

CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO URBANO E TURÍSTICO EM AMPARO (SP)*GEOENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION AS SUBSIDY TO URBAN AND TOURISM PLANNING IN AMPARO, SÃO PAULO, BRAZIL*Sabrina Cristina MARTIN¹; José Eduardo ZAINÉ²; Flávio Henrique RODRIGUES³; Tales de Deus DINIZ³

RESUMO: Este artigo apresenta o mapa geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Camanducaia (220 km²), no Município de Amparo (SP). Esta área destaca-se pela sua condição de Estância Hidromineral, em relevo serrano e pela intensa atividade turística. Com a elaboração de mapas preliminares (Declividades, Hipsométrico e Modelo Digital de Elevação), complementarmente à fotointerpretação e trabalhos de campo, foi possível identificar e caracterizar de forma integrada as variações do meio físico (rochas/solos/relevo). Os resultados apresentados visam subsidiar a gestão pública do município, na adequação do uso das áreas naturais de relevância turística. O produto final, Mapa de Unidades Geoambientais, apresenta a área dividida em sete unidades: 1) planícies aluviais; 2) rampas colúvio-eluviais; 3) migmatitos em relevo de morrotes e morros; 4) gnaisses e migmatitos em relevo de morros; 5) gnaisses e migmatitos em topos de morros; 6) quartzitos em relevo monta-nhoso; 7) depósitos de talus e colúvio em sopé de montanha. Destaca-se a Unidade 3, local do Cristo Redentor, por sua beleza cênica natural, o que torna-a bastante favorável ao turismo paisagístico / contemplativo. A Unidade 1 apresenta Parques e Praças, como o Parque Linear “Águas do Camanducaia”, assim como o Parque “Dr. Arruda” e a Praça “Pádua Salles”, com grande fluxo de turistas. Por fim, concluiu-se que o turismo poderia ser melhor explorado, promovendo o acesso da população local aos pontos turísticos instalados, principalmente às margens do Rio Camanducaia.

Palavras-chave: Mapeamento geoambiental. Turismo. Ocupação urbana. Estância turística. Amparo (SP).

ABSTRACT: This paper presents the geoenvironmental map of Basin of Camanducaia River (220 km²), in the city of Amparo (São Paulo, Brazil). This area stands out for its condition of Hydromineral Resort in mountainous relief, and for the intense tourist activity. Aspects of the physical environment (rocks / soils / relief) were identified and characterized in an integrated manner, based on the preliminary maps (Slopes, Hypsometric and Digital Elevation Model), in addition to the photointerpretation and field works. The results aim to subsidizing public management, proposing appropriateness of using the natural areas with tourist importance. The final product, Map of Geoenvironmental Units, presents the area divided into seven units: 1) flood plains; 2) colluvial-eluvial ramps; 3) migmatites in relief of hills and mound; 4) gneisses and migmatites in relief of hills; 5) gneisses and migmatites on hilltops; 6) quartzites in mountainous relief; 7) deposit of talus and colluvium on mountain base. We highlight the Unit 3, site of Cristo Redentor, for its natural scenic beauty, which makes it quite favorable to the contemplative tourism. The Unit 1 presents parks and squares, like “Águas do Camanducaia” Linear Park, as well as the “Dr. Arruda” Park and the “Padua Salles” Square, with intense tourist activity. Finally, we concluded that tourism could be better exploited, promoting the access of local people to installed touristic sights, mostly along the Camanducaia River.

Keywords: Geoenvironmental mapping. Tourism. Urban occupation. Tourist resort. Amparo, São Paulo, Brazil.

1 - Ecóloga / Mestre em Geociências e Meio Ambiente. E-mail: sabrinaeco@gmail.com;

2 - Departamento de Geologia Aplicada, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP / Campus de Rio Claro. E-mail: jezaine@rc.unesp.br;

3 - Programa de Pós Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP / Campus de Rio Claro. E-mail: rodrigues.ambiental@gmail.com; talesddd@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

O turismo é uma das atividades que mais crescem no mundo. No Brasil, a atividade se expandiu muito em determinadas localidades onde, em muitos casos, os equipamentos urbanos são insuficientes ou inexistem. O fato agravante nesse cenário é a falta de planejamento ambiental, com a definição sistemática de etapas e métodos para a execução racional destas atividades (SANTOS, 2004; FORTUNATO NETO, 2005).

Considerando seu caráter socioeconômico, o turismo corresponde a um setor com características e inter-relações específicas, cujos impactos ambientais resultam do objetivo de disponibilizar meios para as pessoas se locomoverem, e da oferta de bens e serviços que atendam as necessidades dos turistas durante suas estadias (BOULLÓN, 1987). Deve-se buscar, portanto, o manejo destas localidades (cidades, parques ecológicos, fazendas, etc.), pois apesar de não haver, de fato, uso consuntivo dos recursos turísticos, os mesmos podem ser degradados de maneira irreversível, comprometendo a sustentabilidade do setor.

Neste sentido, a compreensão das potencialidades e limitações ambientais, principalmente do meio físico, tem sido objeto de muitos estudos, fato justificado pelos problemas decorrentes da ocupação inadequada de áreas adversas, susceptíveis aos processos geológicos exógenos, tais como erosão, assoreamento, escorregamentos e inundações (DINIZ, 2012).

Bissoli (2001) ressalta a necessidade de elaboração de Planos Municipais de Desenvolvimento Turístico, com destaque aos municípios de pequeno porte, como é o caso de Amparo, localizado na porção centro-leste do estado de São Paulo, com área de 446,01 km² e população de 65.829 habitantes (IBGE, 2010).

