



## **GEOSSISTEMAS E DINÂMICA DA PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPANEMA, REGIÃO DE SOROCABA, SÃO PAULO**

Edson Prates de Souza

Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental (PPGSGA),  
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus Sorocaba, São Paulo, Brasil  
[edson\\_mogi@yahoo.com.br](mailto:edson_mogi@yahoo.com.br)

Emerson Martins Arruda

Professor Associado do Departamento de Geografia, Turismo e Humanidades (DGTH),  
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus Sorocaba, São Paulo.  
[emersongeo@ufscar.br](mailto:emersongeo@ufscar.br)

**RESUMO** – A pesquisa objetivou compreender a dinâmica ambiental da bacia hidrográfica do rio Ipanema a partir de uma abordagem Geossistêmica. Para auxiliar a pesquisa, foram elaborados documentos cartográficos com a utilização de software de geoprocessamento, bem como imagens de satélite SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). Os documentos foram elaborados com dados coletados em campo, além dos dados fornecidos pela imagem de satélite. Nesse sentido, foram elaborados os mapas: Uso e Ocupação do Solo, Morfoestrutural e de Geossistemas, que muito contribuíram na análise e integração dos elementos naturais da bacia, correlacionando os fatores litológicos, climáticos, pedológicos e vegetação. A partir do Mapa de Geossistemas foi possível destacar as principais unidades da paisagem, o padrão geográfico-ambiental que compõem a paisagem, bem como as fácies encontradas nas mesmas, as quais foram individualizadas a partir de suas especificidades.

Palavras-chave: Geossistema, Bacia Hidrográfica, Dinâmica ambiental.

## **GEOSYSTEMS AND LANDSCAPE DYNAMICS IN THE IPANEMA RIVER WATERSHEAD, SOROCABA REGION, SAO PAULO**

**ABSTRACT** – The research aimed to understand the environmental dynamics of the river basin Ipanema from a geosystemic approach. To assist the search, cartographic documents with the use of GIS software were developed, as well as satellite images SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). The documents were elaborated with data collected in the field, in addition to data provided by the satellite image. In this sense, the maps were elaborated: Use and Land Use, morphostructural and Geosystems, which greatly contributed to the analysis and integration of natural elements of the basin, correlating the lithological factors, climatic, soil and vegetation. From the Map of Geosystems it was possible to highlight the main units of the landscape, the geographical-environmental pattern that characterize the landscape, as well as the facies found in them, which were individualized from their specificities.

Keywords: Geosystem, Watershed, Environmental dynamics.

### **INTRODUÇÃO**

A análise ambiental compreende um dos elementos do planejamento, abordando diversas etapas minuciosas, porém necessárias na efetivação do mesmo. Nesse sentido, o diagnóstico auxilia na visualização e espacialização dos elementos da paisagem e sua dinâmica, para então compreender a complexidade da temática e estabelecer medidas que contribuam para amenizar ou mesmo solucionar o problema estudado.

No âmbito do trabalho, buscou-se a integração do tema análise ambiental ao recorte espacial bacia hidrográfica, por se tratar de uma importante unidade espacial de análise que mais se adéqua aos estudos ambientais, que apresenta uma dinâmica e complexidade única, inter-relacionando e integrando elementos naturais, que são modificados pela interferência antrópica que, por sua vez, reorganizam completamente a dinâmica da área.

Foi possível relacionar diversos atributos importantes na estruturação e transformação da paisagem natural que possibilitou compreender a gênese da área em questão e suas constantes modificações. Esses devidos atributos sucederam-se a partir da elaboração de mapeamentos temáticos da área, como: Geológicos, Morfoestrutural, Uso do Solo e de Geossistemas, bem como a realização de trabalhos de campo que auxiliou numa maior compreensão da área em questão.

Assim, de acordo com Sotchava (1977), os geossistemas são fenômenos naturais que se relacionam entre si, como por exemplo, os elementos pedológicos, hidrográficos e vegetação. Mesmo o geossistema sendo intrinsecamente natural, o autor deixa claro que não se pode desconsiderar os fatores antrópicos como força transformadora, atuando e modificando a dinâmica da paisagem.

Trabalhar a relação social dentro da visão Geossistêmica foi uma tarefa importante e desafiadora para o campo científico, pois infere tanto nas questões naturais como também nas questões sócio-políticas: código florestal, sistema educacional e planos diretores municipais, esses que por sua vez, segundo Silva, et.al. (2010 p. 03), são um instrumento legais que possibilitam uma maior participação das comunidades em seu processo de construção e aplicabilidade.

A Bacia Hidrográfica do Rio Ipanema compreende uma importante unidade ambiental na região de Sorocaba que a princípio marcada por uma paisagem bastante diversificada, compreendendo áreas rurais e urbanas. Apresenta suportes necessários para uma maior compreensão da dinâmica desse espaço, a partir de uma visão espacial e integradora.

O trabalho objetiva compreender a dinâmica ambiental da Bacia hidrográfica do Rio Ipanema a partir de uma abordagem Geossistêmica, analisando assim as conexões entre os aspectos físicos e a complexidade socioeconômica que ocorrem na área.

