



## PROPOSTA DE UNIDADES AMBIENTAIS PARA A BACIA DO RIBEIRÃO BALAINHO / SUZANO – SP

Diego Moraes Flores – Mestrando em Geografia Física na Universidade de São Paulo – USP.

[diegomoraesf@hotmail.com](mailto:diegomoraesf@hotmail.com).

Déborah de Oliveira - Professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia Física da  
Universidade de São Paulo – USP. [debolive@usp.br](mailto:debolive@usp.br).

**RESUMO:** A pesquisa em curso consiste em um conjunto de levantamentos dos aspectos físicos da bacia hidrográfica do Ribeirão Balainho, afluente da Represa de Taiaçupeba, represa esta responsável pelo abastecimento de água para o município de Suzano e região. Esta pesquisa pretende identificar as áreas de maior potencialidade a processos denudativos, através do levantamento dos aspectos físicos da bacia, utilizando o mapeamento morfométrico, morfográfico e análise do uso da terra. Deste modo, a mesma ao final, a título de proposta, confeccionará uma carta de Unidades Ambientais da referida bacia apontando restrições no contexto da mesma, devido às características do relevo.

**PALAVRAS CHAVE:** Unidades Ambientais – Bacia Hidrográfica – Cartografia Geomorfológica

**ABSTRACT:** This research consists in a survey that contains physical aspects of the watershed's Ribeirão Balainho, a tributary of Taiaçupeba Dam, responsible for water supply for the Suzano's city and region. The research aims to identify areas of greatest potential to denuded processes, by assessing the physical aspects of the basin, using the mapping morphometric, morphographic and analysis of land use. Thus, the same end, as a proposal, to produce a letter of Environment Units of the basin indicating restrictions in the context of it, given the characteristics of relief.

**KEYWORDS:** Environment Units - Basin - Geomorphological Mapping



## 1 INTRODUÇÃO

Os estudos que tomam a bacia hidrográfica atualmente, como unidade de estudo, tornaram-se extremamente relevantes, pois viabilizaram a construção de uma realidade passível de integrar desenvolvimento regional e planejamento ambiental.

A pesquisa tomará como objeto de estudo uma bacia hidrográfica inserida em área de proteção de mananciais que se vê cercada pelo crescimento desordenado comum aos grandes centros urbanos e ainda mais visíveis na Região Metropolitana de São Paulo. Assim, a intenção é compreender as limitações para o uso e ocupação do solo desta bacia a partir das características físicas da mesma, através da análise e mapeamento de seu relevo.

Neste contexto, a área escolhida refere-se à bacia do Ribeirão Balainho, que faz parte do município de Suzano, detém 73% de seu território em áreas de proteção aos mananciais (São Paulo, 2002) e apresenta um quadro considerável de aumento da urbanização nestas áreas.

É justamente neste contexto que a representação cartográfica do relevo, a ser realizada neste trabalho, poderá subsidiar o planejamento do uso e ocupação da terra, através da interpretação das peculiaridades e características geomorfológicas da referida bacia.

## 2 MATERIAL E MÉTODO

**2.1 ÁREA DE ESTUDO:** A área de estudo está localizada na Região Metropolitana de São Paulo no município de Suzano, integrando a bacia do Alto Tietê, no setor de Cabeceiras da Margem esquerda desta drenagem. Encontra-se a  $23^{\circ} 36' 15s$  e  $23^{\circ} 43' 45s$  de latitude Sul e  $46^{\circ} 16' 52s$  e  $46^{\circ} 18' 44s$  de longitude Oeste (Fig. 1). A bacia hidrográfica do Alto Tietê corresponde à área drenada pelo rio Tietê, desde sua nascente em Salesópolis, até a Barragem de Rasgão. Apresenta uma área de 5.985 km<sup>2</sup>, com grande superfície urbanizada, composta por 35 municípios. (São Paulo, 2003). Situado a leste de São Paulo, a 45 quilômetros da capital, a cidade de Suzano é um dos 39 municípios que compõem a Região Metropolitana. A cidade faz divisa com Itaquaquecetuba (a norte), Santo André (a sul), Mogi das Cruzes (a leste), Mauá e Ferraz de Vasconcelos (a oeste), Poá (a noroeste), além de Rio Grande da Serra



e Ribeirão Pires (a sudoeste) e é banhada pela bacia hidrográfica do Alto Tietê – Cabeceiras, subdividida pelas bacias do Taiacupeba, do Guaió e do Tietê Leste.

A bacia do Ribeirão Balainho (Fig. 1) se encontra totalmente inserida no município de Suzano, tendo sua foz na represa de Taiacupeba, pois, é um dos rios que abastece a represa, a qual integra o SPAT (Sistema Produtor do Alto Tietê) um sistema complexo de recalques e reservatórios interligados que conduzem as águas para a estação de tratamento de água (ETA) de Taiacupeba.