Além de apresentar atrativos turísticos naturais típicos da Serra da Mantiqueira, Amparo atrai turistas interessados nas águas com propriedades medicinais, conferindo-lhe o título de Estância Hidromineral (SÃO PAULO, 2011). A delimitação da sub-bacia do Rio Camanducaia como área de estudo justifica-se pela intensa ocupação urbana e os consequentes problemas geológico-geotécnicos, como erosão hídrica, alteração do escoamento superficial, movimentos de massa, assoreamento, os quais afetam obras viárias, edificações e os atrativos turísticos como os corpos d'água (nascentes, quedas d'água, lagos) utilizados para pesca, banhos e

prática de esportes náuticos, além de trilhas e vias de acesso.

Uma ferramenta de apoio ao planejamento turístico é a análise geomorfologia que, quando aplicada ao turismo, contribui, significativamente, para a compreensão da dinâmica das alterações dos terrenos (MORA-FILHO; RUAS, 2008). Juntamente com a análise da paisagem, a abordagem geomorfológica constitui importante ferramenta no processo de planejamento ambiental. A divisão da área em unidades é uma realidade no processo de mapeamento geoambiental, uma vez que o relevo é um importante recurso para o zoneamento das atividades socioeconômicas de uma determinada região.

No presente artigo, a caracterização geoambiental é apresentada como um instrumento de planejamento territorial, a fim de viabilizar que as atividades ligadas ao turismo levem em consideração as limitações e potencialidades do meio físico.

Para tanto realizou-se a compartimentação fisiográfica ou de paisagens, com a divisão da área estudada em zonas homólogas, com base nos conceitos de ecodinâmica (TRICART, 1977) e *landsystem* (COOKE; DOORNKAMP, 1990). Este método fornece, por meio da identificação dos elementos da paisagem (formas do relevo e drenagem), propriedades e características relevantes para avaliação da área em estudo (SOARES; FIORI, 1976; VEDOVELLO; MATTOS, 1993; LOLLO, 1995; ZAINÉ, 2011; RIBEIRO et al., 2013).

A técnica de compartimentar o terreno pode ser empregada em diferentes trabalhos, tanto na avaliação territorial, monitoramento ambiental, planejamento urbano, entre outras. Sua importância está na obtenção sistemática de informações sobre o meio físico a partir da análise fotogeológica, levantamento de campo, interferência geotécnica, e avaliação das potencialidades e limitações.

A partir disso, a pesquisa teve como objetivo geral apresentar um mapa geoambiental na escala 1:30.000 da Baixa Hidrográfica do Rio Camanducaia inserida no Município de Amparo, que possa subsidiar os órgãos públicos na definição e aplicação de diretrizes para atividade turística. Especificamente, a pesquisa objetivou:

- 1) definir e descrever as unidades geoambientais, com base na fotointerpretação e caracterização de campo;
- 2) avaliar a suscetibilidade da área mapeada aos processos erosivos, de movimentos de massa e inundações;

3) analisar e avaliar os aspectos geoambientais em pontos turísticos, associando-os às características do meio físico.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Localização

A área de estudo corresponde a uma porção de 220 km², na Bacia do Rio Camanducaia, entre os paralelos 22°39'22 e 22°45'12 S e meridianos 46°46'81 e 46°45'02 W. Compreende parte das folhas de Amparo (SF-23-Y-

A-VI-1), Socorro (SF-23-Y-A-VI-2), Valinhos (SF-23-Y-A-VI-3) e Bragança Paulista (23-Y-A-VI-4), das bases cartográficas do IBGE, na escala 1:50.000. Localiza-se ao norte do Distrito de Arcadas, entre os municípios de Pedreira e Monte Alegre do Sul, abrangendo parte do Município de Amparo, situado na porção nordeste do Estado de São Paulo (Figura 1). Amparo está a 61 km de Campinas e 133 km de São Paulo e faz ligação com os municípios de Pedreira e Jaguariúna pela rodovia SP-95; com Bragança Paulista, pela SP-360, e com Itapira, pela SP-352.

