

# SUSCETIBILIDADE DOS SOLOS À EROSÃO NA ÁREA DE ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TOMBOS (MG)

## SUSCETIBILIDADE DOS SOLOS À EROSÃO NA ÁREA DE ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TOMBOS (MG)

Calderano Filho, B.<sup>1</sup>; Carvalho Júnior, W.<sup>2</sup>; Calderano, S.B.<sup>3</sup>; Guerra, A.J.T.<sup>4</sup>;

<sup>1</sup>EMBRAPA-SOLOS *Email:braz.calderano@embrapa.br*; <sup>2</sup>EMBRAPA-SOLOS *Email:waldir.carvalho@embrapa.br*; <sup>3</sup>EMBRAPA-SOLOS *Email:sebastiao.calderano@embrapa.br*; <sup>4</sup>UFRJ *Email:antoniotguerra@gmail.com*;

### **RESUMO:**

O objetivo deste trabalho foi avaliar a suscetibilidade dos solos à erosão na área de entorno do reservatório da UHE de Tombos. As variáveis de análise constaram de mapas temáticos dos elementos físico-bióticos, através da superposição temática em SIG e, atribuição de valores específicos a cada um deles, segundo a importância dos fatores em relação à erosão. Um mapa de 1:10.000, estratificado em sete classes de suscetibilidade à erosão foi gerado.

### **PALAVRAS CHAVES:**

*assoreamento do canal; manejo do solo e água; geoprocessamento*

### **ABSTRACT:**

The objective was to evaluate the susceptibility of soils to erosion in the area around the reservoir Hydropower Plant of Tombos. The variables consisted of thematic maps of physical and biotics elements through thematic overlay in GIS environment, assigning specific values to each one, according to the importance of factors in relation to erosion. A map at 1:10,000, stratified into seven classes of erosion susceptibility was generated.

### **KEYWORDS:**

*management of soil and water; siltation of the channel; Geoprocessing*

### **INTRODUÇÃO:**

As áreas de entorno do reservatório da usina hidrelétrica de Tombos passou por diversas intervenções antrópicas, em função de diferentes usos do solo, permitindo alterações na paisagem e a instalação de um processo contínuo de degradação ambiental, como a erosão das encostas que circundam o reservatório. O uso adequado das terras nestas áreas, reduzir os problemas de erosão nas terras altas e a deposição gradual de sedimentos, melhorando assim, a capacidade de produção de energia. As práticas incorretas de

## SUSCETIBILIDADE DOS SOLOS À EROÇÃO NA ÁREA DE ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TOMBOS (MG)

agricultura é um dos fatores de desgaste que mais seriamente tem contribuído para a improdutividade dos solos no Brasil e facilitado a erosão hídrica acelerada (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1999). Segundo Guerra (1999), o processo erosivo causado pela água da chuva tem abrangência em quase toda a superfície terrestre, mas nas áreas tropicais é particularmente importante, devido à concentração das chuvas em determinadas estações do ano e ao uso do solo, frequentemente precedido da remoção da cobertura vegetal. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a suscetibilidade dos solos à erosão, discriminando e quantificando as principais classes de suscetibilidade que ocorrem na área de entorno do reservatório da UHE de Tombos, gerando um mapa na escala 1:10.000 de sua distribuição espacial.