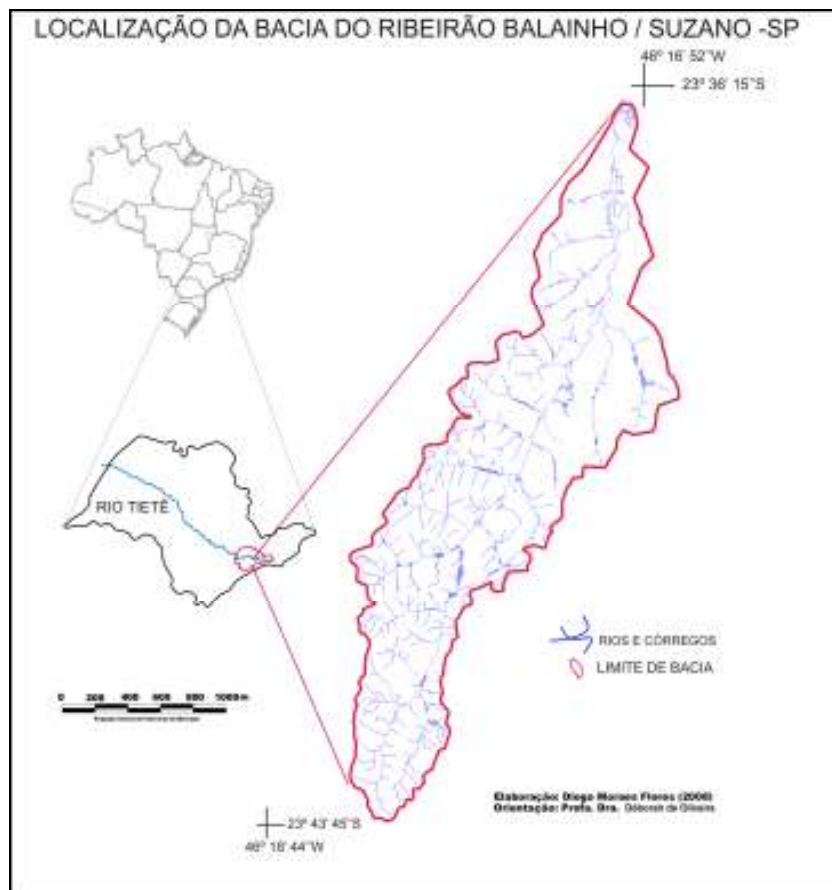


Figura 1 - Localização Bacia do Ribeirão Balainho - Suzano / SP



**2.2. MATERIAL:** Os materiais que estão sendo utilizados para a elaboração desta pesquisa são:

- -Carta Topográfica 1: 20.000 elaborada pela BASE Aerofotogrametria S/A em formato digital Auto CadMap 2004, gentilmente cedida pela Secretaria de Política Urbana da Prefeitura de Suzano.
- -Programa Auto CadMap 2004.
- -Programa ArcMap 9.3
- -Fotografias áreas ortorretificadas na escala de 1: 5.000 (uso do solo)
- -Fotografias áreas de dois períodos distintos na escala de 1:25.000, encontradas no Laboratório de Sensoriamento Remoto e Aerofotogeografia – LASERE (anos de 1962 e 1994).
- -Materiais bibliográficos disponíveis na Universidade e cedidos pela Secretaria de Política Urbana da Prefeitura de Suzano.
- -Saídas de campo para levantamento mais detalhado dos atributos da bacia.

**2.3. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS:** A pesquisa em curso faz uso da abordagem sistêmica, pois entende que esta seja a mais adequada para compreender os fenômenos do meio natural e suas relações com o homem. Assim, entendem-se os sistemas como um conjunto de elementos interrelacionados com um objetivo comum. Muitas áreas do conhecimento compreendem seus objetos de estudo como sistemas e que os sistemas possuem características e leis independentemente da área onde se encontram. A abordagem sistêmica é uma maneira de compreender os problemas sob o ponto de vista da Teoria Geral de Sistemas. Muitas soluções surgem quando se observa um problema como um sistema e, desta forma, sendo este formado por elementos, com relações, objetivos e uma estrutura, facilita encontrar soluções de holística.

Segundo Tricart (1977, p.19), o conceito de sistemas é o melhor instrumento para estudar os problemas ambientais, este permite uma atitude dialética entre a análise e a visão de conjunto necessária na compreensão do meio ambiente, pois tal conceito obtém um caráter dinâmico, próprio da natureza e de sua relação com homem.