## ÁREA DE ESTUDOS

A área de estudos localiza-se geograficamente entre as coordenadas 23°22'S 47°26'W e 23°29'S 47°38'W, e se estende pelos municípios: Votorantim, Salto de Pirapora, Sorocaba, Araçoiaba da Serra e Iperó até confluir no rio Sorocaba, que, por sua vez, deságua no rio Tietê.

A bacia compreende uma área de aproximadamente 232 km<sup>2</sup>, sendo seu curso principal obtendo uma extensão de 40,64 km (Figura 1). O acesso à área pode ser realizado por diversas estradas vicinais não pavimentadas localizadas, principalmente, nos municípios de Salto de Pirapora, Araçoiaba da Serra e Iperó, além de rodovias como: Raposo Tavares (SP 270) e a João Leme dos Santos (SP 264).

A bacia hidrografia do Rio Ipanema está situada nas bordas da Bacia Sedimentar do Paraná, com características geomorfológicas associada à Depressão Periférica Paulista e seu contato com o Planalto Atlântico, segundo a proposta de Ross e Moroz (1997).

Estruturalmente, a bacia compreende dois complexos graníticos de idade proterozóica: Sorocaba e São Francisco, além de metassedimentos neoproterozóicos do Grupo São Roque, e pacotes sedimentares paleozóicos do Grupo Tubarão, subgrupo Itararé.

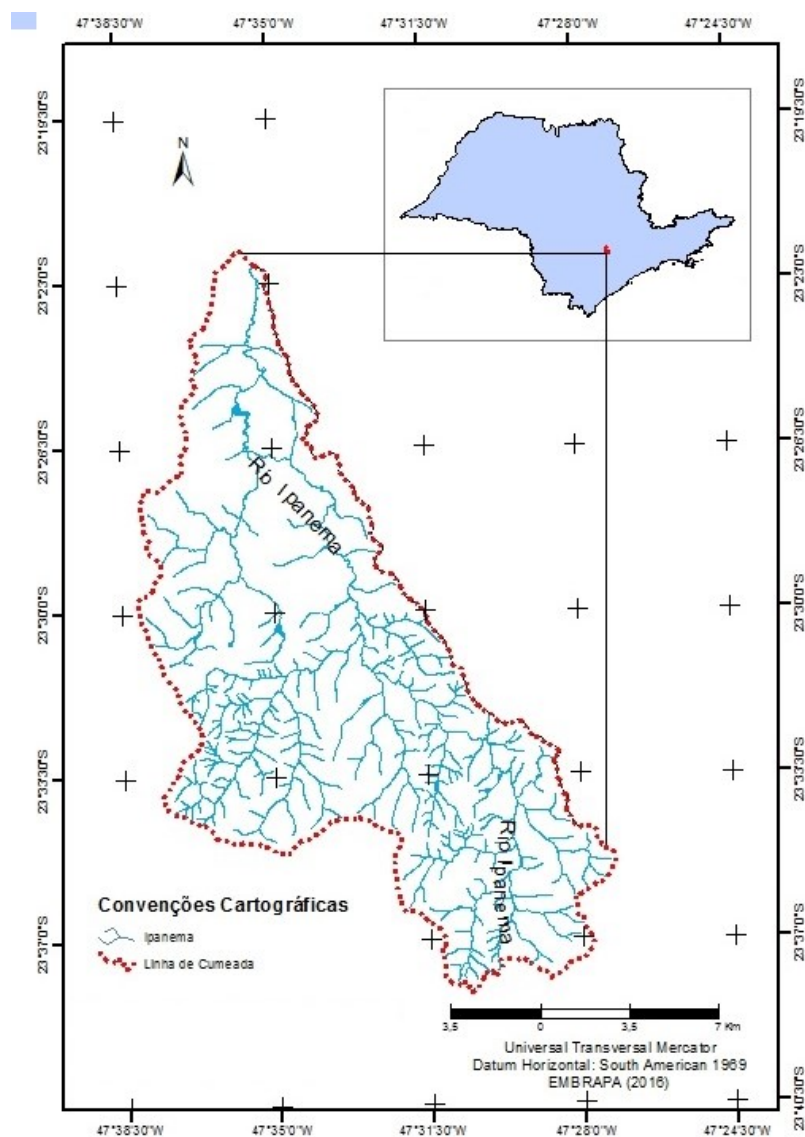
Nesse sentido, pode-se entender que a litologia e os movimentos estruturais auxiliaram na formação da drenagem, bem como os aspectos climáticos. Dessa maneira, os aspectos físicos analisados compactam informações que servem como aporte à compreensão da própria morfoescultura do relevo.

## METODOLOGIA

Ressalta-se que a referida pesquisa entende concepção do Método, como aporte teórico, norteando as reflexões e as hipóteses do trabalho, enquanto a metodologia é compreendida como as etapas e procedimentos necessários para atingir os objetivos da pesquisa em questão.

