

**ANÁLISE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO ITAPIRU, TAUBATÉ, SP.**

Merjan, L.C.P.<sup>1</sup>; Capellari, B.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>SENAC Email:puacesar@hotmail.com; <sup>2</sup>SENAC Email:bencapellari@gmail.com;

**RESUMO:**

O trabalho consistiu em analisar a topologia, geomorfologia, geologia, e o uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Ribeirão Itapiru, para identificar sua suscetibilidade a processos erosivos, e indicar se as erosões presentes na bacia foram causadas por fontes antrópicas ou naturais. As análises apontaram que a bacia apresenta suscetibilidade natural à processos erosivos, porém estes foram intensificado graças a supressão da cobertura vegetal ocasionada pelo de uso e ocupação do solo.

**PALAVRAS CHAVES:**

*Ribeirão Itapiru; Processos erosivos; Geomorfologia*

**ABSTRACT:**

The work consisted of analyzing the topology, geomorphology, geology, and the use and occupation of the watershed of Ribeirão Itapiru to identify their susceptibility to erosion, and indicate whether the erosion in watershed was caused by anthropogenic sources or natural. The analysis showed that the watershed have a natural susceptibility to erosion, but these were intensified due to suppression of vegetation cover, caused by the use and occupation of watershed.

**KEYWORDS:**

*Watershed; Erosion; Geomorphology*

**INTRODUÇÃO:**

As atividades humanas exercem intervenções na superfície terrestre, produzindo mudanças nos sistemas hidrológicos e terrestres. (CANIL, 2007) Os efeitos cumulativos, assim como a expansão demográfica, a urbanização acelerada e a progressiva exploração dos recursos naturais contribuíram em larga escala ao aumento e magnitude dos impactos ambientais negativos e. (CANIL, 2007 apud DOUGLAS, 1983, HART, 1986, ROSS, 1993, COLTRINARI, 1996, RIVAS, 1997, BERGER, 1998, COLTRINARE, 2001) A ocupação do território começa pela retirada da cobertura vegetal, fator de ruptura do equilíbrio inicial. Com a superfície exposta e vulnerável aos efeitos dos agentes naturais, como chuva e escoamento, e dos agentes antrópicos, os processos morfogenéticos e morfodinâmicos atuam com maior vigor nas áreas que passam a mobilizar maior quantidade de matérias superficiais, sendo assim produzindo mais sedimentos. Posteriormente mobilizando esses sedimentos para o fundo do leito o assoreando. (CANIL, 2007, AB'SABER, 1957, SCHUMM &

LICHTY, 1973, TOY & HADLEY, 1987, FOSTER 1998, CANHOLI, 2005) Para avaliar os efeitos dos processos decorrentes das intervenções antrópicas nas formas de relevo, tem se que, aplicar geoindicadores que caracterizam as áreas de produção de sedimentos e ou erosões, bem como o entendimento dos processos morfológicos que modelam a paisagem e os impactos deles decorrentes. (CANIL, 2007) A área de estudo contemplou a bacia hidrográfica do Ribeirão Itapiru, localizada na porção central do município de Taubaté, São Paulo. O Ribeirão Itapiru é afluente do Ribeirão das Sete Voltas e, os dois são integrantes da bacia do Rio Una, que desemboca no Paraíba do Sul. O objetivo do trabalho foi investigar os processos geomorfológicos da bacia e, através de geoindicadores, ensaiar se os causadores destes processos são fontes antrópicas ou naturais.

## **MATERIAL**

## **E**

## **MÉTODOS:**

Para atingir os objetivos da pesquisa foram executados os seguintes procedimentos: • Levantamento bibliográfico da área e do tema proposto. • Levantamento cartográfico dos sistemas geomorfológicos e geológicos. • Aquisição dos dados topográficos no formato vetorial visando a elaboração de mapas temáticos morfométricos, além de informações referente a hidrografia e a malha viária da área estudada. • O tratamento e análise das informações coletadas foram executadas no software de SIG, QGIS 2.2. • Através de sensoriamento remoto foram identificadas e mapeadas as feições erosivas. • Foi executado o trabalho de campo, para confirmar as informações obtidas a partir do tratamento digital dos dados topográficos e da análise de sensoriamento remoto para comprovar as hipóteses levantadas. • Foi realizada uma interpretação sistemática (Fluxograma 1) dos resultados obtidos nas diferentes etapas, visando a confirmação do objetivo e da dinâmica geomorfológica.