Christofoletti (1971, p. 44) classifica um sistema como um conjunto de elementos e das relações entre si e entre os seus atributos, afirma ainda, que um sistema pode ser



denominado de universo, no qual abrange um conjunto de todos os eventos, em que as mudanças dinâmicas do sistema levam a alterações no comportamento deste. Estas relações naturais dos elementos e atributos permitem os processos de formação do relevo e destruição do mesmo, bem como, a ação antrópica permite sua modificação.

Como é de praxe e comum em muitas pesquisas atuais de Geografia Física a utilização da ideia de “Geossistemas” para as diversas abordagens e classificações dos estudos. Este, também não diferente, utilizará tal concepção para delinear a pesquisa projetada. Os geossistemas como sistemas dinâmicos, abertos e hierarquicamente organizados, que funcionam como fluxos de energia e matéria como apresentado por Sotchava (1977) e Bertrand (1968) vêm contribuindo e muito com as pesquisas de análise integrada da paisagem. Contudo, não faremos por hora, especificações maiores quanto a ordem de grandeza, já conhecida e aplicada pelos dois autores citados acima, por acreditarmos que os fatos geomorfológicos são muitos variados para se prenderem a uma rígida “taxonomia” (Monteiro, 2006), esta etapa quanto a classificação ainda encontra-se em fase de amadurecimento.

Como ao final, pretende-se apresentar uma proposta de unidades ambientais, este trabalho em curso está calcado em uma análise integrada dos componentes antrópicos e naturais, principalmente aqueles de cunho geomorfológico.

Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2002) apresentam vários conceitos e métodos a cerca dos estudos para análise da paisagem, com enfoques variados: Estrutural, Funcional, Evolutivo-Dinâmico, Histórico-Antropogênico e Integrativo da Estabilidade e Sustentabilidade.

Esta pesquisa fará uso do enfoque Histórico-Antropogênico que tem como característica básica estudar os problemas de modificação e transformação das paisagens, sua classificação e características, os impactos geocológicos e a dinâmica antrópica das paisagens (Rodriguez, Silva e Cavalcanti, 2002, p. 154).

Tais pressupostos possibilitam a construção de projetos e trabalhos de cunho geomorfológico, além de propiciar sustentáculo teórico para tais, pois há muito tempo são consenso entre a comunidade científica.



**2.4.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:** A proposta de Unidades de cunho ambiental seguirá os preceitos de (Rodriguez, Silva e Cavalcanti,2002, p.154-181) no qual estes fundamentam a concepção da integração dos dados físicos e socioeconômicos para a espacialização dos fatos e posterior compilação destes, a fim de elaborar esquemas de classificação das paisagens a partir do estabelecimento de unidades. Para os autores essas unidades possibilitam a espacialização de áreas suscetíveis ao aparecimento potencial de processos morfogenéticos e a demarcação de áreas em que a fragilidade natural determina a ocorrência de processos erosivos. Assim esta metodologia permitirá analisar processos naturais e sua relação com os antrópicos.

A análise socioeconômica deverá apresentar um histórico de uso do solo e sua atual utilização para que se possa comparar de que forma eram exercidas as atividades antrópicas da referida bacia e como são preponderantes atualmente.

Contudo os autores determinam uma sistematização a fim de chegar ao produto final do trabalho e que para tal necessita-se percorrer três fases:

**-Organização:** Neste momento devem-se definir objetivos, área, escala, justificativa da elaboração da pesquisa e atividades a serem executadas.

**-Inventário:** Permite compreender a organização espacial e funcional de cada sistema, os produtos desta fase aliados ao trabalho de campo são de extrema importância para enxergar a problemática local a cerca do ambiente. Nesta etapa é elaborada a documentação cartográfica, base para confecção da Carta de Unidades Geoambientais da bacia do Ribeirão Balainho, desta forma esta etapa exigirá elaboração das seguintes cartas:

- Carta de Energia do Relevo (compilação da morfometria da bacia)
- Dados pedológicos da bacia
- Dados Geológicos
- Carta de Uso da Terra (dois períodos distintos cronologicamente)
- Carta Geomorfológica.

**-Análise:** Nesta etapa acontecerá o tratamento dos dados adquiridos no inventário, através da integração dos dados físicos e socioeconômicos, desta forma a pesquisa poderá apresentar os indicadores geoambientais que darão base para a fase de diagnóstico.



Devido recomendações dos autores, esta pesquisa a fim de indicar os fluxos de matéria e energia dentro do sistema como apresentado nos métodos, optou por fazer uma análise qualitativa das funções das unidades físicas

### 3 TÉCNICAS

Como a pesquisa encontra-se em andamento, os produtos cartográficos encontram-se em fase de elaboração, como a seguir:

**3.1.CARTAS MORFOMÉTRICAS:** As cartas morfométricas são representações cartográficas que têm como objetivo principal quantificar as formas de relevo, a fim de serem analisadas através de sua geometria, auxiliando na compreensão da estrutura morfológica do sistema relevo.