O trabalho foi estruturado a partir da abordagem sistêmica que buscou compreender as inter-relações dos elementos naturais da paisagem de forma integrada e espacial e, juntamente, com as ações antrópicas, que por sua vez, reordenando e transformando o meio num todo complexo. Compreendendo a integração dos elementos naturais, Christofletti (1979) explica que “todos os sistemas naturais são dinâmicos e capazes de modificar os seus estados através de transformações contínuas. Essas transformações são caracterizadas pelas transferências de massa e energia.”

**Figura 1.** Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Ipanema, Região de Sorocaba – SP



Org. Autores (2016)

Esse pensamento partilha da conceituação de geossistemas de Sotchava (1977), a qual explica que “embora os Geossistemas sejam fenômenos naturais, todos os fatores econômicos e sociais, influenciando sua estrutura e peculiaridade espacial.”

Das bases teóricas para a elaboração do trabalho, apoiou-se ainda nas reflexões conceituais de Sotchava (1977). Nesse sentido, a pesquisa constituiu-se de etapas e procedimentos técnicos como revisão bibliográfica para auxiliar nos levantamentos de dados necessários à compreensão da dinâmica da área, elaboração de mapas temáticos e trabalho de campo.

Elaboração da Documentação Cartográfica: para uma compreensão espacial efetiva da área, além de correlacionar informações de cunho teórico/metodológico, juntamente com os trabalhos de campos que foram realizados na área de estudos, utilizamos o software (ArcGIS 10.2.1) na elaboração de materiais cartográficos que forneceu subsídios para uma análise espacial integrada da paisagem. O acesso ao banco de dados da área de estudos foi extraído a partir dos dados SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), sendo esse tipo de imagem disponibilizado gratuitamente no site da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

O mapeamento da declividade foi estruturado de acordo com De Biase, (1992) que, juntamente com parâmetros legais, estipula escalas de declividade fixas, caracterizando todas individualmente, bem como analisando suas particularidades motivadoras: > e 5% é utilizado para definir os limites urbanos/industriais; 5% e 12% define o limite máximo do emprego da mecanização da agricultura; 12% e 30% define o limite urbano sem restrições; 30% e 47% define a exploração rasa (sustentável) da vegetação; e 47% < proíbe a extração florestal.

O Mapa de Uso e Ocupação do Solo foi elaborado a partir da imagem de Satélite Landsat-8 de 2017, juntamente com os dados coletados em campo, assim, utilizou-se o software para integrar os dados. Foi possível estabelecer 7 classes de uso e ocupação do solo nos municípios correspondentes, dentre elas estão: corpo d'água, cultivos, fragmentos florestais, pastagem, silvicultura, solo exposto e área urbana.

O Mapa Morfoestrutural foi elaborado a partir do banco de dados da Imagem SRTM. Utilizou-se como base no processo de elaboração as informações dos mapas: Lineamento, Geológico e Hipsométrico. O mapeamento geológico possibilitou definir as principais estruturas litológicas presentes na área de estudos e a resistência do próprio material para, juntamente, com o mapa hipsométricos, definir os patamares de erosão. O lineamento vem auxiliar na maior compreensão da dinâmica morfoestrutural da bacia: movimentos de blocos, dissecação do relevo pela drenagem, as áreas prioritárias dos processos erosivos.

Baseou-se na diferenciação e divisão dos diversos ambientes naturais da bacia hidrográfica do Rio Ipanema a partir da visão Geossistêmica, utilizando categorias de sistematização. Optou-se pela proposta de Sotchava (1977), que classifica o Geossistema, o mesmo podendo “possuir uma ampla gama de dimensões espaciais na superfície terrestre, indo desde a fácies físico-geográfica até o envelope geográfico, toda a superfície planetária” (CAVALCANTI, et. al. 2016).

Trabalho de Campo: a realização dos trabalhos de campo contou com visitas na área da bacia com o objetivo de analisar e concretizar todo o estudo adquirido pelo material teórico, bem como levantar informações que complementassem a elaboração dos mapas temáticos.

O trabalho aqui apresentado avança ainda às informações apresentadas pelos autores em De Souza e Arruda (2018), onde os resultados abordaram características das alta, média e baixa bacia, limitando-se à identificação das zonas dispersoras, transmissoras e receptoras, conforme proposta de Rodriguez et al (2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A visão Geossistêmica auxiliou na compreensão da dinâmica da área estudada, estabelecendo uma relação das diversas transformações ocorridas na paisagem. Inicialmente são apresentadas

informações que caracterizam a bacia hidrográfica, neste caso, organizadas em alta, média e baixa bacia, disposição tradicional quando se trata desse recorte espacial. Posteriormente, a partir da integração de mapas temáticos, são discutidos alguns elementos que marcam a interpretação sobre os geossistemas encontrados na referida bacia hidrográfica.

A classificação das paisagens possibilitou a princípio a individualização dos elementos naturais por setores, utilizando como base o mapa morfoestrutural. Dessa maneira, a classificação auxiliou em uma visão individual e aprofundada e, posteriormente estabelecendo uma integração dos setores em questão. Com base em Silva, et. al. (2002), a classificação da paisagem aborda tanto o agrupamento dos elementos naturais no espaço geográfico, bem como os elementos antrópicos e suas formas de ocupação da paisagem. Considerou-se que esta organização permitiu uma melhor compreensão da realidade local, bem como a avaliação dos dados obtidos.