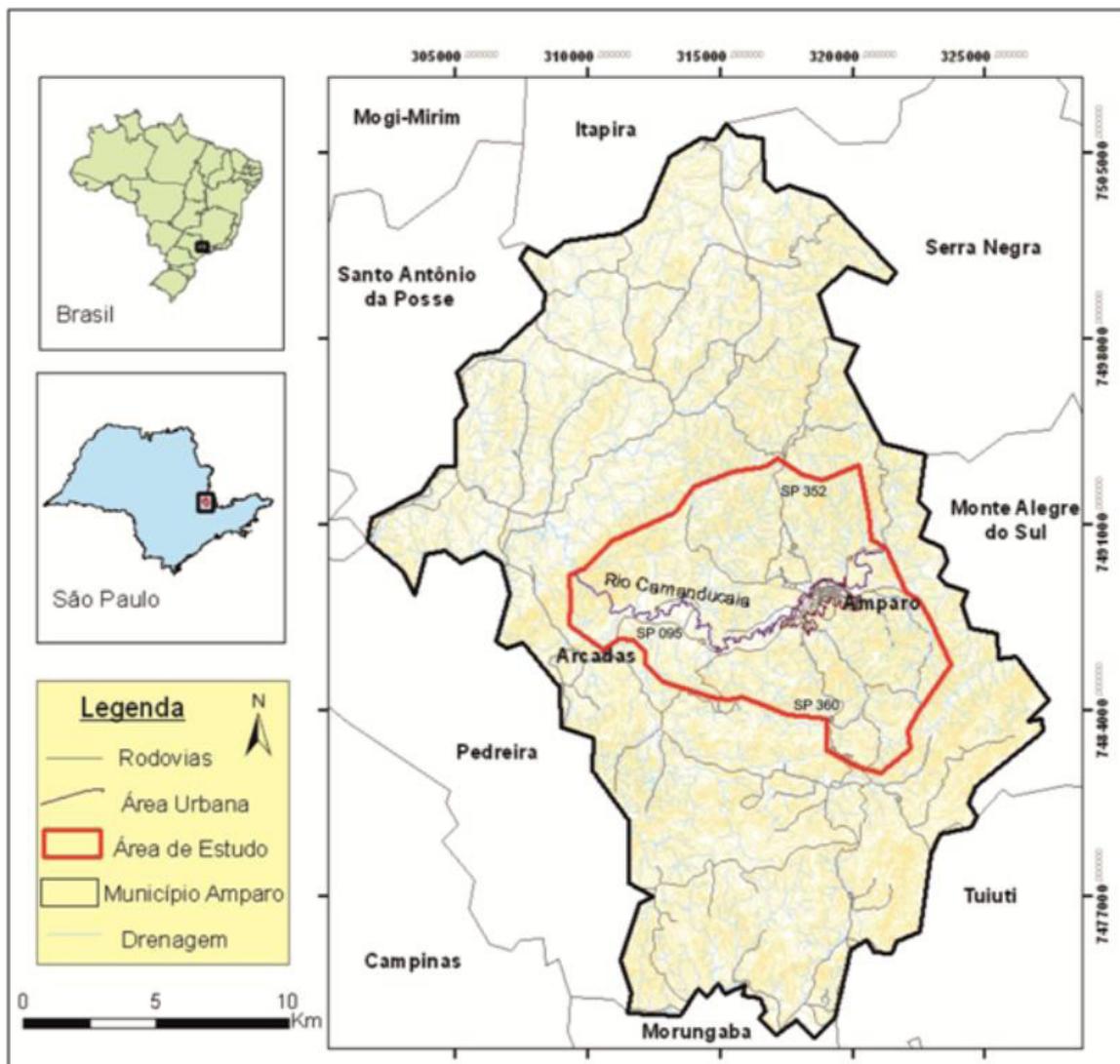


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

Figure 1: Location map of the study area.

Clima

O clima é caracterizado como subtropical de altitude, Cwa na classificação de Köppen, com estações secas e chuvosas marcantes, com temperaturas médias que variam de 18° a 22° (BARISON, 1995). De acordo com a divisão climática do Estado de São Paulo (1977 apud BARISON, 1995), a região apresenta elevada umidade do ar, em função do alto índice pluviométrico, entre 1.100 e 1.700 mm.

Hidrografia

O sistema hidrográfico do Município de Amparo é caracterizado por uma grande quantidade de pequenos córregos, cujas águas afluem para o Rio Camanducaia, que tem suas nascentes na Serra da Mantiqueira, no sul do Estado de Minas Gerais. A Bacia do Rio Camanducaia encontra-se sob gerenciamento do Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba Capivari e Jaguari (CBH-PCJ).

Devido ao acelerado processo de urbanização, de crescimento industrial e à utilização da água para a agricultura, os recursos hídricos tornaram-se fatores de grande importância para a região. A retificação do rio ocorreu durante a década de 1970, tendo seu leito aprofundado em cerca de 5 metros (BIOTTO, 2009). A ocupação urbana é mais intensa nas áreas mais planas, situadas ao longo das margens do Camanducaia.

Geologia

O substrato geológico é constituído por rochas Pré-Cambrianas, predominantemente composto por gnaisses, migmatitos, granulitos, inserido no setor central da Província Tectônica Mantiqueira (HASUI et al., 1989) É composta por um extenso e complexo conjunto de rochas metamórficas representadas por gnaisses e xistos de derivação sedimentar, altamente deformadas e frequentemente migmatizadas, além de rochas ígneas.

Conforme Hasui e Oliveira (1984), o Complexo Amparo corresponde às unidades Amparo, Itapira e Socorro, de Cavalcante et al. (1979), originalmente enquadrado na categoria de Grupo (EBERT, 1968), incluindo rochas gnáissicas migmatizadas, correlacionáveis ao Grupo Barbacena, que formariam o Embasamento Cristalino, de idade arqueana, desta porção do território paulista.

Geomorfologia

A área de estudo está inserida na província geomorfológica do Planalto Atlântico (ALMEIDA, 1964), de domínio das rochas cristalinas, com predomínio de relevos de morros com encostas com declividades médias a altas, geralmente superiores a 15%, e amplitudes locais superiores a 100 m. Os terrenos distribuídos nas imediações da área urbana caracterizam-se por morros de vertentes ravinadas, com topos conectados, alguns alongados, compostos basicamente por gnaisses.

Os terrenos que se distribuem nas imediações centrais da área de estudo caracterizam-se por planícies aluviais que não ultrapassam 700 m de extensão, limitados por rampas colúvio-eluviais. No sentido leste, as planícies fazem limites com morros e morrotes dissecados, compostos predominantemente por gnaisses e migmatitos. Na região norte, os morros chegam a atingir 1.035 m de altitude.

Ocorrem serras alongadas, com altitudes que conferem um microclima local com baixas temperaturas. A topografia reflete o padrão estrutural da área, moldada em função da orientação das zonas de cisalhamento e dos corpos lenticulares, camadas de rochas com diferentes competências e/ou associações de litotipos (LIMA, 2005).

Solos

Em Amparo predominam os argissolos vermelhos amarelos (classificação atual), e latossolos amarelos, ou seja, solos minerais com horizonte B textural, não hidromórficos, normalmente com argila e bem drenados. São solos de fertilidade natural baixa/média, em sua maioria, usualmente profundos, com sequência de horizontes dos tipos A, B e C, com espessura de, no máximo, dois metros (SÃO PAULO, 2008). Especificamente, na área de estudo, os solos são argissolos vermelho-amarelo eutróficos, com saturação por bases igual ou superior a 50%.

Vegetação

A cobertura original da área de estudo é representada pela vegetação típica da Serra da Mantiqueira, bioma da Mata Atlântica (AMPARO, 2010). A vegetação natural é representada pela Mata Atlântica de Altitude: Florestas

Montanas e Campos de Altitude (AGOSTINHO; ORTEGA, 2007).