A quantificação é possível através da confecção de uma carta de declividade (clinográfica) baseada nas indicações de (De Biasi, 1970, p. 8-12); cartas de dissecação horizontal e dissecação vertical segundo as orientações de (Spiridonov, 1981, p.146-154) e energia do relevo segundo indicações de (Mendes, 1993).

**3.2.CARTA GEOMORFOLÓGICA:** Para a confecção da Carta Geomorfológica esta pesquisa levará em conta a proposta de (Tricart,1965) em que este detalha que para a descrição de todos os elementos do relevo, a necessidade de sobreposição de símbolos e cores para a representação das informações, em que a Carta Geomorfológica de detalhe deve conter quatro tipos de informações com naturezas distintas:

- Morfometria
- Morfografia
- Morfogênese
- Cronologia.

Para a construção da Carta Geomorfológica da Bacia do Ribeirão Balainho serão utilizados dados da topografia e de fotografias aéreas. As simbologias a serem utilizadas serão as de (Tricart, 1965), de (Verstappen e Zuidam 1975).





**3.3.CARTA DE USO DA TERRA:** A Carta de Uso da Terra será elaborada através da inserção das imagens scanneadas das fotografias aéreas no aplicativo Auto Cad Map e ArcMap 9.3 para delimitação dos usos.

A presente pesquisa visa realizar a fotointerpretação seguindo a indicação do Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2006), que apresenta como fundamental para identificação de culturas a tonalidade, textura, forma da parcela, dimensão da área cultivada, altura, espaçamento, restos de colheita e arranjo espacial. E de como o trabalho de campo é relevante para o reconhecimento dos diversos sistemas agrícolas existentes na área bem como da sua modificação para fins de urbanização.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES PRELIMINARES**

Os resultados preliminares concernentes a esta pesquisa estão baseados nos dados morfométricos. Para que haja uma compreensão adequada dos resultados obtidos através da análise morfométrica, foi elaborada uma divisão da bacia em setores conforme as principais características do relevo e das estruturas que o sustentam. Desta forma, a setorização foi a seguinte:

- Baixa bacia / margem direita.
- Baixa bacia / margem esquerda.
- Média bacia / margem direita.
- Média bacia / margem esquerda
- Alta bacia.

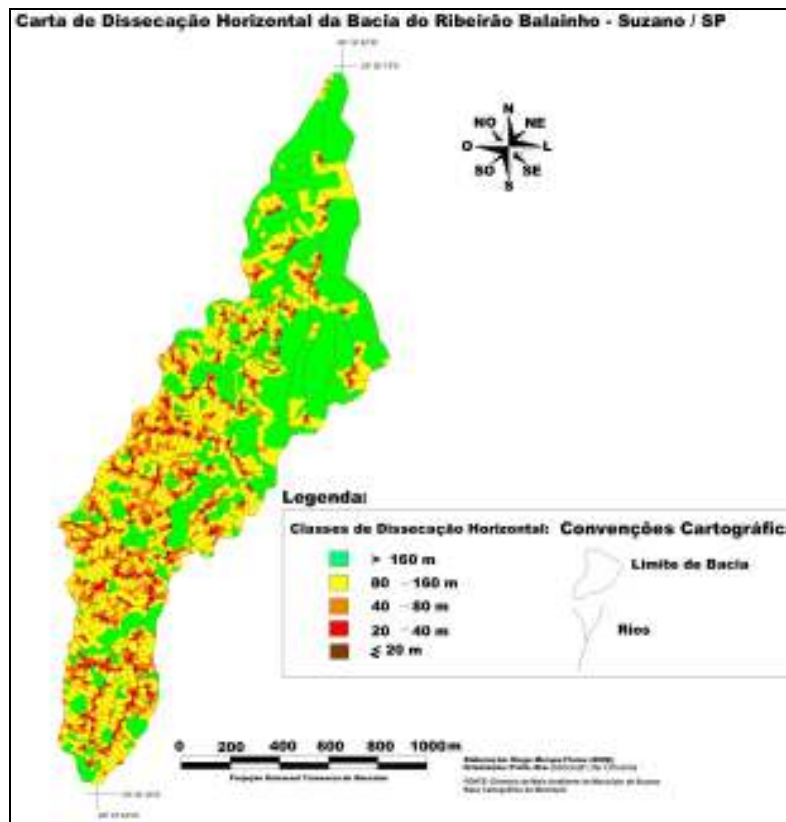
A alta bacia do Ribeirão Balainho caracteriza-se pela predominância de declives acima de 30% os quais são intercalados por terrenos com declives de 12% a 20%, vinculados a patamares intermediários que dão acesso ao curso principal.