### **MATERIAL E MÉTODOS:**

A avaliação da suscetibilidade dos solos à erosão foi feita conforme sugerido em Mendes (1982), Carvalho et al. (1992) e Ross (1994), com adaptações, baseando em informações de clima (erosividade das chuvas), solos (dados morfológicos, físicos, químicos), litologia, relevo, vegetação, declividade do terreno, uso e cobertura das terras, incluindo rede de drenagem, precipitação e o modelo digital de elevação (MDE) da área. Outras informações necessárias à interpretação foram extraídas de Calderano Filho et al., (2005a e 2005b). A partir da restituição planialtimétrica na escala 1:10.000, com curvas de nível equidistantes de 5m, adquirida em meio analógico, extraiu-se para a área de estudo, os layers de drenagem, limites, estradas, edificações, pontos cotados e curvas de nível. A seguir gerou o modelo digital de elevação (MDE) da área, com resolução espacial de 10m, utilizando em sua geração a ferramenta Topo to Raster (ESRI, 1996). Nesta metodologia a variável solo é contemplada, considerando propriedades, atributos e características das classes de solos mapeadas, que interrelacionadas, informam sobre as propriedades de erodibilidade do solo, para a variável meio, considerou-se a precipitação, relevo e cobertura vegetal, que caracterizam os fatores de erosividade do meio físico. Na avaliação cada fator isolado é hierarquizado por um número, denominado classe. Como forma de hierarquizar os processos erosivos considerou-se as informações extraídas dos mapas temáticos de solos, geologia, relevo e declividade, vegetação, uso atual, atributos de clima e informações de campo. Assim, conjugando aspectos dos elementos componentes da paisagem, numa abordagem integrada que reflete a natureza e a intensidade das potencialidades e limitações impostas pelo meio, efetuou-se a avaliação qualitativa da suscetibilidade dos solos à erosão da área de estudo. Método semelhante foi apresentado no projeto riscos de erosão de solos e avaliação de terras Corine, (1992).