## **RESULTADOS**

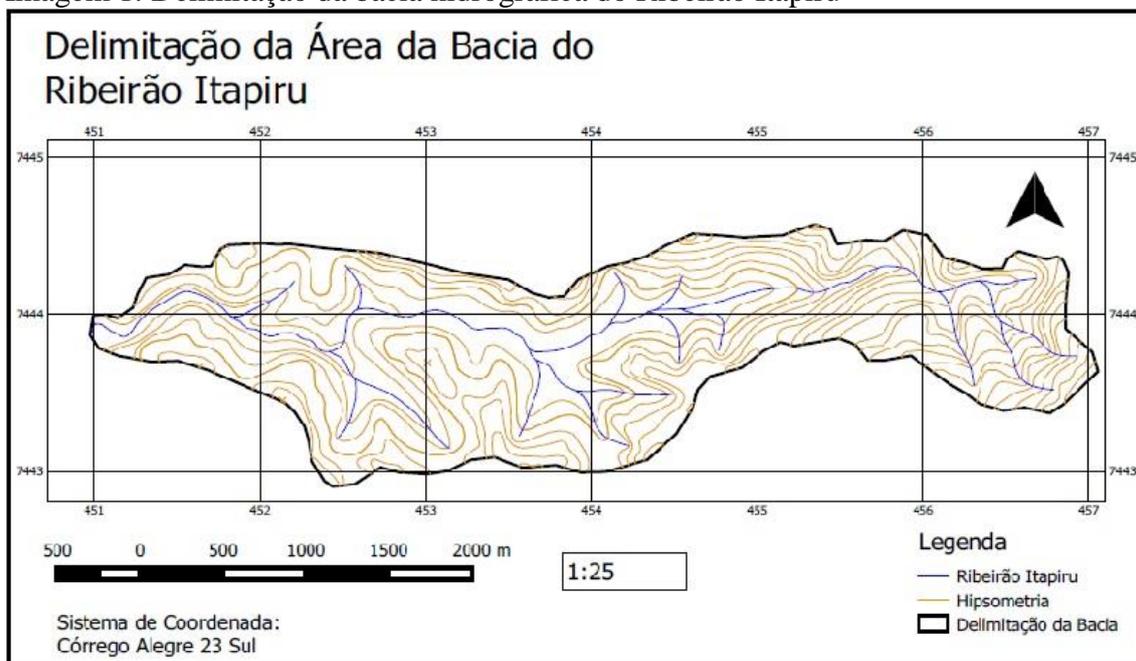
## **E**

## **DISCUSSÃO:**

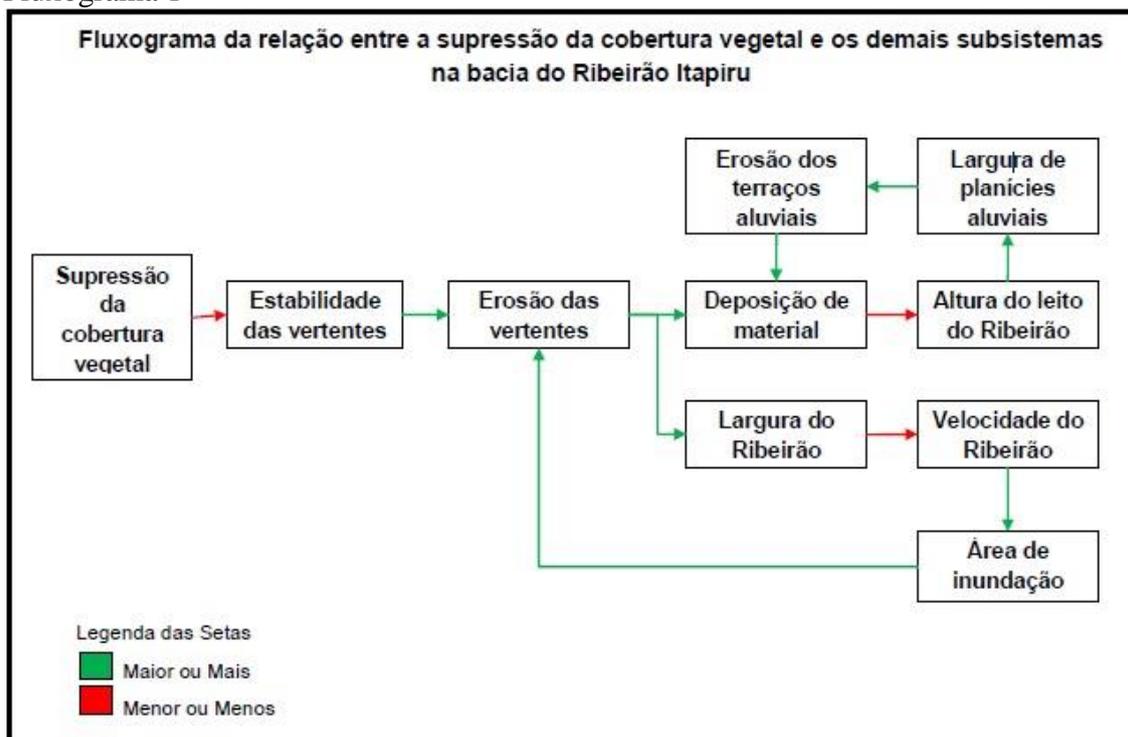
A bacia se encontra na unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico e a morfoescultura da bacia é o Planalto de Paraitinga/Paraibuna. O nível de fragilidade apontado pelo parâmetro da fragilidade potencial é o médio. A forma do relevo é de Morros com Serras Restritas que são caracterizadas por morros de topos arredondados e convexos, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptas, presença de serras restritas. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a pinulado, vales fechados, planícies aluvionares interiores restritas. E por a área ser de embasamento de rochas cristalinas ela apresenta alta suscetibilidade a escorregamentos naturais ou induzidos e a fortes atividades erosivas. A análise da bacia hidrografia seguiu os padrões propostos por CHRISTOFOLLET (1990). O padrão de drenagem do Ribeirão Itapiru é o subparalelo, e este é um rio de 3ª ordem, considerando a classificação da hierarquia pluvial proposta por HORTON (1945). A área da bacia é de aproximadamente 5,7km<sup>2</sup> e o corpo principal tem 7 km. (Imagem 1) O índice de circularidade da bacia é de 0,134, o que aponta que ela não é suscetível a inundações. A bacia apresenta baixa densidade de drenagem, 2,46 m/m<sup>2</sup>. A extensão dos percurso superficial é de 203 metros. O índice de rugosidade médio da bacia é de 1280. O coeficiente de manutenção da