As presenças de rochas mais resistentes atribuem à área peculiaridades relevantes; as nascentes do Ribeirão Balainho encontram-se assentadas no embasamento cristalino, assim como a média bacia; já a sua foz encontra-se sob estruturas sedimentares cenozóicas. Estas características geram dois compartimentos diferentes quanto à altimetria e litologia, fruto de basculamentos antigos comuns à região. As classes de Dissecação Horizontal para esta área são de 80 m para mais de 160 m em sua maioria, vinculados a patamares intermediários que





dão acesso ao curso principal. Destacam-se ainda classes entre  $\leq 20\text{m}$  a  $40\text{ m}$ , principalmente nas áreas de desembocadura dos afluentes do Ribeirão Balainho. Isto demonstra a forte dinâmica fluvial presente neste setor e a fragilidade que a área apresenta a processos erosivos vinculados tanto a dinâmica fluvial como a dinâmicas gravitacionais, como deslizamentos de encosta, por causa das altas declividades dos terrenos.



**Figura 2: Carta de Dissecação Horizontal do Ribeirão Balainho – Suzano/SP.**

A alta bacia já apresenta modificações de caráter urbano significativos; são muito comuns pequenos represamentos, para atividades de lazer ou para atividades voltadas a irrigação de horticulturas e de pesca, o que acaba por disputar o espaço com o que ainda resta do domínio de Mata Atlântica. O consumo de água nestas atividades também parece muito abundante, pois, em visita ao local, foram avistados muitos aspersores banhando as diversas plantações, o que remete ao uso muito intenso da água dos tributários e do próprio Ribeirão Balainho. Há setores das margens de rios ou mesmo de encosta que se observa os terrenos



sendo utilizados como pasto para o gado, facilitando assim a possibilidade de compactação dos solos subsuperficiais, bem como a acentuação de processos de rastejamento dos mesmos, tendo as chuvas como agentes aceleradores de tais processos, uma vez que estas são abundantes na região.

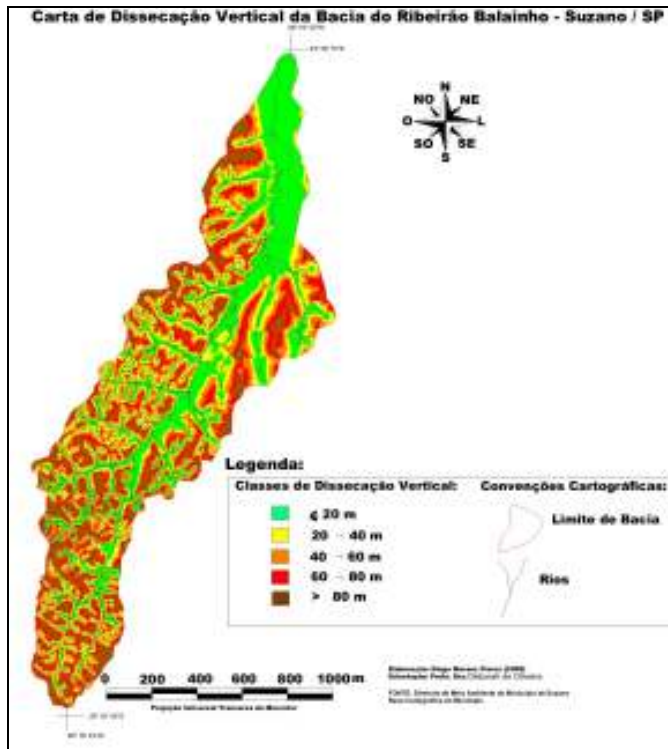


**Foto 2: Uso das margens do ribeirão Balainho em alta bacia, Flores (2008).**



**Foto 1: Desnível existente entre topo e talvegue e os usos do solo. Flores (10/2008)**

As Classes de Dissecação Vertical para esta área apresentam uma variação pronunciada devido ao entalhamento intenso; assim nas as classes  $\leq 20$  m e entre  $20 \text{ -- } 40$  m são predominantes nos vales, ocorrendo uma transição clara e gradativa para a classe  $> 80$  m nos topos.



**Figura 3: Carta de Dissecação Vertical do Ribeirão Balainho – Suzano/SP**

A Carta de Energia do Relevo para este setor territorial comprova a intensidade de energia potencial que a alta bacia apresenta. Por se encontrar em ambiente de clima quente e úmido, os processos de escoamento pluvial associados à declividade acabam facilitando a ação dos processos denudação. A variação altimétrica entre topos e fundos de vales corrobora com a potencialidade morfogenética que pode acarretar em deslocamento de matéria e energia pelas águas, sejam elas pluviais ou fluviais. As classes de Energia do Relevo preponderantes para este setor da bacia são de “Forte” a “Muito Forte”.

