

Uso de geotecnologias para determinação de áreas com potencial florestal: uma abordagem acerca da disponibilidade de água

Use of geotechnologies to determine potential forest areas: an approach to water availability

Uso de geotecnologías para determinar áreas forestales potenciales: un enfoque de disponibilidad de agua

Fernanda Dias dos Santos

Doutoranda PPGE, UFSM, Brasil.
fernandadiotti@hotmail.com

Roberta Aparecida Fantinel

Doutoranda PPGEF, UFSM, Brasil.
fantinel.ar@gmail.com

Elenice Broetto Weiler

Doutoranda PPGEF, UFSM, Brasil.
elenicebroettoweiler@gmail.com

Jussara Cabral Cruz

Professora Doutora, UFSM, Brasil.
jussaracruz@gmail.com

RESUMO

Perda de solo por erosão hídrica é um dos problemas mais graves em relação a perda de produtividade, seja agrícola ou florestal. Conhecer as condições ambientais do local onde a cultura será e implantada é tão importante quanto conhecer a necessidade de cada cultura para seu desenvolvimento. Diante do exposto, o presente estudo teve objetivo analisar perdas potenciais de solo por erosão hídrica e a partir dessa premissa determinar as áreas potenciais de produção florestal na Bacia Cachoeira Cinco Veados, RS, tendo como base o Zoneamento Ambiental da Silvicultura para o RS. Os mapas de perda potencial de solo basearam-se na Equação Universal de Perda de Solo (EUPS), com auxílio do *Software* ArcGIS 10.5, sendo que se adotou perdas máximas admitidas de 100 ton.ha⁻¹.ano⁻¹. As áreas de uso com cobertura florestal somaram 46,38 km² (4.638 ha), aproximadamente 3% da área total. De acordo com o Zoneamento da Silvicultura do RS, a bacia Cachoeira Cinco Veados, RS, comporta o total de área florestal permitido (10,8%). O uso de geotecnologias permitiu observar as variáveis analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: Culturas Florestais. Planejamento. Erosão Hídrica.

ABSTRACT

Loss of soil by water erosion is one of the most serious problems in terms of loss of productivity, whether agricultural or forestry. Knowing the environmental conditions of the place where the culture will be and implanted is as important as knowing the need for each culture for its development. Given the above, the present study aimed to analyze potential soil losses due to water erosion and from this premise determine the potential areas of forest production in the Cachoeira Cinco Veados Basin, RS, based on the Silviculture Environmental Zoning for RS. The maps of potential soil loss were based on the Universal Soil Loss Equation (EUPS), with the aid of the ArcGIS 10.5 Software, and the maximum allowed losses of 100 ton.ha⁻¹.year⁻¹ were adopted. The areas of use with forest cover totaled 46.38 km² (4,638 ha), approximately 3% of the total area. According to the Silviculture Zoning of RS, the Cachoeira Cinco Veados basin, RS, comprises the total allowed forest area (10.8%). The use of geotechnologies allowed us to observe the analyzed variables.

KEYWORDS: Forest Cultures. Planning. Water erosion.

RESUMEN

La pérdida de suelo por erosión hídrica es uno de los problemas más graves en términos de pérdida de productividad, ya sea agrícola o forestal. Conocer las condiciones ambientales del lugar donde se implantará la cultura es tan importante como conocer la necesidad de cada cultura para su desarrollo. Dado lo anterior, el presente estudio tuvo como objetivo analizar las posibles pérdidas de suelo debido a la erosión del agua y, a partir de esta premisa, determinar las áreas potenciales de producción forestal en la cuenca de Cachoeira Cinco Veados, RS, en base a la zonificación ambiental de silvicultura para RS. Los mapas de pérdida potencial de suelo se basaron en la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), con la ayuda del software ArcGIS 10.5, y se adoptaron las pérdidas máximas permitidas de 100 ton.ha⁻¹.año⁻¹. Las áreas de uso con cobertura forestal totalizaron 46.38 km² (4,638 ha), aproximadamente el 3% del área total. Según la Zonificación de la Silvicultura de RS, la cuenca de Cachoeira Cinco Veados, RS, comprende el área forestal total permitida (10.8%). El uso de geotecnologías nos permitió observar las variables analizadas.