Embora o desmatamento tenha sido intenso para a implantação da lavoura de café no século XIX, ainda existem remanescentes de matas naturais em diversas propriedades rurais, relevantes para qualidade paisagística dos atrativos turísticos naturais.

MATERIAIS E MÉTODOS

A caracterização geoambiental em Amparo (SP) foi elaborada com a execução de diferentes etapas, caracterizando uma pesquisa exploratória e descritiva, a partir da delimitação da área de estudo, a sub-bacia do Rio Camanducaia. A pesquisa exploratória envolveu os levantamentos bibliográfico e documental, a aquisição / seleção dos produtos de sensoriamento remoto e bases cartográficas.

Os pontos turísticos foram plotados para delimitar a área dos atrativos e as características geomorfológicas relevantes. Para tal análise, foram elaborados os mapas: declividade e o modelo digital de elevação (MDE), utilizando-se os softwares *ArcGIS 9.3.1* e *Corel Draw X4*.

Em seguida, realizou-se a foteointerpretação e compartimentação fisiográfica preliminar, em níveis hierárquicos de classificação relacionados às condições morfoambientais e genéticas da região. A delimitação dos compartimentos fisiográficos foi realizada, inicialmente, com base na análise e interpretação de fotografias aéreas, seguindo a metodologia utilizada por Zaine (2011), a qual teve como base os critérios adotados por Soares e Fiori (1976) e IPT (1981), com a seguinte sequência de procedimentos:

1) Análise da densidade textural, partindo de elementos da rede de drenagem e relevo;

2) Análise das formas e características do relevo, com os seguintes critérios de análise: amplitude local, declividade, forma de encosta, forma do vale e do topo;

3) Análise das estruturas geológicas, como elementos de análise nas fotografias aéreas: linhas de rupturas de declive; lineações e alinhamentos de relevo e drenagem; e padrões reconhecidos e anomalias. Os critérios analisados incluíram tropia, assimetria de relevo e drenagem;

4) Análise complementar (tonalidade/cores), onde os elementos analisados foram os tons de cinza ou coloração

das fotos.

As propriedades interpretadas referiram-se a presença de água/umidade no solo, materiais ácidos/básicos e cobertura vegetal.

Após a definição das unidades de compartimentação, foram verificadas a homogeneidade, a similaridade e os limites, a partir dos trabalhos de campo. As unidades delimitadas foram subdivididas em sub-unidades e elementos de relevo. A caracterização das unidades foi feita em função das propriedades geotécnicas foteointerpretadas e no estabelecimento de aptidão/restrição à ocupação urbana e ao desenvolvimento do turismo. As propriedades consideradas foram: relação escoamento superficial/infiltração, resistência à erosão e ocorrência de processos geológicos.

A avaliação da suscetibilidade aos processos geológicos exógenos focou os pontos turísticos, sendo possível a delimitação, caracterização e descrição fenomenológica dos processos. Para a avaliação dos pontos turísticos, foram observadas e registradas em campo as características de cada atrativo: condições de acesso e instalações, impactos do uso, análise de suscetibilidade aos processos e a consequência destes fatores sobre a qualidade dos serviços turísticos oferecidos. Para tanto, a seguinte ordem de execução foi realizada:

- 1) Os atrativos foram associados com as unidades geoambientais;
- 2) Descrição qualitativa (visual) da paisagem em cada ponto turístico mapeado;
- 3) Avaliação da suscetibilidade à ocorrência de fenômenos geodinâmicos naturais ou acelerados pela atividade humana, assim como dos processos geológicos exógenos já instalados.

RESULTADOS

Na área de estudo foram definidas sete unidades, apresentadas no Mapa de Unidades Geoambientais (Figura 2), denominadas: 1) Planícies aluviais; 2) Rampas colúvio-eluviais; 3) Migmatitos em relevo de morros; 4) Gnaisses e Migmatitos em relevo de morros; 5) Gnaisses e Migmatitos em topos de morros; 6) Quartzito em relevo montanhoso; 7) Depósito de tálus e colúvio em sopé de montanha.

Cada unidade foi descrita separadamente, conforme apresentado em seguida, no Quadro 1.