Na média bacia do Ribeirão Balainho verificou-se marcantes diferenças entre a margem direita e esquerda; na margem esquerda os declives ainda são predominantemente acima de 30%, porém, com uma presença maior das classes de 20%. Nesse setor os fundos de vale dos afluentes do Ribeirão Balainho apresentam declives menores, entre 3% e 12%, e são marcados pela presença de inúmeros represamentos, os quais podem comprometer a dinâmica fluvial desta área. As classes de Dissecação Horizontal para esta área já são mais heterogêneas; ao longo das desembocaduras constata-se a presença das classes  $\leq 20$ m, entre



20 m – 40 m e 40 – 80 m. Estas desembocaduras constituem-se na foz de canais orientados no sentido SE – NW devido ao conjunto de falhas desta região.

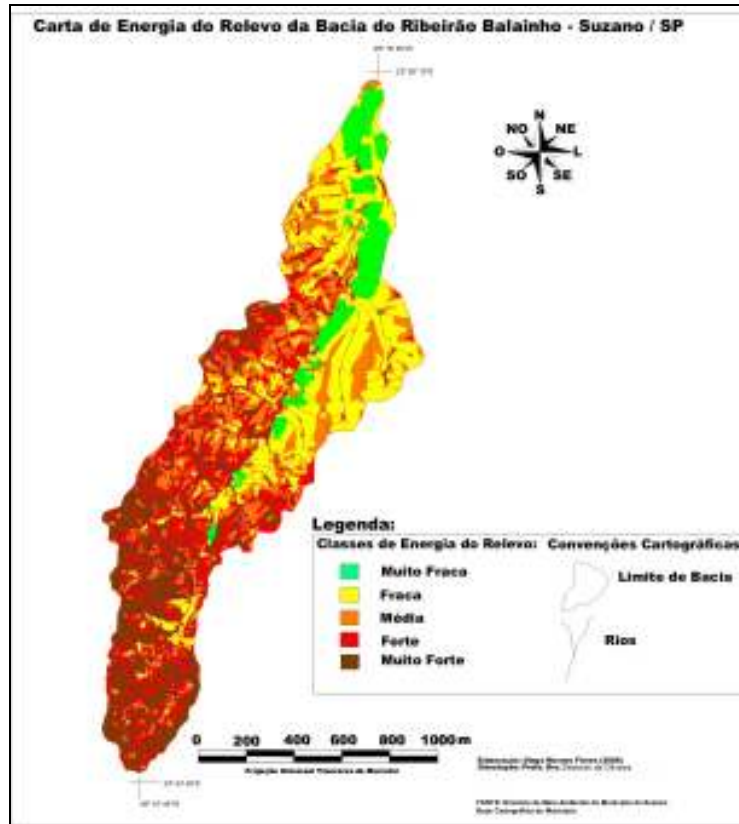


Figura 4: Carta de energia do Relevo do Ribeirão Balainho-Suzano/SP

A Dissecação vertical deste setor (média bacia - margem esquerda) é predominantemente marcada pelas classes  $\leq 20$  m e entre 20 – 40 m nos fundos de vale, com presença maior das classes 40 – 60 m e 60 – 80 m nas linhas de cumeadas. As classes de Energia do Relevo para esta área são “Forte” e “Muito Forte”.

Na margem direita da média bacia constatou-se um cenário bastante diferenciado, onde predominam declives entre 3% e 12%, com áreas consideráveis de declive abaixo de 3%; é importante relatar ainda, que os baixos declives do fundo de vale nesta margem indicam uma dinâmica fluvial deposicional mais intensa. As classes de Dissecação Horizontal para esta porção territorial são de 80 m e mais de 160 m; já a Dissecação Vertical caracteriza-se pela predominância das classes  $\leq 20$  m, 20 – 40 e 40 – 60 m nos fundos de vale, constatando-se, em alguns topos, a presença maior das classes 60 – 80 m e  $> 80$  m.



As classes de Energia do Relevo para este setor mesclam-se mais; há a ocorrência maior das classes “Forte” e “Muito Forte” em direção a alta bacia e uma presença mais abundante das classes “Média” a “Muito Fraca” em direção a baixa bacia. Cabe salientar que este setor é um dos que mais apresenta modificações no seu interior de ordem antrópica, vinculadas à urbanização e a pequena agricultura. Estas exercem forte pressão na área, principalmente, sobre as férteis terras que o Balainho e seus tributários depositaram na região.