PALABRAS CLAVE: Culturas forestales. Planificación. Erosión hídrica.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma área total de 851 milhões de hectares, dos quais 450 milhões correspondem a florestas naturais (GUIMARÃES et al., 2006) e 7,83 milhões de ha (1% do território nacional) estão ocupados com florestas plantadas, concentrados principalmente na região sudeste. A área reflorestada existente no Estado do Rio Grande do Sul é de 493.252 ha, que corresponde a 1,75% da área total do estado, sendo que grande parte consiste em plantios de eucalipto (62,6%) (INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES, 2018)

O zoneamento ambiental faz parte de um conjunto de ações ambientais elaboradas para nortear o uso sustentável dos recursos naturais e incide em dividir uma área em parcelas homogêneas, com características fisiográficas e ecológicas semelhantes, nas quais se indicam alguns usos e atividades e se desaconselham outros (ROCHA, 1997). Um zoneamento ambiental necessita preconizar um modelo com formulações simples e guiadas pelo objetivo pretendido (SCHOENHOLTZ et al., 2000). As zonas de aptidão potencial podem ser determinadas a partir de um modelo que incorpore um vasto conjunto de dados, desenvolvido à escala regional, como ferramenta para a avaliação de cenários alternativos de ordenamento florestal (FLORES et al., 2011).

Para a efetivação de um zoneamento direcionado a uma determinada atividade, primeiramente é indispensável determinar os fatores que de alguma forma, afetarão o sucesso ou não de tal empreendimento (FRANCELINO et. al., 2012), como o tipo de solo, fertilidade, condições hídricas do local de implantação da cultura, temperatura adequada para a cultura, dentre outros.