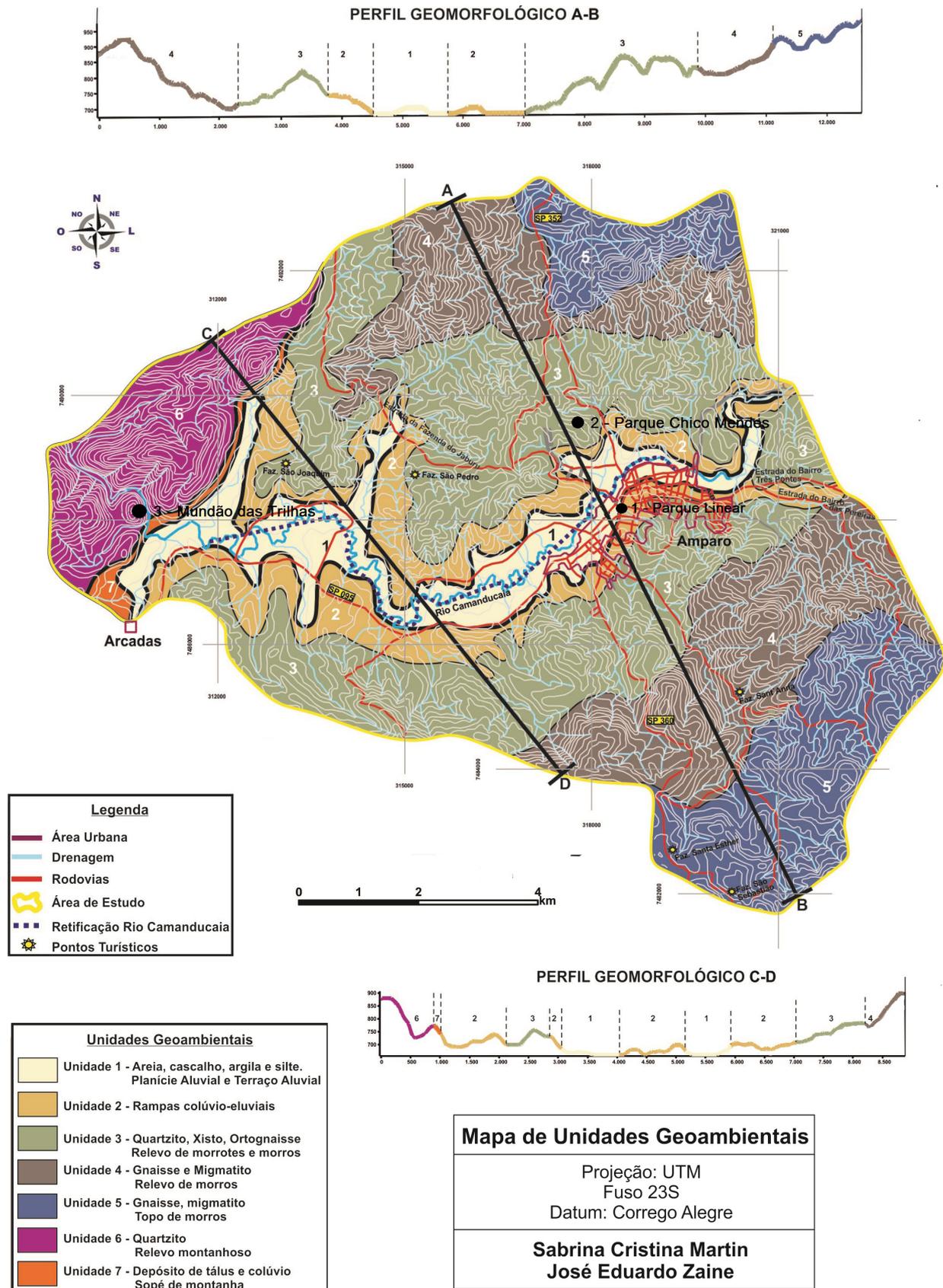


Figura 2: Mapa de Unidades Geoambientais.
Figure 2: Geoenvironmental map units.

| Avaliação das Unidades Geoambientais | | | | |
|---|--|---|----------------------------------|--|
| Unidades Geoambientais | Características Fotogeológicas | Processos Geológicos | Uso da Terra | Potencialidades |
| 1 - Planícies aluviais | Baixa densidade estrutural Pequena amplitude local Baixa declividade Muito assimétrico | Erosão fluvia Assoreamento Enchentes | Urbano Agrícola | Turismo paisagístico: recreação e lazer; Preservação e proteção ambiental |
| 2 - Rampas colúvio-eluviais | Baixa densidade estrutural Pequena amplitude local Baixa declividade Muito assimétrico Solos/Materiais: pouco espesso | Erosão Escorregamentos | Urbano Agrícola Avicultura | Turismo rural; Ocupação urbana |
| 3 - Migmatitos em relevo de morros | Média densidade estrutural Média amplitude local Média declividade Pouco assimétrico Solos/Materiais: pouco espesso | Erosão (ravinas e boçorocas) Escorregamentos | Urbano Agrícola Pecuária | Turismo paisagístico: recreação e lazer |
| 4 - Gnaisses e Migmatitos em relevo de morros | Média - alta densidade estrutural Média amplitude local Média declividade Pouco assimétrico Solos/Materiais: pouco espesso | Rastejo Queda de blocos Escorregamentos | Agrícola Pecuária | Turismo rural e paisagístico: recreação e lazer; |
| 5 - Gnaisses e Migmatitos em topos de morros | Alta densidade estrutural Grande amplitude local Alta declividade Pouco assimétrico Solos/Materiais: espesso | Erosão (ravinas e boçorocas) | Agrícola Pecuária | Turismo rural e paisagístico; Preservação e proteção ambiental |
| 6 - Quarzito em relevo montanhoso | Alta densidade estrutural Grande amplitude local Alta declividade Simétrico Solos/Materiais: raso/rocha aflorante | Rastejo Queda de blocos Escorregamentos | Agrícola Pecuária | Turismo de aventura; Preservação e proteção ambiental |
| 7 - Depósito de tálus e colúvio em sopé de montanha | Média densidade estrutural Média amplitude local Média declividade Muito assimétrico Solos/Materiais: espesso | Queda de blocos Escorregamentos | Agrícola Pecuária | Turismo paisagístico e de aventura: recreação e lazer |

Quadro 1: Avaliação das Unidades Geoambientais.
Chart 1: Assessment of Geoenvironmental Units..

Avaliação dos Aspectos Geoambientais nos Pontos Turísticos

A partir da caracterização geoambiental, foi possível avaliar as potencialidades e limitações dos pontos turísticos mais visitados.

PONTO TURÍSTICO 1: Parque Linear “Águas do Camanducaia”

O Parque Linear “Águas do Camanducaia” encontra-se em área urbana, em planície aluvial, às margens Rio Camanducaia. Neste local, os turistas, bem como a população em geral, podem desfrutar de quadras esportivas, ciclovias e lanchonete (Figura 3).

Neste local o terreno é formado depósitos quaternários cuja espessura varia entre 4 e 6 metros compostos por sedimentos aluviais resultantes da erosão de gnaisses, migmatitos e granitos da área, compostos por material areno-argiloso, com intercalação de níveis con-

glomeráticos, argilosos e níveis com matéria orgânica. Em alguns pontos é visível a cascalheira com estratificação cruzada.

O relevo apresenta baixas declividades e a unidade está sujeita a enchentes e inundação e bastante suscetível aos processos de erosão linear. Apresenta ainda, baixo escoamento superficial e baixa resistência a erosão.