### I – Cinturão Orogênico

A área apresenta declividades acima de 47%, principalmente por conta da resistência do material cristalino o qual impõem topografia escarpada ao relevo. Deste modo, observa-se uma conexão direta entre as rochas graníticas e topografia que marca este setor. A altitude na alta bacia apresenta variações de 900m e 700m, pois estão situados em terrenos que abrangem os complexos cristalinos de Sorocaba e São Francisco, além dos metassedimentos do Grupo São Roque.

As características do relevo da área apresentam, portanto, setores escarpados em torno dos 900 metros de altitude, ocupados por campos sujos com afloramentos graníticos e anfiteatros com mata atlântica, níveis intermediários por volta de 800 metros de altitude, associados aos interflúvios alongados cujo uso e ocupação estão associados a silvicultura de eucalipto e cavas de mineração de calcário dolomítico. No caso, a usina Santa Helena, relacionada à empresa Votorantim Cimentos CIA. O nível topográfico dos 700 metros está associado à transição entre as litologias graníticas e aquelas metassedimentares do grupo São Roque. O uso do solo correspondente a esse setor está relacionado à presença de parte da área urbana de Votorantim, mas também ocorrem setores de pastagens e cultivos agrícolas.

O Mapa de uso do solo (Figura 2), evidencia também nesse setor um eixo de aglomerados urbanos ao longo da rodovia Raimundo Antunes Soares (SP 216), que liga Votorantim e Piedade.

Nesse sentido, a área da alta bacia, principalmente o bairro Itinga, situa-se em uma zona de grandes alterações ambientais, com evidente desmatamento, ocupação por condomínios residenciais e chácaras. Presença de feições erosivas associadas à compactação do solo pelo pisoteamento do gado, em função de uma pecuária extensiva e sem o devido manejo. Percebe-se que a maior parte dos fragmentos de vegetação se encontram nos fundos de vale, associadas às matas ciliares, e em setores de cabeceiras de drenagem.