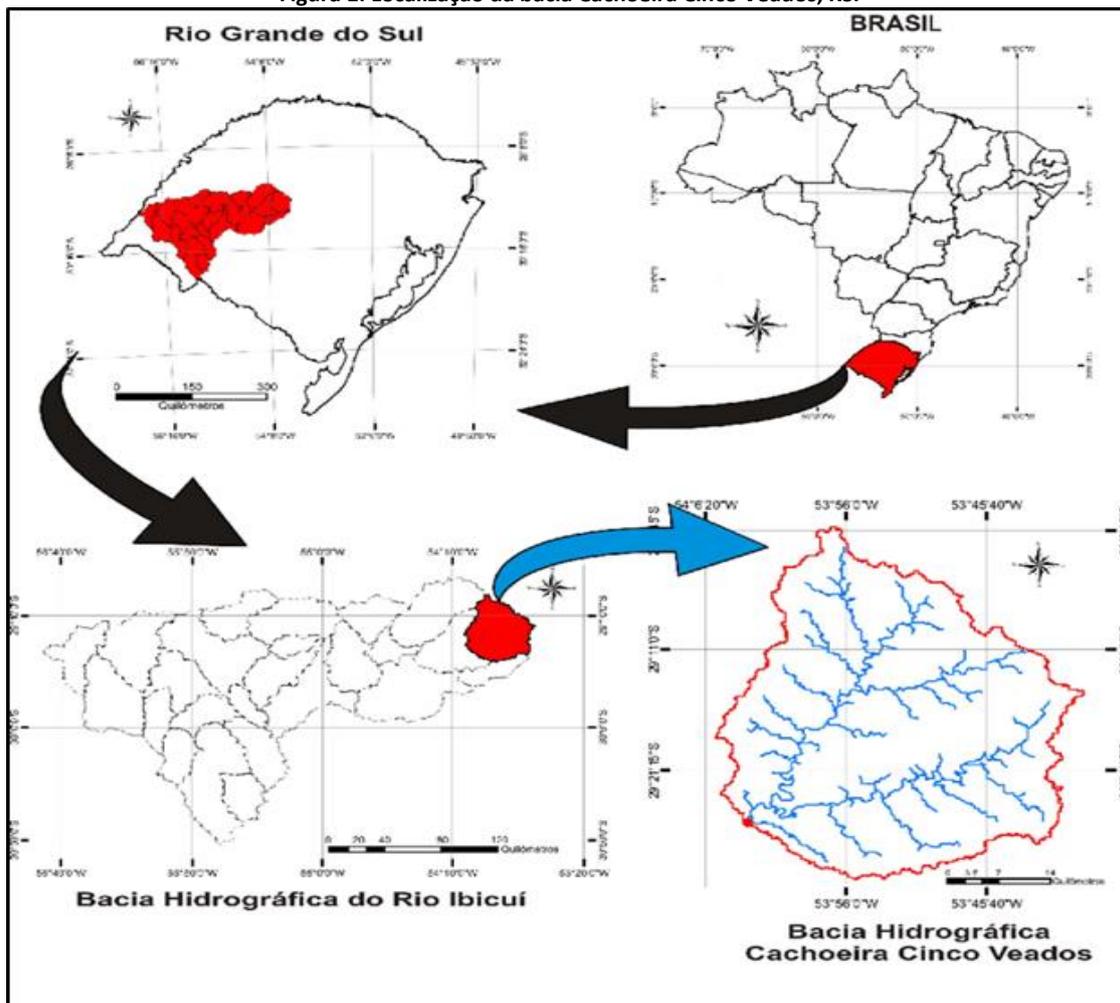
2 OBJETIVOS

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo determinar as áreas passíveis de uso com floresta/reflorestamento, considerando perda potencial de solo por erosão para a Bacia Cachoeira Cinco Veados, RS.

3 METODOLOGIA

Pertencente à bacia hidrográfica do Rio Ibicuí, a Bacia Cachoeira Cinco Veados, RS, (Figura 1) está situada na Região Hidrográfica do Uruguai e abrange quatro municípios: Tupanciretã, Quevedos, Júlio de Castilhos e São Martinho da Serra. Suas coordenadas geográficas são 29°00' e 29°30' de latitude Sul e 53°39' e 54°06' de longitude Oeste, estando estas sob o SIRGAS 2000, base para todo o mapeamento realizado no trabalho.

Figura 1: Localização da bacia Cachoeira Cinco Veados, RS.

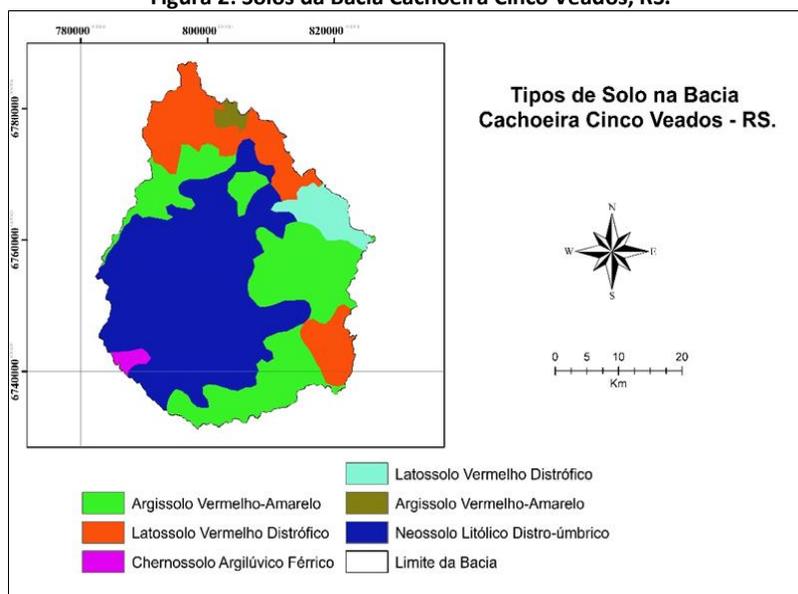


Fonte: AUTORES, 2019.