Os problemas geológico-geotécnicos que podem afetar o parque linear “Águas do Camanducaia”, estão relacionados à impermeabilização do solo e intervenções nas margens e no leito do Rio Camanducaia. Atualmente as estruturas do parque encontram-se em bom estado e adequadas à estabilização geotécnica, no entanto, intervenções à montante ou entorno a este ponto turístico podem modificar o regime do escoamento superficial, induzindo ou intensificando a erosão fluvial e solapamento das margens (Figura 4), assoreamento do leito, enchentes e inundações em períodos chuvosos.



Figura 3: Imagens do Parque “Águas do Camanducaia”. Fonte: Amparo (2011).
Figure 3: Park Pictures "Waters of Camanducaia". Source: Amparo (2011)



Figura 4: A – Erosão das margens do Camanducaia; B – Erosão das margens, solapamento, presença de blocos de concreto e cerca sobre o leito do Rio Camanducaia, local de captação de água do município.
Figure 4: A - Camanducaia erosion of the shores; B - erosion of margins, undermining, presence of concrete blocks and about on the bed of the Camanducaia River, site of municipal water intake.

PONTO TURÍSTICO 2: Parque Chico Mendes

É um dos atrativos mais visitados do município. Localiza-se na área urbana, ocupando área de 7.000 m², e está inserido na Unidade 3, em relevo de morros. Conta com: lanchonete, *playground*, área para piqueniques e para a prática de aeromodelismo, além de estacionamento. Além de proporcionar vista panorâmica de toda a cidade, no local está instalada a estátua do Cristo Redentor (Figura 5), favorecendo o turismo paisagístico.

A Unidade 3 é caracterizada por morrotes formado por gnaisses e migmatitos, com declividades dominantes entre 15 e 20%, com locais superiores a 45%, com intenso escoamento superficial.

O terreno é representado por um relevo pouco assimétrico, e apesar do médio grau de resistência a erosão, são observados focos de processos erosivos em vertentes íngremes voltadas para o sentido sudeste, fato comprovado com as medidas estruturais dos planos de foliação metamórfica, com atitude de N30E/40NW.

Neste local também é possível identificar planos

de fraturas na rocha sã (migmatito) com feldspato e mica, além de núcleo de rocha. Os planos de fraturamento estão associados com o sentido das erosões da Unidade 3.

Por apresentar perfil de alteração profundo com material de menor coesão, associado às altas declividades, a Unidade 3 é marcada por muitos registros de movimento de massa (escorregamentos e queda de blocos), além de erosão linear. Algumas obras de terraplanagem com cortes mais profundos podem atingir núcleos de rocha sã, o que dificulta a escavabilidade e com isso são necessárias obras mais custosas e demoradas para as edificações.

São indícios destes processos geológicos, as trincas em edificações do parque, a vegetação seguindo o movimento da encosta, o desnivelamento dos paralelepípedos das vias de acesso. Apesar da principal estrada de acesso ao atrativo ter sido pavimentada com paralelepípedos, o que contribui para o controle do escoamento superficial, ainda há dificuldades no acesso ao atrativo, em função principalmente da alta susceptibilidade natural aos processos gravitacionais de massa.

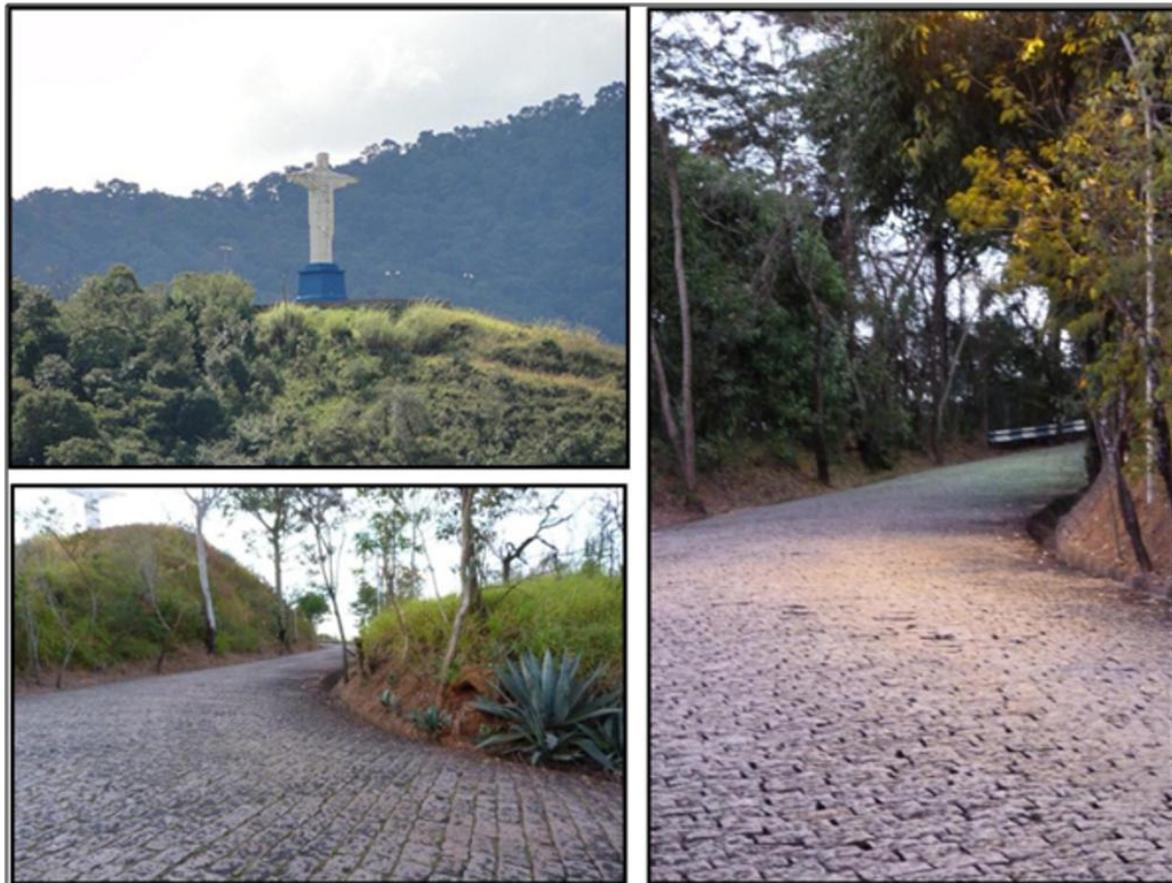


Figura 5: Parque Chico Mendes, onde se localiza o Cristo Redentor.

