

LEVANTAMENTO DAS ÁREAS POTENCIAIS AO ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO DA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA PIEDADE - MONTE ALEGRE DE MINAS - MG.

Cruz, L.M. (UFU) ; Rodrigues, S.C. (UFU)

RESUMO

O atual trabalho realizou um estudo no intuito de definir as potenciais áreas- fonte ao assoreamento do reservatório da PCH Piedade, no município de Monte Alegre de Minas - MG, por meio do mapeamento da suscetibilidade à erosão laminar e da densidade de drenagem. O mapeamento apontou para condições favoráveis ao controle do assoreamento quanto aos aspectos naturais, porém quanto ao uso e ocupação do solo é necessária uma atenção mais efetiva.

PALAVRAS CHAVES

Assoreamento; Mapeamento; Bacia hidrográfica

ABSTRACT

The current paper presents a study in order to define the potential source areas to silting at Piedade SHP reservoir, in the city of Monte Alegre de Minas - MG, by mapping the susceptibility to sheet flow erosion and the drainage density. The mapping indicates favorable conditions for the control of silting on the natural features, but is required more focus for the land use.

KEYWORDS

Silting; Mapping; Watershet

INTRODUÇÃO

O armazenamento de água por meio da construção de uma barragem modifica a dinâmica natural do rio interferindo no transporte de partículas sólidas, pois forma-se um meio artificial de retenção de sedimentos. O assoreamento, como uma das possíveis consequências da construção de barragens, é a deposição contínua ou gradual do material carreado pelos cursos d'água no interior do reservatório, e ocorre devido à diminuição de velocidade e da turbulência das águas, que causa sua perda de capacidade de transporte. (CARVALHO, 2008). O estudo do transporte dos sedimentos, em busca de um melhor manejo desse processo, possibilita a desaceleração ou prevenção do assoreamento nas represas. No que diz respeito aos lagos de hidroelétricas, o assoreamento compromete a qualidade e quantidade de água, diminuindo o volume utilizável e como consequência direta restringe a quantidade de energia gerada, encurta a vida útil, requisitando a construção de novos reservatórios. A área de estudo definida abrange área da bacia hidrográfica do Rio Piedade à montante do reservatório, ou seja, a área de contribuição. Tal rio está localizado na mesorregião do Triângulo Mineiro, e é um importante afluente do Rio Paranaíba. O presente estudo se propõe a determinar as potenciais áreas-fonte de sedimentos para o reservatório de uma PCH, por meio da análise de fatores que contribuem para erosão laminar, processo que inicia o carreamento das partículas, bem como do estudo da densidade de drenagem para análise da transmissibilidade do terreno. Assim, esses dados (pedologia, declividade, uso e ocupação do solo e densidade de drenagem) foram levantados, analisados e sintetizados por meio de mapas. Os produtos cartográficos proporcionam um melhor entendimento das possíveis áreas geradoras do assoreamento e assim fornecem subsídios para a prevenção e redução do carreamento de partículas para o lago.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada consiste em analisar e mapear os principais fatores que interferem no assoreamento. O mapeamento foi realizado em uma adaptação da proposta de Salomão (2007) para verificação da potencialidade à erosão laminar, e Guimarães (2008) que, além da erosão laminar faz

