MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO ASSOCIADAS A PROCESSOS MORFODINÂMICOS NA BACIA DO RIO ARICANDUVA, RMSP (SP): UMA ANÁLISE PRELIMINAR

Fabrizio de Luiz Rosito Listo[1]; **Bianca Carvalho Vieira**[2]

[1] Mestrando do Departamento de Geografia Física – FFLCH – USP.
[2] Orientador, Docente do Departamento de Geografia Física – FFLCH – USP.

RESUMO: A fragilidade natural das vertentes associada ao uso inapropriado do solo levou ao aparecimento de diversas áreas de risco na Região Metropolitana de São Paulo. Nesse contexto, uma das bacias mais críticas da região é a do rio Aricanduva, que se caracteriza pelo intenso processo de urbanização e conseqüente impermeabilização do solo. Assim, o objetivo deste artigo é realizar um levantamento preliminar das áreas de risco associadas a processos morfodinâmicos (erosão, assoreamento, escorregamentos e inundações) na Bacia do Rio Aricanduva, RMSP (SP). Primeiramente foi selecionada a sub-bacia do córrego Palanque pertencente à subprefeitura de Cidade Tiradentes e São Matheus, localizado no alto curso da bacia, em função do constante avanço da ocupação urbana irregular, sobretudo de baixo padrão construtivo em áreas de risco. Para alcançar tal objetivo foram analisadas e interpretadas as características do meio físico (litologia, relevo, clima, etc.) e as categorias de uso e ocupação do solo existentes na bacia a partir da fotointerpretação de imagens aéreas e por meio de trabalhos de campo. A análise preliminar das áreas de risco existentes na bacia do córrego Palanque possibilitou, como resultado, a verificação de pressões antropogênicas. Este cenário implicou a retirada da vegetação de Mata Atlântica, substituída por equipamentos urbanos e vias de acesso, o lançamento de lixo e entulho, o aumento da concentração do escoamento superficial e, portanto, a mudança no volume de água infiltrada; e a construção de sistemas de drenagem precários. Todos esses, favoráveis a potencialização de processos morfodinâmicos. Tais pressões antropogênicas ao longo da bacia, refletem ocupações inadequadas discordantes aos instrumentos de planejamento urbano. Essa postura tardia propiciou o aparecimento de ocupações em áreas de risco alterando o equilíbrio dinâmico da superfície, necessitando, agora, de medidas mitigadoras para estabilização, recuperação e preservação da área.
Palavras-chave: Processos morfodinâmicos, áreas de risco, bacia hidrográfica, planejamento urbano, bacia do rio Aricanduva.

ABSTRACT: The fragility of the natural elements associated with the misuse of land has led to the emergence of several risk areas in the Metropolitan Region of São Paulo. In this context, one of the most critical watershed of the region is the river Aricanduva, characterized by intense process of urbanization and the consequent sealing of the soil. The aim of this article is to conduct a preliminary survey of the areas of risk associated with morphodynamic processes (erosion, siltation, landslides and floods) in the River Basin Aricanduva, RMSP (SP). We first selected a sub-basin of the stream Palanque belonging to the sub city of Tiradentes and São Matheus, located in the upper course of the basin, according to the constant advancement of irregular urban occupation, especially constructive in low risk areas. To achieve this objective were analyzed and interpreted the characteristics of the physical environment (lithology, topography, climate, etc.). And the categories of use and occupation of land in the basin from the photointerpretation of aerial imagery and by field work. Preliminary analysis of the risk areas in the basin of the stream has Palanque, as a result, the verification of anthropogenic pressures. This scenario involved the removal of the vegetation of the Atlantic Forest, replaced by urban facilities and access routes, the launching of garbage and debris, increasing the concentration of runoff and therefore the change in volume of water infiltrated, and building systems poor drainage. All those in favor of potentiation of morphodynamic processes. Such anthropogenic pressure over the basin, occupations reflect inadequate to discordant instruments of urban planning. This attitude gave the late appearance of occupations in areas of risk changing the dynamic equilibrium of the area and needed now, of mitigating measures for stabilization, restoration and preservation of the area.
Keywords: Morphodynamic processes, risk areas, watershed, urban planning, river basin Aricanduva.