Na baixa bacia do Ribeirão Balainho, setor próximo à represa de Taiapuêba, há um equilíbrio entre as declividades menores que 3% e entre 3% e 12%. Neste setor ainda as nascentes dos afluentes da margem esquerda do Ribeirão Balainho apresentam, em alguns pontos, declives elevados, atingindo valores superiores a 30%, o que implica em alto poder erosivo destas drenagens quando atinge os depósitos terciários vinculados a menor declividade já relatada.

As classes de Dissecção Horizontal, tanto para o setor esquerdo como direito da baixa bacia, caracterizam-se predominantemente por valores entre 80 para mais de 160 m, havendo alguns pontos, apenas nas desembocaduras, a ocorrência das outras três classes. As classes de Dissecção Vertical  $\leq 20$  m e entre 20 – 40m são mais marcantes nos fundos de vale nas duas margens, porém, há uma transição significativa na margem esquerda para as classes 60 – 80m e  $> 80$  nos topos mais próximos da transição com a média bacia.

As classes de Energia do relevo apontam a presença maior das classes “Fraca” e “Muito Fraca” na margem direita e esquerda. Entretanto, uma transição fica mais evidente com a ocorrência da classe “Média” em direção aos topos que comportam as nascentes dos tributários do Ribeirão Balainho (Córregos Kilombo, Pinheiros e Matão).

A baixa bacia do Ribeirão Balainho é setor territorial mais próximo da área urbanizada da cidade; esta já se encontra em processo de urbanização bem acentuada, com a presença de pequenos bairros e infra-estrutura instalada para pequenas indústrias. A vegetação aqui já se apresenta bem mais alterada e o uso do solo já é mais marcante pela agricultura e demais atividades.





**Foto 3: Uso do solo nas Margens da foz. Fonte: Secretaria de Política Urbana da Prefeitura de Suzano (2008)**

No ano de 2008 o Governo do Estado de São Paulo, ratificou o projeto de inundação da represa de Taiapuêba no com o intuito de aumentar o abastecimento de água para RMSP; assim, segundo o Governo do Estado de São Paulo, houve a necessidade de deslocamento de grupos de famílias e até mesmo alguns estabelecimentos industriais. A foto abaixo apresenta, em detalhe, a área antes da inundação. (<http://www.saopaulo.sp.gov.br/sis/lenoticia.php/abril2008>).



**Foto 4: Área que ainda não era inundada para a ampliação da Represa de Taiapuêba. Flores (10/2008)**



**Foto 5: Área já inundada como previsto no ano de 2008. Flores (04/2010)**



**Foto 6: Trecho da estrada do Keida Harada inundada pela represa. Flores (04/2010)**

Em nota, o site do Governo do Estado de São Paulo já aponta um consórcio entre Sabesp e empresas privadas para financiar obras de saneamento (água e esgoto) na represa e construção de outros reservatórios. Esta parceria público-privado possibilitaria a manutenção de barragens, túneis, canais e o tratamento dos resíduos finais; a ordem de investimento seria de um bilhão de reais (<http://www.saopaulo.sp.gov.br/sis/lenoticia.php/agosto> 2008).

A análise da morfometria da bacia do Ribeirão Balainho permitiu também observar que mesmos os terrenos de baixos declives, localizados na margem direita da média e baixa bacia, encontram-se submetidos a uma intensa dinâmica fluvial, já que as nascentes destes cursos estão vinculadas a declives acentuados registrados na alta bacia, em que o substrato litológico é composto pelas rochas cristalinas, do Planalto Atlântico. Assim, apesar da baixa declividade destes setores, a dinâmica fluvial obedece a esta quebra de declive do curso principal, o que enaltece ainda mais a preocupação de cuidado a esta região.

## 5. CONCLUSÕES

A bacia do Ribeirão Balainho, por se encontrar em uma área de mananciais e de forte frente de expansão urbana, pertencente a Região Metropolitana de São Paulo, apresenta-se como uma área que necessita de frequente monitoramento. A referida bacia tem suas nascentes no reverso da Serra do Mar, cabeceiras de muitos rios, onde tais canais servem tanto para o abastecimento doméstico local, como para a irrigação das inúmeras propriedades destinadas ao plantio de hortaliças, atividade econômica importante para a região. Além disso, é comum um grande número de estabelecimentos destinados as atividades de lazer como pesque-pagues e chácaras. Os diversos pequenos represamentos ao longo da bacia, bem como





as atividades já relacionadas, levanta uma preocupação muito grande com o uso e a quantidade de água destinada a estas atividades.

O relevo, principalmente em alta e média bacia, apresenta desníveis consideráveis e características morfológicas importantes que devem ser consideradas em qualquer programa de planejamento e manejo do uso do solo não só para a bacia, mas também para a região. Os cortes de estrada e algumas culturas em vertentes com inclinação acentuada foram alguns exemplos de práticas que podem acelerar processos de erosão e assoreamento dos canais.