## SUSCETIBILIDADE DOS SOLOS À EROÇÃO NA ÁREA DE ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TOMBOS (MG)

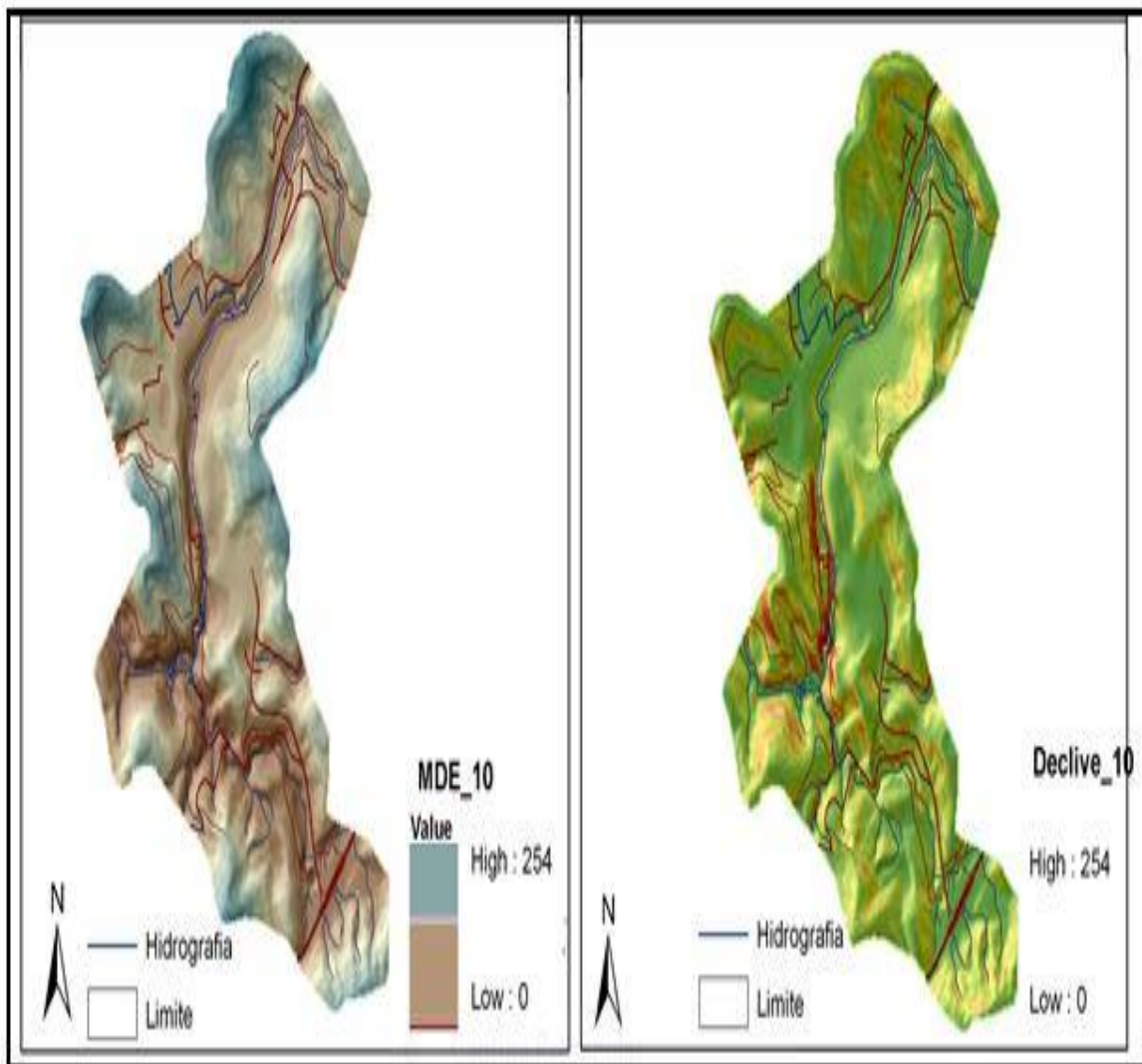
### RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O relevo tem importância no processo erosivo, principalmente por ser a declividade o fator responsável pela maior ou menor infiltração das águas das chuvas. Onde o relevo é plano, não há deslocamento e transporte de partículas de solo, qualquer que seja as classes de solo que compõem a unidade de mapeamento. As figuras 1A e 1B mostram o MDE e a declividade da área. Figura 1A – Modelo Digital de Elevação Figura 1B – Declividade. As classes de solos identificadas na área foram enquadradas nas seguintes classes de susceptibilidade a erosão: Nula (N) - São as áreas compostas de terras planas ou quase planas, declive inferior a 3%, onde o assoreamento superficial ou enxurrada (deflúvio) é muito fraco ou lento. O declive do terreno, não oferece riscos à erosão hídrica significativa. No mapa corresponde a classe 6 de susceptibilidade à erosão, ocorre em 26,76 ha, correspondendo a 4,83% da área de estudo. Ligeira (L) – São áreas pouco suscetíveis à erosão, o relevo é suave ondulado com declives entre 3% a 8%. No manejo recomenda-se práticas simples de conservação, como aração mínima, rotação de culturas, culturas em contorno; engloba unidades com declive B. No mapa corresponde a classe 5 de susceptibilidade à erosão, ocorre em 35,41ha, correspondendo a 6,39% da área de estudo. Ligeira a Moderada (L/M) – Corresponde as áreas com superfícies inclinadas, geralmente com relevo ondulado, no limite inferior da classe, nas quais o escoamento superficial é médio ou rápido, para a maior parte das terras. Embora o potencial erosivo da classe em questão seja fraco, o uso do solo de maneira inadequada, principalmente por atividades antrópicas, que são responsáveis pela aceleração dos processos erosivos pode levar à ocorrência de deslizamentos em vertentes utilizadas de modo inadequado. No mapa corresponde à área urbana, classe 7 de susceptibilidade à erosão, ocorre em 82,44ha, correspondendo a 14,88% da área de estudo. Moderada (M) - As terras dessa classe são facilmente erodíveis, exceto aquelas muito permeáveis. O relevo é ondulado com declive entre 8% a 14%, Apesar de serem indicativas de um potencial erosivo mais forte, são atenuadas em função das classes de solo, declividade predominante, cobertura atual e ausência de práticas agrícolas inadequadas. No mapa corresponde a classe 4 de susceptibilidade à erosão, ocorre em 71,11ha, correspondendo a 12,84% da área de estudo. Forte (F) – Corresponde as áreas muito suscetíveis à erosão, onde o escoamento superficial é muito rápido, na maior parte da área. O relevo é ondulado com declives entre 14% a 20%. Na maioria dos casos, a prevenção à erosão é difícil e dispendiosa. No mapa corresponde a classe 3 de susceptibilidade à erosão, ocorre em 125,13ha, correspondendo a 22,60% da área de estudo. Muito Forte (MF) – Corresponde as áreas fortemente suscetíveis à erosão, o escoamento superficial é muito rápido, o relevo é forte ondulado com declives entre 20% a 45%. Não são recomendadas ao uso agrícola intensivo sob pena de serem totalmente erodidas em poucos anos.