Figure 5: Park Chico Mendes, where is the Christ Redeemer.

PONTO TURÍSTICO 3: “Mundão das Trilhas”

Este ponto turístico atrai visitantes interessados em atividades de esporte de aventura e contato com áreas preservadas, além de pesquisadores interessados no levantamento de espécies da fauna, flora e geologia local. São disponibilizadas atividades de: camping, rapel, trilhas, tirolesa, entre outras, que são acompanhadas por instrutores de grupos.

As unidades geoambientais 6 e 7 predominam no ponto turístico, onde um dos principais atrativos são as formações rochosas, compostas principalmente pelo quartzito (Figura 6), o que confere beleza cênica ao lugar.

A Unidade 6 é representada pelo relevo da Serra dos Feixos e do Fundão, e caracteriza-se pela grande amplitude local na unidade, além de encostas retilíneas, vales fechados e topos restritos e angulosos. São observadas altas declividades, maiores que 25%, com alta relação escoamento superficial/infiltração. O solo é

pouco espesso a inexistente e a rocha predominante é o quartzito, o que confere alta resistência aos processos erosivos.

A Unidade 7 corresponde às superfícies inclinadas localizadas em uma faixa no extremo oeste da área de estudo, entre o relevo montanhoso da unidade quartzítica e os mais suaves das unidades 1 e 2. Constituem superfícies inclinadas com médias declividades entre 10 e 15% e valores médios também para a relação escoamento superficial/infiltração e para a resistência a erosão. Os materiais que compõem a unidade são solos coluvionares e blocos de rochas, rolados aleatoriamente.

As características geoambientais destas unidades conferem restrições de uso, pois, os processos geológicos característicos são os movimentos de massa, principalmente queda de blocos (Figura 7) e escorregamentos, o torna o “Mundão das Trilhas” uma área bastante vulnerável aos riscos geológicos. Nesta unidade recomenda-se o levantamento de áreas de risco, bem como a recomposição da cobertura florestal original.



Figura 6: A, B – Exemplos da fauna presente no Mundão das Trilhas; C – Ponte de acesso às trilhas; D – Rio Camanducaia no atrativo turístico; E – Trilha até o paredão de quartzito.

Figure 6: A, B - Copies of this fauna in the Mundão Trails; C – Bridge access to the tracks; D - Rio Camanducaia in tourist attraction; E - Trail to the quartzite wall.



Figura 7: Registro de processos de queda de blocos na Unidade 6.
Figure 7: Registration block fall processes in Unit 6.

CONCLUSÕES

O importante papel das Estâncias Turísticas no contexto do Estado de São Paulo ressalta a necessidade de elaboração instrumentos e políticas voltadas à gestão da atividade turística, como os Planos Municipais de Desenvolvimento Turístico, principalmente para os municípios de pequeno porte, pela facilidade da criação de atividade turística sustentável. Nesse sentido, o Município de Amparo, enquadra-se nesta categoria, com grande potencial para o desenvolvimento local.

Os resultados sintetizam um diagnóstico integrado de aspectos geoambientais da Bacia do Rio Camanducaia, e consistem em uma ferramenta de planejamento urbano e turístico para o município de Amparo, uma vez que relaciona-se à definição, operacionalização e gerenciamento de políticas públicas e gestão territorial.

A utilização da abordagem da análise integrada gerou um produto cartográfico de síntese, no qual os elementos do meio físico foram caracterizados e associados em unidades homogêneas. O método proposto por Zaine

(2011), utilizado na pesquisa, apresentou-se eficiente e adequado à execução da cartografia geoambiental, por ser adaptável diante de eventuais restrições de recursos e de tempo, em particular pelo uso de técnicas fotogeológicas e levantamentos de campo.

A área mapeada mostrou-se bastante favorável para o turismo paisagístico, pois conta com natural beleza cênica, além das modalidades de ecoturismo e turismo rural.

O turismo paisagístico é mais aproveitado na Unidade 3, local do Cristo Redentor, onde o turista pode observar grande parte do município de Amparo, bem como apreciar o relevo de morros no entorno da planície do Rio Camanducaia, na Unidade 1.

De modo geral, os pontos turísticos, atendem às condições básicas para o recebimento de visitantes, contudo, nos pontos turísticos próximos ao Rio Camanducaia, a atividade turística deve levar em conta a dinâmica fluvial, com possibilidade de enchentes e erosão dos taludes marginais.

Nas Unidades 1, 6 e 7 onde se encontra o “Mundão

das Trilhas”, ressalta-se a necessidade do levantamento de áreas de risco geológico, em locais com movimentos de massa, além de medidas para aumento de segurança no uso dos atrativos e recomposição da cobertura florestal original.

Propõe-se, como etapas subsequentes a este estudo, investigações detalhadas da capacidade suporte dos atrativos turísticos, com enfoque àqueles que possuem grande fluxo de visitantes, avaliação dos impactos ambientais sinérgicos decorrentes do turismo e contensão e monitoramento das áreas susceptíveis e de risco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, F.D.R.; ORTEGA, E.. Avaliação da sustentabilidade de sistemas de produção agrícola através da análise energética. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Cruz Alta, v.2, n.1, p. 974-978. 2007.