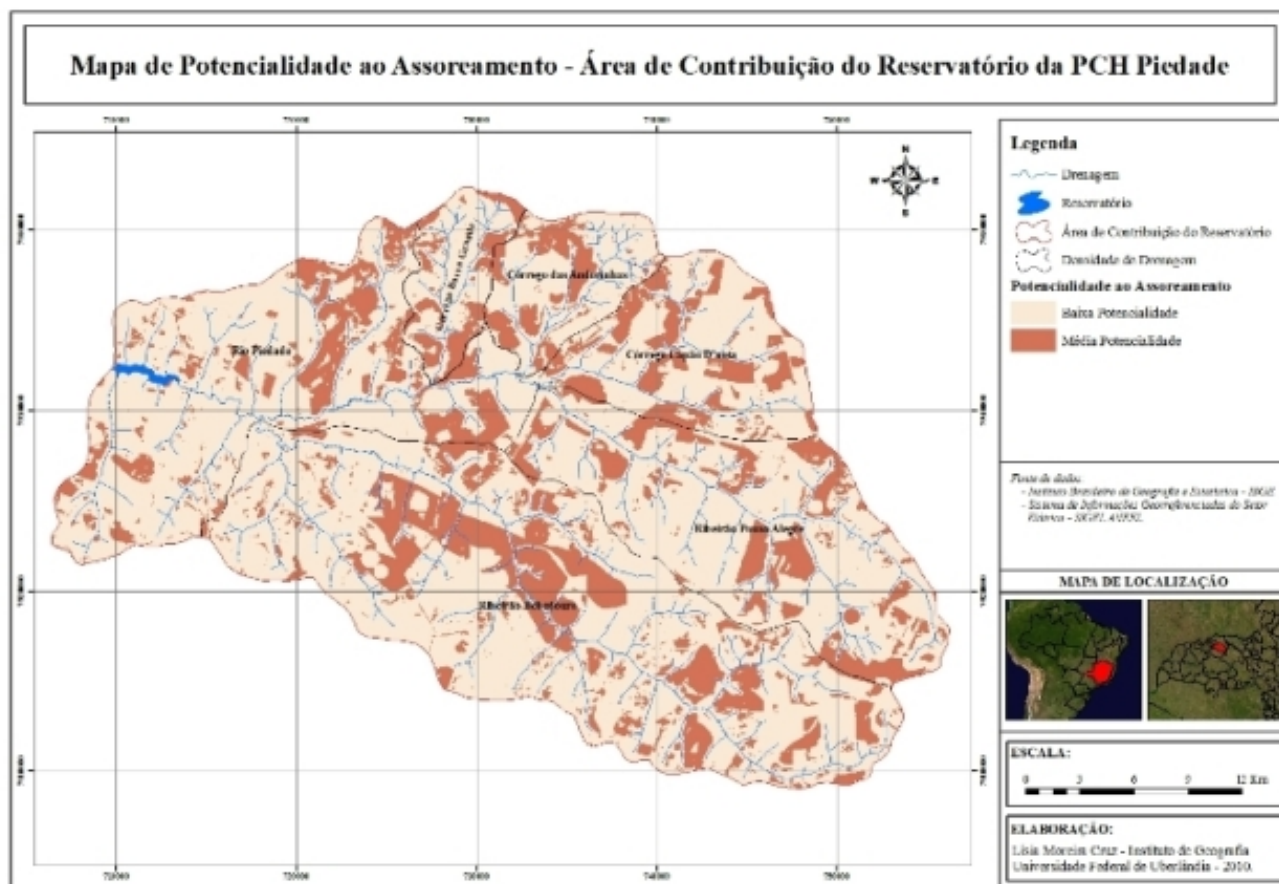
análises morfométricas da área de estudo. Para elaboração dos mapas foi utilizado o software ArcGIS 9.2. O procedimento adotado por Salomão (2007) para geração do mapa de suscetibilidade à erosão propõe o levantamento dos principais fatores naturais que geram os processos erosivos bem como das formas antrópicas de uso e ocupação da terra, que agem diferenciadamente na formação da erosão laminar. Primeiramente foi realizado o mapeamento dos tipos de solo que foram agrupados em classes para determinar qualitativamente a erodibilidade natural do terreno. Em seguida foi feito o mapa de declividade a partir dos dados SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), definindo os intervalos indicam a potencialidade de ocorrência dos processos erosivos de acordo com a inclinação do terreno. O mapa de suscetibilidade à erosão laminar foi elaborado a partir do cruzamento entre o mapa pedológico e o de declividade. O mapa de uso da terra também foi organizado em classes e considerou o grau de proteção do solo. Desse modo, o mapa de potencialidade à erosão laminar foi obtido por meio do cruzamento matricial das classes de suscetibilidade à erosão laminar e de uso e ocupação da terra. Sobre a densidade de drenagem Christofolletti (1981) aponta que a transmissibilidade aumenta quando a densidade de drenagem diminui. Assim, o mapeamento da densidade de drenagem foi realizado em função de quatro bacias mais representativas que drenam para a barragem da PCH Piedade. Para a avaliação das potenciais áreas-fontes ao assoreamento foi gerado o mapa final mediante aos resultados da inter-relação dos fatores de suscetibilidade à erosão laminar, potencial erosão laminar e da densidade de drenagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas gerados auxiliaram na análise dos principais fatores causadores de processos erosivos e, por conseguinte, causadores do assoreamento de cursos d'água. Ademais foram feitas verificações da densidade de drenagem para análise da interferência desse fator. Assim a determinação da Potencialidade ao Assoreamento da Área de Contribuição do Reservatório da PCH Piedade foi realizada a partir de estudos prévios dos seguintes fatores: Pedologia, Declividade, Uso e Ocupação da Terra e Densidade de Drenagem. O fator de erodibilidade solo demonstrou a predominância de Latossolo Vermelho. Esse tipo de solo, diante dos demais presentes na bacia, é o que apresenta menor suscetibilidade à erosão laminar. Seguido do Latossolo Vermelho, já em quantidade bem