74% (Classes IV e V). 0,22% da bacia recomenda-se o uso para culturas permanentes mas ainda com limitações (Classe VI). E por fim, para somente manutenção da cobertura vegetal 21,09 % da área (Classe VII). Recomenda-se que esses estudo seja empregado no planejamento do uso do solo, para assim, mantê-lo produtivo e conservado por um longo período.



REFERÊNCIAS

- BERTONI, J. LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 8 ed. Ícone: São Paulo, SP, p. 68-268 2012.
- CAVIGLIONE, J. H.; FIDALSKI, J.; ARAUJO, A. G.; BARBOSA, G. M. C.; LLANILLO, R. F.; SOUTO, A. R. **Espaçamentos entre terraços em plantio direto**. Boletim técnico nº 71, p. 25. IAPAR, Londrina, 2010.
- DENARDIN, J. E. **Erodibilidade de Solo Estimada por meio de Parâmetros Físicos e Químicos**. 125f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior De Agricultura Luiz De Queiroz, Universidade De São Paulo, Piracicaba. SP, 1990.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de Métodos de Análise de Solos**. 2 ed. Centro Nacional De Pesquisa De Solos: Rio De Janeiro, RJ, 1997.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, p.27, 2006.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: 2012. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso: 13 jun. 2017.
- MEDONÇA, F.; DANNI-OLIVERIRA, I. M. **Climatologia noções básicas e climas do Brasil**. Oficina de textos: São Paulo, 2007.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Controle de Erosão: bases conceituais e técnicas; diretrizes para o planejamento urbano e regional; orientação para o controle de boçorocas urbanas**. São Paulo: DAEE/IPT, 1989.
- RAIJ, B.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise Química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais**. Instituto Agrônomo: Campinas, SP, 2001.
- RAMPIM, L.; TAVARES FILHO, J.; BEHLAU, F.; ROMANO, D. Determinação da capacidade de uso do solo visando o manejo sustentável para uma média propriedade em Londrina-PR. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 28, n. 2, p. 251-264, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/12341/8486>>. Acesso em: 01 ago. 2018.
- TOMAZONI, J. C. **Morfodinâmica e transporte fluvial no sudoeste do estado do Paraná por método de levantamento de microbacias hidrográficas através de geoprocessamento**. Tese (Doutorado em Geologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2003.
- VEZZANI, M. F. & MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**: v. 33, p.744, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832009000400001>. Acesso em: 17 mai. 2018.
- WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. **Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning**. p.57. Washington: USDA, 1978.



WALTRICK, P. C. **Erosividade de Chuvas no Paraná**: Atualização, Influência do “El Niño” e “La Niña” e Estimativa Para Cenários Climáticos Futuros. Dissertação (Mestrados dos Solos) - Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, 2010.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, por conceber oportunidades como essa que garantem desenvolvimento da pesquisa nacional e aos discentes uma formação mais completa. E ao CNPq pelo fomento aos projetos de pesquisa.