A área de drenagem da Bacia Cachoeira Cinco Veados, RS, é de 1.541,9 Km², destacando-se os rios Toropi e Guassupi (WEILER, 2017), sendo que o exutório da bacia se localiza nas coordenadas 29°25'38,755" S e 54°3'13,991" W, distante aproximadamente 90 Km da sede da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

Os solos da bacia são na maioria do tipo Neossolo U. M. Guassupi (47,89%), correspondendo a 738,06 km². No entorno do exutório da bacia predomina Chernossolo U. M. Ciríaco-Charrua, com área de 13,8 km² (0,89%) (Figura 2).

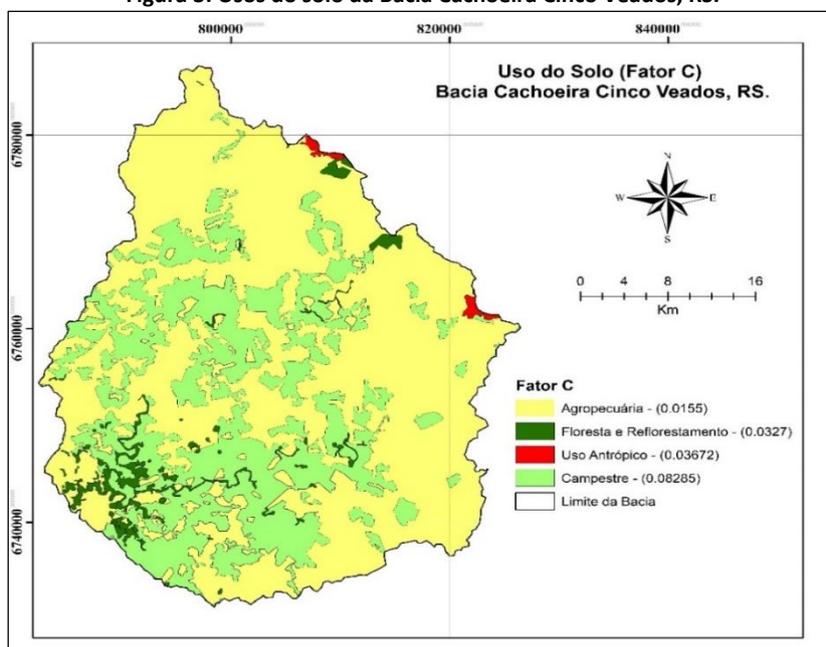
Figura 2: Solos da Bacia Cachoeira Cinco Veados, RS.



Fonte: AUTORES, 2019.

O uso do solo é predominantemente agrícola, cujas áreas eram, anteriormente, cobertas por savana-estépica, típico do bioma em que está inserida a bacia (Figura 3).

Figura 3: Usos do solo da Bacia Cachoeira Cinco Veados, RS.



Fonte: AUTORES, 2019.

Para decisão das áreas passíveis de uso com floresta/reflorestamento, determinou-se que as perdas potenciais de solo máximas admissíveis para este uso fossem de 100 ton.ha⁻¹.ano⁻¹, ou seja, para todas as áreas com tais perdas ou menos, seria possível a implantação de culturas florestais. A perda potencial de solo foi calculada pela Equação Universal de Perda de Solo

(EUPS), por meio do *Software* ArcGIS 10.5 e a ferramenta *Map Algebra – Raster Calculator*, conforme segue:

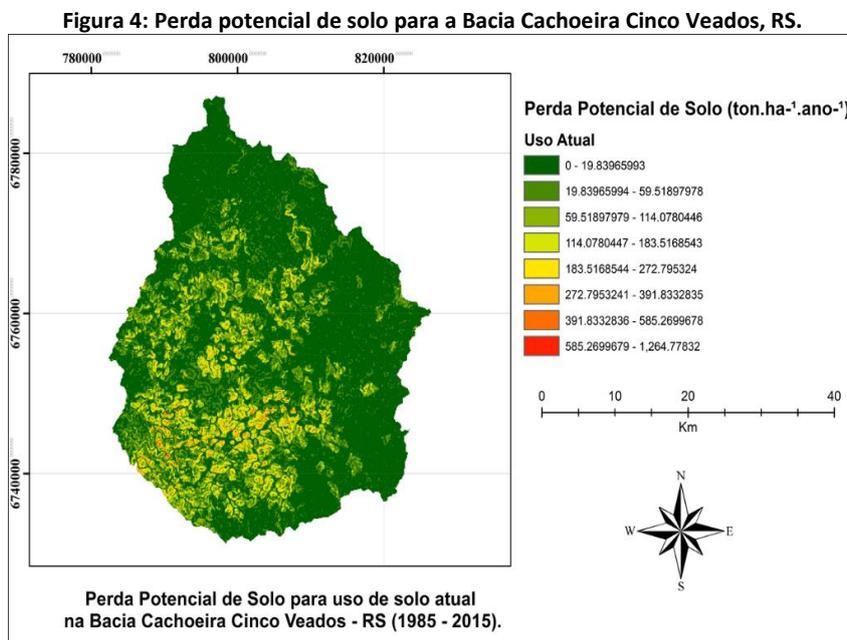
$$A = R.K.LS.C.P$$

Equação 1

Onde: R = Erosividade da chuva
 K = Erodibilidade do solo
 LS = Comprimento e declividade da rampa
 C = Uso e manejo do solo
 P = Práticas conservacionistas.

4 RESULTADOS

O mapa de perda potencial de solo (Figura 4) foi elaborado em função dos usos atuais de solo para a Bacia Cachoeira Cinco Veados, RS, para chuvas médias. Observa-se que as áreas localizadas próximas ao exutório da bacia são as mais frágeis quando consideradas perdas potenciais de solo, efeito este causado pela erosão do solo, principalmente nas áreas com maior declividade e com uso antrópico acentuado. A ocorrência de áreas com topografia íngreme e com a presença de solos com alta erodibilidade favorecem os processos erosivos hídricos, que em locais mediante uma erosividade forte das chuvas, cria-se um cenário com alto potencial natural de erosão (PAES et. al., 2010).



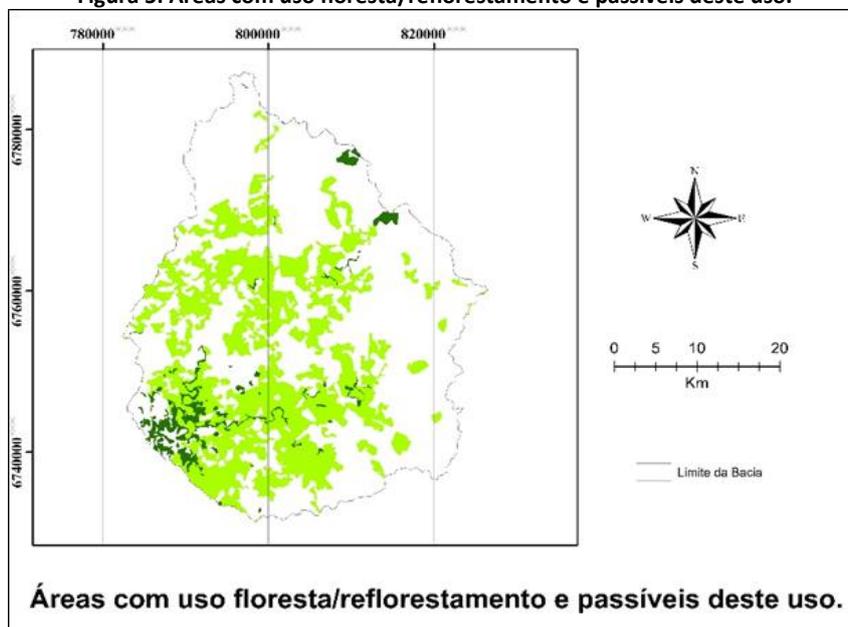
Fonte: AUTORES, 2019.