bacia é de 406.195 m<sup>2</sup>/m e, se relacionado esse coeficiente com o comprimento dos corpos hídricos da bacia pode-se observar que ela não poderia ser ocupada, já que seriam necessários 5,7km<sup>2</sup> de área para a sua manutenção. Foi gerado um mapa de declividade levando em conta os critérios de classificação da EMBRAPA que apontou que grande parte da declividade do território da bacia varia entre ondulado (8% à 20%) e fortemente ondulado (20% à 45%). A bacia é ocupada quase que inteiramente por pequenos

produtores agrícolas, pecuaristas e por chácaras. Através de sensoriamento remoto pode-se identificar aproximadamente 50 pontos erodidos na bacia, sendo eles solos expostos, escorregamentos, deslizamentos, ravinas e desmoronamentos. Grande parte dos pontos erodidos esta dentro das áreas de: extensão do percurso superficial, maiores declividades e maiores índices de rugosidade. Foi traçado uma curva hipsométrica do rio principal para identificar quais os pontos mais suscetíveis à deposição dos sedimentos erodidos, que gerou a hipótese de que entre o quilometro 2 e 3 do corpo principal estariam sendo depositados esses sedimentos. A hipótese foi comprovada em visita a campo, visto que, o Ribeirão Itapiru apresenta uma alteração nas feições morfológicas no seu leito com fundo chato e erosões nos terraços e bases das vertentes. Para entender melhor a interferência humana nos subsistemas da bacia foi elaborado um fluxograma com os processos envolvidos: (Fluxograma 1)