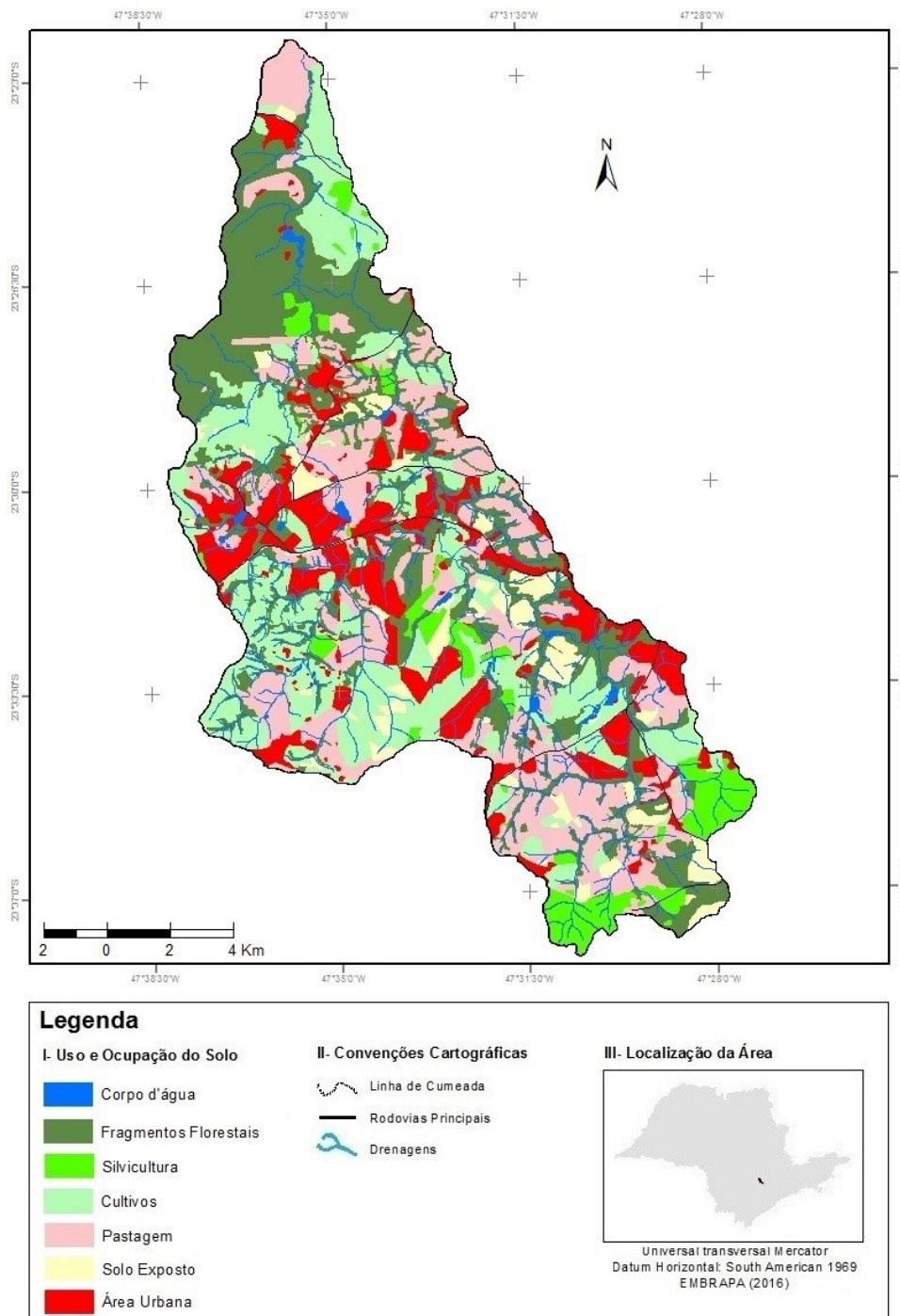
### II – Bacia Sedimentar do Paraná

A área situada da Bacia Sedimentar do Paraná concentra a maior quantidade de afluentes do Rio Ipanema devido à baixas percentagens de declividade do relevo, sendo altitudes variando de 680m a 560m. Assim, notou-se uma forte denudação do relevo, com interflúvios extensos e planos e vales mais desenvolvidos e amplos. O material litológico é tipicamente sedimentar, Grupo Tubarão/subgrupo Itararé.

A bacia hidrográfica do rio Ipanema apresenta de modo geral formato alongado, com sentido para N. O seu setor médio refere-se à área mais extensa da bacia, inclusive em função de receber seu principal afluente, o Ribeirão Lajeado, influenciando o alargamento do formato da bacia no sentido SW-NE. Esse setor também é marcado pela forte concentração urbana, desenvolvendo-se especialmente pela Rodovia Raposo Tavares (SP-270), e se distribuindo por bairros como Campolim, Tatiana, Novo Mundo, Primavera, o Centro da cidade de Araçoiaba da Serra. Entretanto, é notório a presença de plantios e ocupações de pequenas propriedades rurais em Araçoiaba da Serra, apresentando casos de solo exposto após a colheita das lavouras ali cultivadas.

De modo geral, no setor em questão a ocupação urbana ocorre de maneira inadequada e, em muitas vezes, equipamentos urbanos, como exemplo, parte do Bairro Jardim Tatiana e o Green Valley se desenvolveram ocupando em parte cabeceiras de drenagem, com diversos terrenos irregulares, inclusive a escola pública do bairro está situada na APP, mostra uma profunda negligência dos órgãos competentes, pois trata-se de uma área que sua ocupação apresenta grandes riscos aos usuários. (Figura 2).

**Figura 2.** Mapa de Uso e Ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Ipanema, Região de Sorocaba – SP



Org. Autores (2016)

Nesse sentido, constatou-se na média bacia um mosaico diverso entre solos expostos, aos fragmentos florestais com pequenas quantidades de vegetação secundária, silvicultura e pastagem circundando as drenagens apenas. No caso, a Secretária do Meio Ambiente (2014), constata que “devido ao intenso uso, a cobertura vegetal do município de Sorocaba, encontra-se reduzida e distribuída em pontos isolados, formando diversos fragmentos de pequeno porte.”

Importante ressaltar, a grande expansão do setor imobiliário, justamente, com a instalação de condomínios na média bacia, inserindo na zona de intersecção entre os municípios de Sorocaba, Votorantim e Salto de Pirapora. Contextos assim, apenas intensificam o avanço do setor urbano sobre as paisagens meio rural e florestadas. Nesse sentido, Gaiotto (2004), estabelece uma análise regional sorocabana, principalmente com relação a qualidade da água que, embora tratada, é afetada pelo avanço urbano e industrial, sendo essa realidade bastante perceptível, destaca o autor, nos municípios de Sorocaba e Votorantim.

No mapeamento de uso e ocupação do solo, percebeu-se a presença de aglomerados urbanos nos eixos formados pelas principais rodovias: João Leme dos Santos (SP 264), que liga a Cidade de Sorocaba e Salto de Pirapora e acesso à rodovia Raimundo Antunes Soares (SP 216), que liga Sorocaba e Votorantim a Piedade.

Uma questão que potencializa as preocupações com a qualidade ambiental da área, principalmente o que concerne ao avanço urbano mencionado, é o fato da área compor um dos mananciais de captação fluvial. Assim, todos os impactos da alta bacia podem comprometer toda a bacia hidrográfica do rio Ipanema, sendo que na média bacia encontra-se a Represa Ipaneminha que é um dos principais pontos de captação para o abastecimento da cidade de Sorocaba, juntamente com Ituparanga. De acordo com SAAE, (2016), as duas represas são responsáveis por 85% do abastecimento de água da cidade.