**Foto 7: Corte de Estrada em média Bacia Foto 8: Representamentos e deslizamentos de encosta**

A bacia do Ribeirão Balainho detém peculiaridades estruturais distintas, pois, apresenta uma rede de falhamentos em sentido sudeste - noroeste que lhe atribui uma ruptura bem nítida de diferenciação litológica e altimétrica visível, fruto da transição da unidade de planalto referida para uma formação litológica de caráter sedimentar mais recente em termos de tempo geológico.

Na baixa bacia do Ribeirão Balainho, principalmente na sua margem direita, em direção a jusante, é possível identificar as morfologias destes depósitos, como depósitos sedimentares que datam do Terciário, com presença de argilas, areias e cascalhos da Formação São Paulo, a qual se distribui ao longo da bacia do Alto Tietê.

Em patamares mais elevados, dirigindo-se à montante da bacia do Ribeirão Balainho, há diferenciação clara de litologias ao demonstrar a presença de micaxistos de médio grau metamórfico, incluindo xistos miloníticos em zona de movimentação tectônica, características atribuídas ao Planalto Paulistano Alto-Tietê. As cartas elaboradas até então, ajudou a



demonstrar esta diferenciação de litologias a partir das dissecções e da carta de energia do relevo, como o relevo varia abruptamente de média para baixa bacia no sentido sudeste – noroeste. Para a área de sedimentação (terrenos Terciários) o uso é maior pelas culturas de hortaliças em função das vertentes de caráter mais retilíneo e a concentração maior de canais que podem disponibilizar água para os cultivos.

Desta forma com o que foi exposto neste trabalho, acredita-se que os métodos e técnicas assinaladas podem fornecer os subsídios necessários para a confecção de uma pesquisa que contribua com o entendimento das peculiaridades físicas da bacia do Ribeirão Balainho e que possibilite apontamentos relevantes a fim de mitigar processos em áreas potencialmente fragilizadas e contribua com o planejamento ambiental, bem como, programas de cunho urbano.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.
- CHRISTOFOLETTI, A. As Teorias Geomorfológicas. **Geomorfologia**, Campinas-SP, nº25, p. 3-42. 1973.
- CUNHA, C. M. L.; MENDES, I. A.; SANCHEZ, M. C. Técnicas de Elaboração, Possibilidades e Restrições de Cartas Morfométricas na Gestão Ambiental. **Geografia**, Rio Claro – SP, v. 28, nº3, p 415-429. 2003.
- CUNHA, C. M. L. **A Cartografia do Relevo no Contexto da Gestão Ambiental**. 2001. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, Rio Claro, 2001.
- ESTADO DE SÃO PAULO / Secretaria de Estado de Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. **Informações Básicas para o Planejamento Ambiental**. São Paulo, Imprensa Oficial, 2002.
- ESTADO DE SÃO PAULO / Secretaria de Agricultura e Abastecimento / Coordenadoria de Assistência técnica Integral. **Programa Estadual de Micro-Bacias Hidrográficas**. São Paulo, Imprensa Oficial, 2003.



MATEO RODRIGUEZ, J. M. et. al. Análise da paisagem como Base para uma Estratégia de Organização Geoambiental: Corumbataí (SP). **Geografia**, Rio Claro, Vol. 20 (1): 81-129, abril 1995.

MATEO RODRIGUEZ, J. M. et. al. **Geocologia das Paisagens: Uma Visão Geossistêmica da Análise Ambiental**. Fortaleza: Editora UFC, 2004.

MENDES, I A. **A Dinâmica do Escoamento Pluvial na Bacia do Córrego Lafon – Araçatuba/SP**. Tese de Doutorado, Apresentada na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – USP/SP. 1993.

PENA, DILNA. Mais água para abastecer a grande São Paulo. Disponível em: <http://www.saopaulo.sp.gov.br/sis/lenoticia.php/agosto> 2008. Acessado em: 13 de outubro de 2008.

SOTCHAVA, V. B. **O Estudo de Geossistemas**. São Paulo: IGEOG/USP, 1977 49 p. (Métodos em Questão, 16).

SPIRIDONOV, A. I. **Princípios de la Metodología de las Investigaciones de Campo y el Mapeo Geomorfológico**. Habana: Universidad de la Habana, Faculdade de Geografia, Vol. 3. 1981

TRICART, J. **Ecodinâmica**. IBGE-SUPREN, Rio de Janeiro. 1977.

VERSTAPPEN, H. T.; ZUIDAM, R.A. **ITC System of Geomorphological Survey**. 3ª Edição. Enschede / Netherlands: ITC, 1975.