Imagem 1: Delimitação da bacia hidrográfica do Ribeirão Itapiru



Fluxograma 1



### CONSIDERAÇÕES

A bacia do Ribeirão Itapiru está sofrendo processos geomorfológicos intensos, apresentando pontos erodidos em diversas áreas do bacia. Naturalmente a bacia tem alta suscetibilidade a esses processos, porém o uso e ocupação do solo os aceleraram, já que, grande parte do solo é parcialmente ou integralmente exposto. Em áreas com maior suscetibilidade natural a processos geomorfológicos intensos como as de maior declividade, onde a extensão do percurso superficial é abrangente e o solo é mais frágil, ocorrem erosões de maiores proporções. Os sedimentos dessas erosões tem se depositado no leito do corpo principal do Ribeirão Itapiru, alterando sua morfologia, diminuindo assim seu volume de água e aumento de seus processos erosivos nos terraços e na base das vertentes.

### FINAIS:

### AGRADECIMENTOS:

Agradeço todo o apoio de minha família, namorada e amigos que estiveram sempre ao meu lado em todos as dificuldades e glórias até a conclusão do projeto. Agradeço a meu orientador Benjamim Capellari por todos os ensinamentos passados a mim no período de execução deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

BERGER, A. R. The geindicator concept and its application: An introduction. In: BERGER, A. R.; IAMS W. J. Geoindicators: Assessing rapid environmental changes in earth systems. Balkema, Rotterdam, 1996. Cap 1, p. 1-14.  
 BERGER A. R. Assessing Rapid Environmental Change Using Geoindicators. Environment Geology, Springer, Berlin, v. 1, n. 32, p. 35-44, 1997.  
 BERGER A, J SATKUNAS, HERMELIN M. Los geoindicadores, uma necesidad para Colômbia. Gaceta Academica Colombiana de Ciências Exactas, Físicas y Naturales, outubro 2003.

### BIBLIOGRÁFICA:

- BERGER, A.R. and IAMS, W. T., eds. Ge indicators – assessing rapid environmental changes in earth systems: Rotterdam, A. A. Balkema, 1996. 466p.
- BERGER, A. R. Environmental change, ge indicators and the autonomy of nature: GSA Today, vol 8, pp 3-8, 1998.
- BATISTA, Getulio T.; TARGA, Marcos; FIDALGO, Elaine C.C. Banco de Dado Ambientais da Bacia do Rio Una, Bacia do Rio Paraíba do Sul. 2002.
- CANIL, K. Indicadores para monitoramento de processos morfodinâmicos: aplicação na bacia do Ribeirão Pirajussara (SP) Tese de Doutorado, Geografia Física, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2007.
- CAPELLARI, Benjamim. Aplicação de Ge indicadores na Bacia do Sistema Hidrográfico Arantes – São Domingos, MG. 2011.
- CAPELLARI, Benjamim; PELOGGIA, Alex Ubiratan Goossens. Degradação Ambiental, Sedimentação Tecnogênica e Reajustamento da Drenagem na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Sete Voltas (Taubaté, SP).
- CHRISTOFOLETTI, Antonio. Geomorfologia Capítulo 4 Análise de bacias hidrográficas. 1980 pg 102 à 127
- COLTRINARI, L. Mudanças ambientais globais e geomorfológicas. Instituto de Geociência, UFRGS: Porto Alegre, RS – Pesquisa em Geociência. 28 (2). 307-314, 2001.
- EDMUNDS, M.- Indicators in the groundwater environment of rapid environmental Change. In: A. R. Berger & W. J. Ian (eds.) Ge indicators. Assessing Rapid Environmental Changes in Earth Systems. Rotterdam, A.A. Balkema. p. 135-150. 1996.
- FERNANDES, Amélia João. O complexo Embu no Leste do Estado de São Paulo. 1991
- FERNANDES F. L. 1993. Arcabouço Estrutural e Evolução da Bacia de Taubaté – SP. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto. 147 p.
- FISCH, Gilberto. Distribuição da precipitação em Taubaté, Vale do Paraíba.
- FLORENZANO, T. G. Imagens de Satélite para Estudos Ambientais. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- GALVÃO, Antonio Paulo Mendes. Reflorestamento de Propriedades Rurais para fins Produtivos e Ambientais: um guia para ações municipais e regionais. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de tecnologia; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2000.
- GOMES, Jorge Valério Rocha; SANTOS, Jémisson Mattos dos. Análise da Degradação das Matas Ciliares às Margens do Espelho D'água da Barragem de Brumado, no Período de 1997 a 2004. 2004
- Governo do Estado de São Paulo. Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo.
- GUERRA, Antonio Jose Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. Geomorfologia e Meio Ambiente. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- GUERRA, Antonio Jose Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. Geomorfologia : uma atualização de basa e conceitos. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- GUIMARÃES, Patricia Lupi. Zoneamento Geoambiental como Subsídio à Análise dos Indicadores Ambientais nas áreas de Dutos. 2006
- HORTON, R.E., 1932. Drainage Basin Characteristics. Trans. American Geophysical Union, 13: 350-361.
- HORTON, Robert E., “Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology”, Geol. Soc. America Bulletin (1945).
- IBGE – DISBIS. Glossário Geológico.
- LIMA Walter de Paula. Manejo de Bacias Hidrográfica. Capítulo 2 Analise física das