### III – Serra de Araçoiaba

A unidade Serra de Araçoiaba é constituída por importante paisagem de exceção, em função de incorporar parte da Serra de Araçoiaba/Morro de Ipanema. A declividade irá variar entre 05% e 12% nas áreas próximas a jusante, e acima de 47% na região do Morro de Ipanema. A altimetria variará também entre 560m e 510m próximos a jusante, principalmente por conta do material sedimentar da bacia cenozóica, além de sedimentos paleozóicos do Grupo Tubarão (Subgrupo Itararé) e 800m na serra mencionada. A unidade morfoestrutural em si comporta a menor quantidade de afluentes do Rio Ipanema, sendo controlada pela litologia e estrutura dômica do Morro de Araçoiaba, que fora formado pelo soerguimento do embasamento alcalino ocorrido mesozóico, e que somente pontuou na paisagem pela dissecação do relevo por drenagens fluviais, como Rio Ipanema, Rio Pirapora e Rio Sarapuí. Outro elemento expressivo se refere às extensas planícies fluviais entradas no baixo curso do rio Ipanema, bem como próximo à confluência com o rio Sorocaba, limitando assim o uso das mesmas, em virtude da legislação ambiental vigente. Outros exemplos de usos na área são pastagens, setores de silvicultura e também ocorre a classe solo exposto (Figura 2). A classe área urbana, encontrada no mapa, corresponde necessariamente aos aglomerados vinculados ao centro histórico e prédio administrativos da FLONA Ipanema, bem como às instalações da Marinha brasileira referentes ao Centro Experimental ARAMAR.

Grande destaque na área da bacia corresponde, portanto à presença de uma Unidade de Conservação (UC), criada no dia 20 de maio de 1992 pelo Decreto Federal nº 53 e abrangendo parte dos municípios de Iperó, Araçoiaba da Serra e Capela do Alto. Com relação à vegetação da Floresta Nacional de Ipanema (FLONA), destaca-se a maior quantidade de vegetação primária e secundária, além dos resquícios de silvicultura. Espécies da mata atlântica e vegetação de cerrado são encontrado na área. Destaque ainda para os “enclaves” de cactáceas situados na área, devendo-se em especial ao baixo desenvolvimento pedológico e características

arenosas, resultado das altas declividades do terreno, bem como a mineralogia do substrato rochoso.

Com base na análise desenvolvida e resultados obtidos, foi elaborado o Mapa de Geossistemas, com base na metodologia de Sotchava (1997). Compreende-se que ele é de fundamental importância para a elaboração do mapa de sistemas naturais e sistemas antrópicos, que compreender outra etapa da presente pesquisa.

A partir do mapeamento do proposto foi possível definir três grandes Zonas Geossistêmicas e fácies associadas, de acordo com Cavalcanti et. al. (2016), “pode-se subdividir a fácies em unidades intermediárias denominadas biogeocenoses, espécie de fácies ou ainda fácies elementar.” (Figura 3):

I- Geossistema São Francisco; 1a) A Facie de Vertentes escarpadas florestadas de São Francisco caracterizada pelos topos convexizados dos interflúvios associados à Serra de São Francisco, resultado de litologias mais resistentes, apresentam solos pouco profundos, setorizando cabeceiras de drenagens. A área não apresenta agrupamentos urbanos, principalmente por conta das elevadas declividades acima de 47%. A vegetação é típica do cerrado especializadas nas áreas de topos, com a presença de mata atlântica nos setores ciliares. 1b) A Facie de Vertentes urbanizadas apresenta declividade intermediárias entre 20% e 30%, além do Predomínio de solos profundos nas medias e baixas vertentes. O uso e ocupação do solo da área se caracteriza pela presença de pequenos agrupamentos urbanos esparsos, bem como uma grande quantidade de pastagens, silviculturas, e diversos cultivos, como feijão, milho e hortaliças. A vegetação é típica do cerrado, com a presença de mata atlântica nos setores ciliares.