1. INTRODUÇÃO

A ausência da aplicação do planejamento urbano em grandes metrópoles, resultante do acelerado processo de urbanização, implicou o aparecimento de diversas pressões antropogênicas, tais como, aglomerados urbanos muito adensados sem infra-estrutura, aumento do número de vias de acesso, etc. Cenários como este, promovem, conseqüentemente, a supressão de áreas verdes, o aumento de áreas impermeabilizadas, entre outras situações.

Essas intervenções potencializam ao longo do tempo a ação de processos morfodinâmicos, daqueles responsáveis por esculpir e modelar o relevo da superfície terrestre, sobretudo quanto à ocorrência de escorregamentos e inundações, Tais processos referem-se, portanto, aos eventos naturais acelerados ou modificados pelo homem, e que podem ocasionar situações de risco à população. Logo, o conceito de risco pode ser expresso pela seguinte equação **R = P x C**; aonde Risco **(R)** expressa a possibilidade **(P)** de ocorrência de um evento causar consequências **(C)** sociais e/ou econômicas significativas (CERRI & AMARAL, 1998).

Nos países em desenvolvimento, o número de pessoas em risco tem crescido de setenta a oitenta milhões por ano (ONU, 2004), sendo o termo "áreas de risco" incorporado gradualmente ao vocabulário da população, sobretudo, por meio de noticiários sobre acidentes que envolvem perdas econômicas e vidas.

Na Região Metropolitana de São Paulo, a fragilidade natural das vertentes associada ao uso inapropriado do solo levou ao aparecimento de diversas áreas de risco associadas a processos morfodinâmicos, principalmente nas áreas periféricas da cidade. Segundo o levantamento da Secretaria Municipal de Habitação e Desenvolvimento (SEHAB), publicado pela Secretaria Municipal de Planejamento (SEMPLA, 1996), os moradores que residem em assentamentos urbanos precários sem infra-estrutura nesta região, já totalizam um quinto do total da população do Município e estão sujeitas a algum tipo de risco. Diante desta situação, a dinâmica de ocupação dessas áreas tem sido mais veloz que os processos de intervenção realizados pelo poder público.

Uma das bacias mais críticas da Região Metropolitana de São Paulo quanto à ocorrência de processos morfodinâmicos erosivos, movimentos de massa, deposição e inundação é a bacia do Rio Aricanduva. A bacia, com área de drenagem equivalente a 100 Km^2, totalmente inserida no Município de São Paulo, caracteriza-se pelo intenso processo de urbanização e conseqüente impermeabilização do solo.

Estudos realizados indicam que a bacia começou a apresentar problemas quanto à ocorrência de processos morfodinâmicos de forma mais intensa a partir da década de 1970. Isso se deu, inicialmente, em virtude da canalização de seu curso principal e de seus afluentes, além da construção de grandes avenidas, sobretudo a Avenida Aricanduva, uma das principais ligações da região e, posteriormente, em 1985, pela construção da linha LESTE (vermelha) do Metrô. (DAEE, 1999 & IPT, 2004).

A partir destas intervenções, tem-se observado uma gradual mudança de comportamento hidrológico da bacia, sobretudo, pela redução dos tempos de infiltração. Com isto, as inundações na bacia (figuras 1 e 2) passaram a ter uma periodicidade praticamente anual, sendo provocadas em sua maior parte, por chuvas com duração entre 30 e 120 minutos (DAEE, 1999).

Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo (IPT, 2004), as causas das inundações associam-se, além do rápido escoamento superficial das águas pluviais rumo aos cursos d'água em função de extensas áreas impermeabilizadas, ao entulhamento e assoreamento dos canais de drenagem da bacia. Essa situação, causada pelo aporte de sedimentos provenientes de erosão e pelo lançamento e acúmulo de lixo, obstrui e reduz a passagem da água,

diminuindo a capacidade de vazão. Laudos do IPT apontam a existência de 58% de áreas críticas quanto à produção de sedimentos nas cabeceiras do rio Aricanduva que contribuem, assim, na ocorrência de inundações em direção à jusante da bacia.

Com base nesse histórico, o objetivo principal deste artigo é realizar um levantamento preliminar das áreas de risco associadas a processos morfodinâmicos (erosão, assoreamento, escorregamentos e inundações) na bacia do Rio Aricanduva.