Após a determinação da perda potencial de solo, com o uso de geotecnologias, apontaram-se as áreas onde tais perdas não atingiram o valor de 100 ton.ha⁻¹.ano⁻¹, tornando-se as mesmas passíveis para o uso com cobertura florestal. Considerou-se também as áreas já cobertas por

florestas, visto que as perdas não ultrapassaram o valor pré-determinado. A determinação prévia das áreas aptas a receber o cultivo do eucalipto, por exemplo, permite uma redução de custo e tempo quando comparado com os métodos tradicionais de zoneamento, visto reduzir a área a ser avaliada em nível de aptidão (FRANCELINO et. al., 2012). A Região Sul do Brasil praticamente não apresenta nenhuma das condições restritivas ao desenvolvimento de *Pinus taeda*, como aquelas observadas na sua região de origem, como déficit hídrico e baixas temperaturas ao norte, sendo que a espécie pode sobreviver em grande parte da região, mas com baixas produtividades, muito aquém das observadas nos locais onde o clima e solo são favoráveis (HIGA et. al., 2008).

O uso com floresta/reflorestamento, que compreendem as áreas de silvicultura, somam 46,38 km² (4.638 ha), representando 3% da área total da bacia (1.541,9 km²) (Figura 5).

Figura 5: Áreas com uso floresta/reflorestamento e passíveis deste uso.



Fonte: AUTORES, 2019.

O Zoneamento Ambiental da Silvicultura do Rio Grande do Sul aponta que a Unidade de Paisagem PM9, na qual está inserida a Bacia Hidrográfica Ibicuí, representada pela sigla U50, comporta um percentual máximo para silvicultura de 10,8%, com maciços florestais de tamanho máximo 16 km² (1.600 ha) e uma distância mínima entre maciços de 1,4 km (DE FARIA CORREA, 2010). A partir dessas informações é possível afirmar que novas áreas da Bacia estudo de caso Cachoeira Cinco Veados, RS, podem ser convertidas em áreas de silvicultura.

5 CONCLUSÃO

O uso de geotecnologias associadas a Equação Universal de Perda de Solo permitiu identificar as classes de perda potencial de solo para a área de estudo.

Foi possível identificar as áreas com potencial de produtividade florestal, sendo que a bacia apresenta potencial positivo, visto das condições climatológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DE FARIA CORRÊA, A. O. O zoneamento ambiental da silvicultura do Rio Grande do Sul. Principais atores e uma perspectiva jurídico-institucional. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 4, n. 2, p. 118-137, 2010.

FLORES, C. A.; ALBA, J. M. F.; GARRASTAZÚ, M. C. **Zoneamento edáfico para o eucalipto na região do Corede Sul**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_2/eucalipto/index.htm>. Acesso em: 11 nov. 2019.

FRANCELINO, M. R.; DE REZENDE, E. M. C.; DA SILVA, L. D. B. Proposta de metodologia para zoneamento ambiental de plantio de eucalipto. **Cerne**, v. 18, n. 2, p. 275-283, 2012.

HIGA, R. C. V.; WREGG, M. S.; RADIN, B.; BRAGA, H.; CAVIGLIONE, J. H.; BOGNOLA, I.; DE OLIVEIRA, Y. M. M. Zoneamento climático: *Pinus taeda* no sul do Brasil. **Embrapa Florestas-Documents (INFOTECA-E)**, 2008.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. IBÁ 2017. Brasília, DF, 2018. **Relatório anual 2018**. Disponível em: <http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2018.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

PAES, F. DA S., DUPAS, F. A.; DA SILVA, F. D. G. B.; PEREIRA, J. C. D. Espacialização da perda de solo nas bacias hidrográficas que compõem o município de Santa Rita do Sapucaí (MG). **Geociências** (São Paulo), v. 29, n. 4, p. 589-601, 2010.

ROCHA, J. S. M. da. **Manual de projetos ambientais**. Brasília: MMA, 1997. 446 p.

SCHOENHOLTZ, S. H.; MIEGROET, H. van; BURGER, J. A. A review of chemical and physical properties as indicators of forest soil quality: challenges and opportunities. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 138, p. 335-356, 2000.