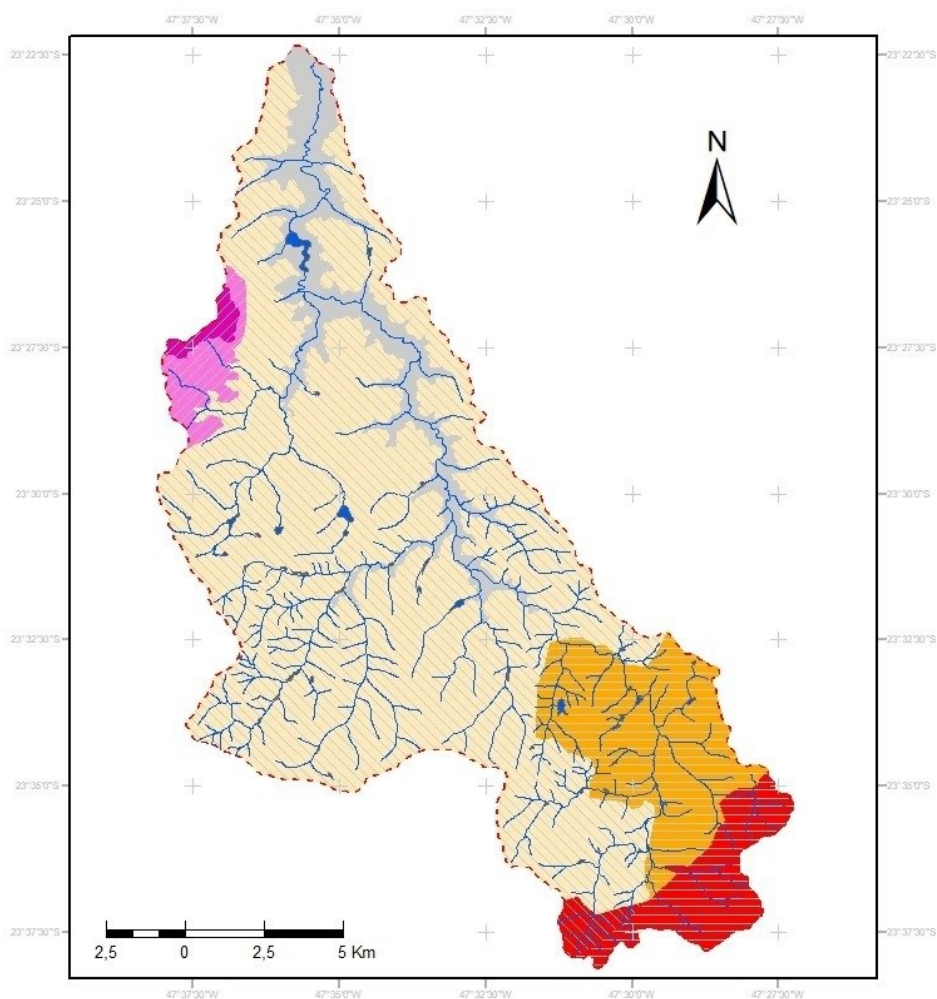
II – Geossistema Ipanema: 2a) Na Facie Vertente Escarpada de Ipanema estão situados topos levemente convexizados e planos vinculados aos interflúvios sustentados pelos arenitos paleozóicos. Estão mais presentes na porção sul e oeste da bacia, como resultado da superfície remanescente da erosão diferencial das áreas de cabeceira. A facie apresenta solos profundos como os latossolos nas áreas mais planas dos interflúvios, apresentando justamente setores com vertentes declivosas acima de 47%. Nesse setor é possível encontrar a presença de mata atlântica estacional semidecidual 2b) Facie Vertentes Alongadas de Ipanema apresentam formato convexizado e baixas declividades intermediárias entre 20% e 30%. Em geral tal superfície está relacionada à discordância erosivas entre as camadas das litologias paleozóicas. Esse setor é caracterizado pela ocorrência de algumas feições erosivas observadas em campo. Nesse setor é possível identificar a presença de vegetação típica do cerrado, como enclaves de cactáceas conforme bem como pequenos agrupamentos urbanos.

III - Geossistema Tubarão: 3a) A Facie de Colinas alongadas urbanizadas apresenta superfícies que marcam a conexão entre o ambiente de encosta e o ambiente fluvial. Apresentam em geral geometria convexizada e/ou retilínea. Algumas formas deposicionais como rampas aluvio-coluvionares ocorrem nesse setor. 3b) Fácies Baixas encostas e Planícies fluviais apresenta Planícies e terraços fluviais: marcada superfície de baixa declividade entre 0% e 5%, corresponde à área sob a influência predominantemente da dinâmica fluvial, associada ao entulhamento generalizado dos vales mais desenvolvidos. Constitui uma superfície composta por materiais sedimentares cenozoicos de alta fragilidade ambiental. De acordo com Dias et al. (2012), cada paisagem terá sua dinâmica funcional, “Cada paisagem tem sua própria dinâmica funcional, que é sustentada por mecanismos e balanços de fluxos de energia, matéria e informação específicas e por uma cadeia de relações reversíveis que asseguram a integridade do sistema.”

Ressalta, Silva et. al. (2011), que as paisagens são formações complexas, próprias e únicas, possuindo múltiplas inter-relações e diversidade hierárquica tipológica e individual. No entanto, a organização dos Geossistemas, juntamente com a evolução do relevo existente está vinculado diretamente com o Uso e Ocupação do Solo da área, acarretando, assim um acréscimo de material sedimentar nas Zonas receptoras/acumuladoras.



**Figura 3.** Mapa de Geossistemas da Bacia Hidrográfica do Rio Ipanema, Região de Sorocaba – SP.



**Legenda**

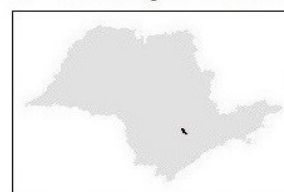
**I - Geossistemas**

- Geossistema Ipanema
- Geossistema Tubarão
- Geossistema São Francisco

**III - Convenções Cartográficas**

- Linha de Cumeada
- Drenagem

**IV - Localização da Área**



Universal transversal Mercator  
Datum Horizontal: South American 1969  
EMBRAPA (2017)

**II - Classes de Fácies**

- Facie Vertente Escarpada de Ipanema
- Facie Vertentes Convexizadas de Ipanema
- Facie de Vertentes Urbanizadas
- Facie de Vertentes Escarpadas Florestadas
- Baixas Encostas e Planícies Fluviais
- Facie de Colinas Alongadas Urbanizadas

Org. Autores (2016)

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A realização desta pesquisa foi imprescindível para se compreender as diversas transformações ocorridas na estrutura da paisagem da região de Sorocaba, compreendendo preliminarmente a

sua dinâmica e identificando os elementos que compõem a paisagem, buscando uma análise orientada pela abordagem geossistêmica.