## SUSCETIBILIDADE DOS SOLOS À EROSÃO NA ÁREA DE ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TOMBOS (MG)

Deslizamentos e quedas de blocos podem ocorrer. Nesta classe o solo deve estar sempre coberto, pastagem ou silvicultura com restrições podem ser usadas. No mapa corresponde a classe 2 de suscetibilidade à erosão, ocorre em 182,20ha, correspondendo a 32,90% da área de estudo. Extremamente Forte (EF) – Composta de terras altamente suscetíveis à erosão, o relevo é montanhoso e escarpado, com declives superiores a 45%. Pelas características mencionadas, é evidente que qualquer alteração nesta classe irá desencadear a aceleração dos processos erosivos, envolvendo deslizamentos e quedas de blocos. São áreas destinadas à preservação da flora e da fauna ou revegetação. No mapa corresponde a classe 1 de suscetibilidade à erosão, ocorre em 16,05ha, correspondendo a 2,90% da área de estudo. Figura 2 – Mapa de suscetibilidade dos solos à erosão da área de entorno do reservatório da UHE de Tombos.

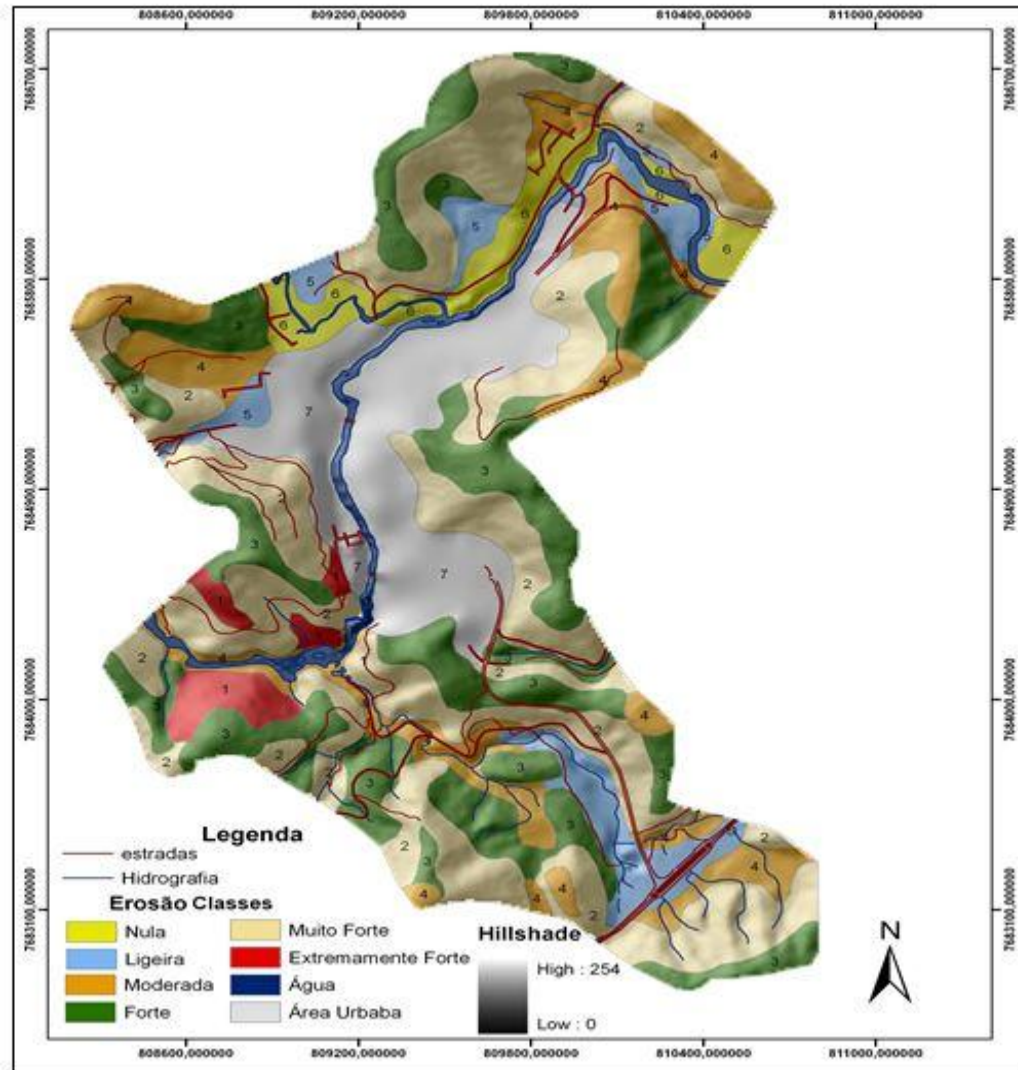
### MDE Tombos



Modelo digital de elevação e declividade da área

# SUSCETIBILIDADE DOS SOLOS À EROÇÃO NA ÁREA DE ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TOMBOS (MG)

## Erosão Tombos



Mapa da distribuição das classes de suscetibilidade à erosão

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Nesse trabalho procurou-se correlacionar todas as características do meio físico como tipos de solo, tipos de cobertura vegetal, precipitação, características do relevo e uso das terras com o potencial de erosão laminar existente na área. Os resultados produzidos mostram estreita relação da cobertura vegetal, declividade, tipos de solos com a suscetibilidade dos solos à erosão. Nas áreas com baixa suscetibilidade à erosão verifica-se boa conjugação de fatores relevo plano a suave ondulado, boa infiltração de água no terreno e tipo de cobertura vegetal mais eficiente. Os Neossolos litólicos e os Argissolos são as classes de solos mais suscetíveis à erosão, isso se deve a associação de declividades mais acentuadas, menor profundidade efetiva dos solos e ineficiência da cobertura vegetal. No caso dos argissolos, a maior relação textural indica um acúmulo de argila em profundidade, limitando a

## SUSCETIBILIDADE DOS SOLOS À EROSÃO NA ÁREA DE ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TOMBOS (MG)

infiltração de água e favorecendo um maior deflúvio superficial.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:

- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F.(1999). Conservação do solo. São Paulo: Ícone -4ed.
- CALDERANO FILHO, B, ANDRADE, A. G., PRADO, R. B., SILVA, J. S. Caracterização dos Solos da área do entorno do reservatório da UHE de Tombos, MG. Rio de Janeiro, 2005a. 62 p. (Embrapa-Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).
- CALDERANO FILHO, B, ANDRADE, A. G., PRADO, R.B., SILVA, J.S. Uso e Cobertura das Terras da área do entorno do reservatório da UHE de Tombos, MG. Rio de Janeiro, 2005b. 55 p. (Embrapa-Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).
- CARVALHO, A P. Solos do arenito caiuaú. IN: Solos Altamente Suscetíveis à Erosão. Ed. Pereira, Vicente de Paula. UNESP/SBCS, 1992. P.39 – 50.
- ESRI (Environmental Systems Research Institute, Inc.). ArcMap 9.2. Redlands, California, USA, 2006.
- CORINE. 1992. CORINE Land Cover (Coordination of Information on the environment). Comm of European Communities, Bruxelas. 106 pp.
- GUERRA, A.J.T. (1999). O Início do Processo Erosivo. In: Erosão e Conservação dos Solos. Orgs. A.J.T. Guerra, Da Silva A.. S. e BOTELHO, R.G.M, Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 17-50.
- MENDES, W. Relação entre os graus de limitação do uso do solo por suscetibilidade à erosão e às unidades de mapeamento de solo. Revista Brasileira de Geografia, FIBGE, 1982, Ano 44 n. 3 (445 – 476).
- RESENDE, M.; ALMEIDA, J.R. de. Modelos de predição de perdas de solo: uma ferramenta para manejo e conservação do solo. Informe Agropecuário, v. 11, n. 128, p.38-54., 1985.
- RESENDE, M. Aplicações de conhecimentos pedológicos à conservação de solos. Informe Agropecuário, v. 11, n. 128, p. 3-18, 1985.
- ROSS. J.L.S. (1994). Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. In: Revista do Departamento de Geografia n° 8, FFLCH-USP, São Paulo, 1994.
- ROSS, J. L.S. Geomorfologia aplicada aos EIAs-RIMAs. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da., org. Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p.291-336.
- WITTERN K. P. MOTCHI E. P. CALDERANO FILHO, B; LEMOS. A. L. Levantamento detalhado de Solos e Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras da Usina Novo Horizonte no Município de Campos, RJ. (Relatório técnico Convênio Secretária Estadual de Agricultura SEA-RJ/Emater-Rio/EmbrapaSolos). Rio de Janeiro, 1990. 86p.