- bacias hidrográficas.
- MOREIRA, M. A. Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação, Viçosa: Ed.UFV, 2005.
- OSTERKAMP, W.R. & SCHUMM, S. A. - Geoindicadores for river and river-valley. In: Berger & W.J. Ian (eds.) - Geoindicadores: Assessing Rapid Environmental Changes in Earth Systems. Rotterdam, A.A. Balkema, p. 97-114. 1996.
- RODRIGUES, Neyriane D'Angelis; SANTOS, Alan Miranda Ferreira dos; TARGA, Marcelo dos Santos. Uso e Ocupação do Solo nas Áreas de APP da Sub-bacia do Ribeirão da Pedra Negra, Taubaté/SP, por Meio de Geotecnologias. 2010
- RAMPANELLI Angela Maria, et al. Recursos Naturais da Bacia Sedimentar de Taubaté como Fator de Desenvolvimento Econômico. 2011
- RICCOMINI, Claudio. Rift Continental do Sudeste do Brasil. 1989.
- RICCOMINI, Claudio. Geologia do Continente Sul-Americano. pg 383-405.
- ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Geomorfologia: ambiente e planejamento. São Paulo: Contexto, 2001.
- SCHWAB, G.O.; A.K. FREVERT; T.W. EDMINSTER, K.K. BARNES, 1966. Soils and Water Conservation Engineering. John-Wiley & Sons. New York. 683 p.
- SOARES, Paulo Valladares et al. Aplicação de conceitos de geoindicadores na avaliação de disponibilidade hídrica. 2006.
- STRAHLER, A.N., 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. Trans. American Geophysical Union, 38: 913-920.
- STUDART, Ticiano Marinho de Carvalho. Apostila Bacia hidrográfica. Capítulo 2. 2012
- TARGA, Marcelo S.; BATISTA, Getúlio Teixeira; DIAS, Nelson Wellausen. Estudo Hidrológico da Bacia do Rio Una, Afluente do Rio Paraíba do Sul: Subsídios para estabelecimento de plano de macrodrenagem. 2009
- TAVARES, Aline Botini, CRUZ, Sueila Pereira da, LOLLO, José Augusto de. Geoindicadores para a caracterização de estado de diferentes ambientes. 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo/article/viewArticle/528>>, acessado dia oito de maio de 2013.
- VERDADE, F. C. et al. Solos da Bacia de Taubaté (Vale do Paraíba). 1961.