menor está o Gleissolo Melânico, que no ponto de vista da erodibilidade está na classe II, ou seja, muito suscetível. O Argissolos Vermelho-Amarelo, moderadamente suscetível, ocorre em uma pequena área. Por fim o Neossolo Litólico ocupa área insignificante comparando as demais. O mapa de declividade aponta grande parte da área com pouca suscetibilidade à erosão laminar. Em 98,72% da área a declividade é menor do que 6%. Áreas com declividade entre 6% e 20% correspondem a menos de 2% da área, e não são encontradas declividades acima de 20%. Diante da inter-relação da erodibilidade e declividade obteve-se grande parte da área (95,9%) pouco suscetível à erosão laminar. O mapa de uso e ocupação do solo demonstra a alta utilização da área para fins agrícolas, pois apenas 14,42% da área é ocupada por vegetação natural. A grande maioria é ocupada por pastagens (47,12%), preparo para plantio e solo exposto (21,37%) e agricultura perene e temporária (17,10%). Por meio da interpolação dos mapas de suscetibilidade à erosão laminar e dos usos e ocupação da terra e da relação matricial desses elementos foi obtido o mapa de potencialidade à erosão laminar. Neste não foram encontradas áreas de alta potencialidade à erosão laminar. No entanto observou-se que adicionando à análise os fatores de ocupação antrópica, houve um aumento nessa potencialidade em relação à análise feita apenas com os aspectos naturais. A análise do mapa de uso e ocupação, relacionada à presença dos cursos d'água, evidencia a ausência de mata galeria em grande extensão da área. Esse fator também interfere de maneira substancial no assoreamento, uma vez que, além de expor o solo a maior ação do impacto das gotas de chuva e ao escoamento linear, também fragiliza as margens dos rios que ficam mais vulneráveis à solapamentos, erosão e escorregamentos. A revegetação dessas áreas é fundamental, pois ameniza os fatores citados e estabelece um obstáculo aos sedimentos carreados ao longo da vertente. Além dos fatores citados acima foram feitas considerações sobre a densidade de drenagem, em que a área de estudo demonstrou densidade pobre, com índice total 0,647 Km/Km², ou seja, próximos ao mínimo. Sendo assim conclui-se que há uma boa permeabilidade no solo, não sendo este um fator que influencia na ampliação do assoreamento nos cursos d'água. O mapa final aponta a Potencialidade ao Assoreamento apresentando apenas as classes de baixa e média potencialidade, o que não deve significar a dispensa de cuidados no controle do assoreamento (Figura 01). Diante da