ALMEIDA, F.F.M.. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Boletim do Instituto Geográfico e Geológico**. São Paulo, v.41, p.169-263. 1964.

AMPARO. Lei complementar n.1, de 06 de outubro de 2006. Institui o Plano Diretor do Município de Amparo. **Secretaria Municipal de Administração da Prefeitura de Amparo**, Amparo, 6 out. 2006. Disponível em: <<http://www.amparo.sp.gov.br/node/91>> Acesso: 14 de janeiro de 2011.

AMPARO. **Imagens do Parque Linear “Águas do Camanducaia”**. 10 OUT. 2011. Disponível em: <http://www.amparo.sp.gov.br/noticias/agencia/2008/10_outubro/311008_parque.html>. Acesso em: 10 jun. 2011.

BARISON, M.R.. **Mapeamento geotécnico regional da quadricula de Amparo – SP, na escala 1:50.000: com base na análise de “landform” e de perfis típicos de alteração**. 1995. 2 v. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1995.

BIOTTO, C.N.. **Intervenção urbana em Amparo**. 2009. Trabalho de conclusão integrado (Bacharelado em Engenharia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

BISSOLI, M.A.M.A.. **Planejamento turístico municipal com suporte em sistemas de informação**. São Paulo: Futura. 2001. 170p.

BOULLÓN, R.C.. **Planificación del Espacio Turístico**. México, DF: Editora Trillas, 1987. 250p.

CAVALCANTE, J.C.; CUNHA, H.C.S.; CHIEREGATI, L.A.; KAEFER, L.Q.; ROCHA, J.M.; DAITX, E.C.; COUTINHO, M.G.N.; YAMAMOTO, K.; DRUMOND, J.B.V.; ROSA, D.B.; RAMALHO, R. **Projeto Sapucaí (Relatório Final de Geologia)**. Brasília, DNPM/CPRM, Série Geologia, 5 (Seção Geologia Básica, 2), 299 p. 1979.

COOKE, R.U.; DOORNKAMP, J.C. Mapping Geomorphology. In: COOKE, R.U.; DOORNKAMP, J.C. (Org.) **Geomorphology in Environmental Management: a new introduction**. New York: Claredon Press, 1990. p.19 – 63.

DINIZ, N.C. Cartografia Geotécnica por Classificação de Unidades de Terreno e Avaliação de Suscetibilidade e Aptidão. **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental**. v.2. n.2. p. 29 – 78. 2012.

EBERT, H. Ocorrência de fácies granulítica do sul de Minas Gerais e em áreas adjacentes, em dependência da estrutura orogênica: hipóteses sobre a sua origem. **Anais da Acad. Bras. Ciências**, Rio de Janeiro, n.40, p.215-229 (suplementos). 1968.

FORTUNATO NETO, J. (Org.). **Dicionário ambiental básico: iniciação à linguagem ambiental**. São Carlos: Suprema. 2005. 87p.

HASUI, Y. et al.. **Compartimentação estrutural e evolução tectônica do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1989. 289p. (Relatório IPT, 23794).

HASUI, Y.; OLIVEIRA, M.A.F. Província Mantiqueira, Setor Central. In: ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y. (Cord.). **O Pré-Cambriano do Brasil**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher. 1984. p.308-344.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades: Amparo**. 2011. Disponível em: <<http://www.>

idades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=350850&search=sao-paulo|amparo>. Acesso em: 21 jul. 2011.

LIMA, C.M.. **Análise geológica estrutural da região de Serra Negra (SP)**. 2005. 62p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

LOLLO, J. A. **O uso da técnica de avaliação do terreno no processo de elaboração do mapeamento geotécnico: sistematização e aplicação na quadrícula Campinas**. 2 v. Tese (Doutorado em Geotecnia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1995.

MORA-FILHO. P.S.; RUAS, L.M.S. As contribuições da Geomorfologia Ambiental no campo do turismo rural: a descrição paisagística como recurso metodológico para o planejamento turístico. *Saber Acadêmico*. **Saber Acadêmico**, São Paulo, n.05, p.40-49, 2008. Disponível em: <<http://www.uniesp.edu.br/revista/revista5/pdf/5.pdf>>. Acesso em: 11.08.2010.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**: escala 1:1.000.000. São Paulo: IPT, 1981. 2v. (Monografias, 5; publicação, 1.183).

SANTOS, R.F.. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184p.

SÃO PAULO - Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: 16 jun. 2010.

RIBEIRO, T.F.B.; ANDRADE, M.R.M.; SATO, S.E.; SANTOS, M.T.; SAAD, A.R.. Análise Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Guaraçau, Guarulhos (SP), com Base no Mapa de Uso da Terra e Aspectos Morfométricos. **Revista Universidade Guarulhos - Geociências**. Guarulhos, v.12, n.1, p.26-48. 2013.

SÃO PAULO - SECRETARIA DE ESPORTE, LAZER E TURISMO. **Estâncias Hidrominerais**. São Paulo. Disponível em: <http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/turismo_estancias-hidrominerais>. Acesso em: 13 maio 2011.

SOARES, P.C.; FIORI, A.P.. Lógica e sistemática na análise e interpretação de fotografias aéreas em geologia. **Notícias Geomorfológicas**. Campinas. v.6, n.32, p.71-104. 1976.

TRICART, J.. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE. 1977. 97p.

VEDOVELLO, R.; MATTOS, J.T. Zoneamento geotécnico, por sensoriamento remoto, para estudos de planejamento do meio físico – aplicação em expansão urbana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 7, 1993. Curitiba, **Anais...**, p.155-162.

ZAINE, J.E. **Método de fotogeologia aplicado a estudos geológicos-geotécnicos: ensaio em Poços de Caldas (MG)**. 2011. 104p. Tese (Livre Docência em Fotogeologia e Geologia Ambiental) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (SP). 2011.