A utilização da bacia hidrográfica como unidade de análise na pesquisa foi coerente, a complexidade de seus elementos, sua diversidade morfoestrutural e morfoescultural, litológica, climática, vegetação e pedológica, bem como sua correlação com a uso do solo auxiliou na compreensão geossistêmica e ambiental da região sorocabana.

A evolução da área de estudos está relacionada à própria dinâmica de formação da Depressão Periférica Paulista, e a história da exumação diferencial que ocorre nessa província geomorfológica, bem como aos elementos relacionados à ocupação do relevo pela ação antrópica e as suas constantes interferências na paisagem, modificando-a em função das suas necessidades, nem sempre justificáveis, mas marcadas pelo modo de produção vigente. Deve-se enfatizar ainda a responsabilidade governamental perante a preservação dos recursos naturais, bem como a existência dos interesses financeiros influenciando as políticas de planejamento.

Com o mapeamento geossistêmico da área de estudos, foi possível identificar que a ação antrópica não se encontra setorizada, ela está especializada diferencialmente pelos três Geossistemas encontrados e classificados. No entanto, aonde observamos uma notória interferência é na Facie de Colinas alongadas do Geossistema Tubarão, onde observamos um avanço do setor urbano. No entanto, percebemos a ação antrópica de outras maneiras, como a concentração de fazendas (Pastagens e cultivos) nos setores de cabeceira do Cinturão Orogênico, como também a exploração de minérios nos limítrofes da bacia do Rio Ipanema, com a bacia adjacente.

Assim, a pesquisa conseguiu atingir seus objetivos, seja na maior compreensão ambiental da área da bacia, as relações de uso e ocupação do solo, os aspectos morfoesculturais como também entender os processos e movimentos que estruturaram e estruturam toda a região. Esse conjunto de fatores, auxiliou na classificação geossistêmica da bacia hidrográfica do Rio Ipanema.

Dessa maneira, a pesquisa poderá auxiliar tanto à área acadêmica, como também se torna um documento com a finalidade para o uso público. Ou seja, um trabalho que tanto os órgãos competentes da região sorocabana podem se favorecer com os dados aqui destacados, como também a população que busca conhecimento nessa linha de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- CAVALCANTI, L. C. de S.; CORRÊA, A. C. de B. Geossistemas e geografia no Brasil. R. Bras. de Geografia, Rio de Janeiro, v. 61, n. 2, p. 3-33, jul./dez. 2016.
- CHRISTOFOLETTI, A. Análises de Sistemas em Geografia: Introdução. São Paulo: HUCITEC/Edusp, 1979.
- DE BIASI, M. Carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. Revista do Departamento de Geografia São Paulo, São Paulo, n. 6, p. 45-60, 1992.
- DE SOUZA, Edson Prates; ARRUDA, Emerson Martins. A abordagem geossistêmica na compreensão da dinâmica ambiental na bacia hidrográfica do Rio Ipanema, região de Sorocaba-SP. Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento, v. 1, p. 501-511, 2017.
- DIAS, R. L.; OLIVEIRA, R. C. Análise Das Paisagens do Litoral Sul do Estado de São Paulo. Sociedade & Natureza. Uberlândia, ano 24 n. 3, p. 505-518, 2012.
- GAIOTTO, M. A. Aspectos Sócio-Ambientais dos Resíduos da Bacia do Rio Sorocaba-SP: Uma Contribuição ao Desenvolvimento Regional do Turismo Ecológico. Congresso brasileiro de ciência e tecnologia em resíduos e desenvolvimento sustentável costão do Santinho, Florianópolis/SC, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA); INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Plano de manejo da Floresta Nacional de Ipanema. p.196, Sorocaba, 2014.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. D.; CAVALCANTI, A. P. B. Geocologia da paisagem: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: EDUFC, 2004.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: DG – FFLCH – USP/IPT/FAPESP, 1997, v 2, Escala 1:500.000

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO (SAAE) - Sorocaba. Sistema de Abastecimento Público. Disponível em <[http://www.saaesorocaba.com.br/site/?page\\_id=178](http://www.saaesorocaba.com.br/site/?page_id=178)>. Acessado em 07/05/2016.

SILVA, E. V. da; GORAYEB, A.; Geocologia das Paisagens, Cartografia Temática e Gestão Participativa: Estratégias de elaboração de Planos Diretores Municipais. VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física e II seminário Ibero Americano de Geografia Física, Universidade de Coimbra/Portugal, maio de 2010.

SILVA, E. V. da; RODRIGUEZ, J. M. M. A Classificação das Paisagens a partir de uma Visão Geossistêmica. Mercator – Revista de Geografia da UFC, ano 01, n. 01, Ceará, 2002.

SILVA, E. V. da; RODRIGUEZ, J. M. M. Geocologia da Paisagem: Zoneamento e Gestão Ambiental em Ambientes Úmidos e Subúmidos. Revista Geográfica de América Central, Número Especial EGAL, Costa Rica, 2011.

SOTCHAVA, V. B. Estudo de Geossistemas. Métodos em Questão nº 16. São Paulo: IG, USP, 1977.