observação do mapa final de Potencialidade ao Assoreamento e comparando-se aos demais mapas, a maior probabilidade de remoção de materiais da superfície do terreno se dá pela ação do fluxo d'água linear, responsabilizando-se principalmente os usos agrícolas amplamente praticados na região. Este processo, responsável pelo aumento progressivo de remoção da carga sedimentar, poderá provocar o assoreamento de reservatórios instalados nos canais de drenagem, além de possibilitar à inutilização agrícola do solo.

Mapa de Potencialidade ao Assoreamento



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento apontou para condições favoráveis ao controle do assoreamento quanto aos aspectos naturais, porém quanto ao uso e ocupação do solo é necessária uma atenção mais efetiva, pois a maior parte da área de estudo é ocupada por pastagens e culturas. Os resultados obtidos ressaltam a necessidade de que a ocupação antrópica seja feita com as técnicas adequadas de conservação do solo, da preservação e recomposição da vegetação de entorno dos canais de drenagem e do reservatório, para minimizar o carreamento de partículas sólidas pelo escoamento superficial e impedir solapamentos e escorregamentos das suas margens, procedimentos que contribuirão para diminuir o assoreamento do reservatório. O controle do processo de assoreamento dos lagos das PCH's permite um melhor uso dos recursos naturais pode aumentar a vida útil do reservatório, evitar a restrição da quantidade de energia gerada e retardar a construção de novas barragens.

AGRADECIMENTOS

A FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, pela colaboração dando apoio à participação no IX SINAGEO, à CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa de pesquisa aos Mestrandos e ao CNPQ pelo financiamento ao Projeto n 473701/2010-3.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Resolução n.º 394, de 4 de dezembro de 1998. Estabelece os critérios para o enquadramento de empreendimentos hidrelétricos na condição de pequenas centrais hidrelétricas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 7 dez. 1998 (b).
- AGRITEMPO. Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: < <http://www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario> >. Acesso em: maio de 2010.
- ANDRADE, J. S. de O. Pequenas centrais hidrelétricas: análise das causas que impedem a rápida implantação de PCHs no Brasil. 2006. 88f. Dissertação (mestrado) - Curso de Mestrado em Regulação da Indústria de Energia, Universidade Salvador, Salvador, 2006.
- BACCARO, C.A.D. Estudo dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em área de Cerrado - Uberlândia - MG, 1990, 164 f. Tese (Doutorado em Geografia. Área de concentração Geografia Física). FFLCH/USP, São Paulo, 1990
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. 4. São Paulo: Ícone, 1999.
- CABRAL, J. B. P. Estudo do processo de assoreamento em reservatórios. In: Caminhos de Geografia, 6, (14)62-69, fev. 2005
- CARVALHO, N.O. Hidrossedimentologia Prática. CPRM e ELETROBRÁS. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ. 384p. 2008
- CAMPOS, R. Sobre transporte de sedimentos e assoreamento de reservatórios. In: II Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. ABRH, Fortaleza, 1994.
- COELHO NETO, A. L. Hidrologia de encostas na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. (organização). Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia Fluvial. São Paulo : Edgar Blucher, 1981.
- CRUZ, L. M.; PINESE JÚNIOR, J. F.; RODRIGUES, S. C. Abordagem Cartográfica da Fragilidade Ambiental na Bacia Hidrográfica do Glória - MG. Revista Brasileira de Cartografia. n. 62/04, 2010. (Noprelo)
- ELETROBRÁS/IPH. Diagnóstico das condições sedimentológicas dos principais rios brasileiros. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 1992, 100 p.
- ELETROBRÁS. Informações sobre o setor elétrico. Disponível em: www.ELETROBRÁS.gov.br. Acesso em: 11/06/2006
- EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solo. Rio de Janeiro, Embrapa solos, 2006. 306p.
- GEOMINAS. Programa Integrado de Uso da Tecnologia de Geoprocessamento pelos Órgãos do Estado de Minas Gerais. Disponível em: < <http://www.geominas.mg.gov.br/> >. Acesso em: jan. 2009.
- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. 472 p.
- GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (Org.). Erosão e conservação dos solos: conceitos, técnicas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. (Org.). Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
- GUERRA. A.T. Dicionário geológico-geomorfológico. Rio de Janeiro: IBGE, 1978.
- GUERRA. A.T.; GUERRA, A.J.T. Novo dicionário geológico-geomorfológico. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.
- GUIMARÃES, L. J. R. Levantamento das Áreas Potenciais ao Assoreamento da Barragem Piraquara I. Curitiba, 2008. 91 p Dissertação de mestrado - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.
- KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R. G.; CAMPOS, K. C.; LUCHUARI, A.; ROSS, J. L. S. Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE

- SENSORIAMENTO REMOTO, 12, 16 a 21 de abril 2005, Goiânia. Anais... São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2203-2210.
- LIMA, J. D. Mudanças Ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Piedade - Triângulo Mineiro (MG). 2007. 174 f. Tese (Doutorado)-Programa de Pós Graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.
- MARANESI, D. A. Avaliação Geoambiental em Áreas de Cerrado no Triângulo Mineiro para Implantação de Pequenos Reservatórios Superficiais de Água: Aplicação na Folha de Tupaciguara, MG (1:100.000). 2002. 141 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.
- NISHIYAMA, L. Geologia do Município de Uberlândia e Áreas Adjacentes. Revista Sociedade e Natureza. Uberlândia, 1 (1): p. 9-16, junho 1989.
- NISHIYAMA, L. BACCARO, C. A. D. Aproveitamento dos Recursos Minerais nas Regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba - uma agressão ao meio natural. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 1 (1): 49-52, junho 1989.
- OLIVEIRA, A. M. dos S. Depósitos tecnogênicos e assoreamento de reservatórios. Exemplo do reservatório de capivara, Rio Paranapanema, SP/PR. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado. São Paulo, 1994, 204 p.
- OLIVEIRA, P. C. A. de. Cenários ambientais e diagnose da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas, Uberlândia-MG. 2009. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009. 142 p.
- OLIVEIRA, P.; RODRIGUES, D.; ALVES SOBRINHO, T.; PANACHUKI, E. Processo Analítico Hierárquico aplicado à Vulnerabilidade Natural a Erosão. Revista Geociências, São Paulo, UNESP, 28, abr. 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/3600/2977>. Acesso em: jul. 2010.
- RODRIGUES, S. C. Mudanças Ambientais na Região do Cerrado. Análise das Causas e Efeitos da Ocupação e Uso do Solo Sobre o Relevo. O Caso da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, MG. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, n.12, p 105-124, 2002.
- RODRIGUES, S. C. Análise Empírico-Experimental da Fragilidade Relevo-Solo no Cristalino do Planalto Paulistano: Sub-bacia do Reservatório Billings. 1998. 268 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- ROSS, J. L. S. Geomorfologia, Ambiente e Planejamento. São Paulo: Contexto, 2. ed., 1991. 85p.
- ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 6, 1992. p. 17-29.
- ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. Revista do Departamento de Geografia. n. 8, FFLCH-USP, São Paulo, 1994.
- SILVA, Alexandre Marco; SCHULZ, Harry Edmar; CAMARGO, Plínio Barbosa. Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas. São Carlos : RiMa, 2003.
- SILVA, C. A. da; NUNES, F. P. Mapeamento de vulnerabilidade ambiental utilizando o método AHP: uma análise integrada para suporte à decisão no município de Pacoti/CE. In: Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, INPE, 2009. p. 5435-5442.
- SILVA, S. A. Avaliação do assoreamento do lago Bonsucesso, Jataí-GO. Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Dissertação de Mestrado em Geologia. Curitiba, 2007. 110p.
- SUGUIU, Kentiro. Introdução à Sedimentologia. São Paulo, Edgard Blücher, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1973.
- TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro, Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente, 1977.
- VILELA, S. M e MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.