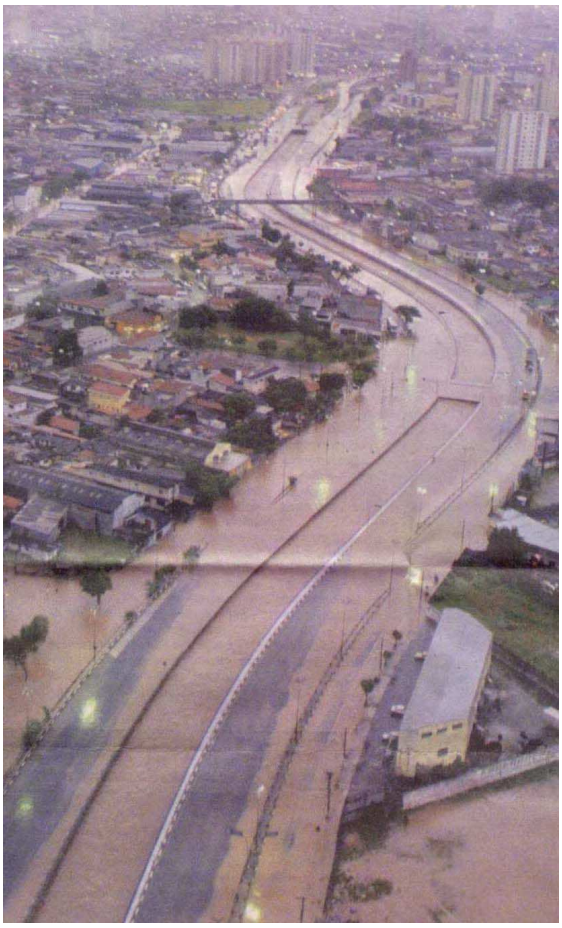

Figura 1: Inundação na Avenida Aricanduva e áreas marginais, atingindo também moradias. Fonte: Jornal Folha de São Paulo (2002)

Figura 2: Motoristas e automóveis atingidos pela Inundação, ocorrida em 2000, do Córrego Aricanduva. Fonte: USP (2000)

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E MATERIAIS

Inicialmente, definiu-se como área de estudo neste artigo, em razão da área total da bacia do Rio Aricanduva, a bacia do córrego Palanque, localizada nas cabeceiras do rio Aricanduva. Sua escolha se justifica em função do constante avanço da ocupação urbana irregular, sobretudo de baixo padrão construtivo em áreas de risco que contribuem na existência de áreas críticas quanto à produção de sedimentos.

Com a área de estudo definida, foi realizada a análise descritiva e integrada das características do meio físico e do meio antrópico, baseados em escopos teórico-metodológicos semelhantes aos trabalhos de CHORLEY (1971) e CHRISTOFOLETTI (1999).

A caracterização do meio físico (geologia, relevo, clima e vegetação) ocorreu por meio do levantamento bibliográfico de dados e atividades de campo.

A caracterização do meio antrópico baseou-se no Mapeamento do Uso e Ocupação do solo, com a finalidade de demonstrar as áreas mais críticas, obedecendo aos seguintes procedimentos:

- Fotointerpretação de imagens aéreas em escala 1:25.000 da região referente ao aerolevantamento realizado pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA) no ano de 1994;
- Estabelecimento de legenda para identificar as categorias de intervenções antrópicas sintonizadas com a realidade da bacia ora enfocada, a saber:
    a) **Cobertura vegetal (mata):** inclui áreas cobertas principalmente por matas em espaços de preservação ou restritas às áreas urbanas;
    b) **Áreas críticas:** incluem as áreas mais críticas quanto à produção de sedimentos, bem como superfícies de solo em exposição;
    c) **Área urbana em consolidação:** constitui áreas com densidade de ocupação de baixa à alta, mas apresentando ainda alguns vazios urbanos e infra-estrutura e equipamentos restritos. Destacam-se nessas áreas, os grandes loteamentos.
- Edição da base digital do Município de São Paulo (SP Protege, ano 2000) e recorte espacial da bacia do córrego Palanque;
- Utilização do *software Mapinfo Professional*, versão 9.0.

3. ÁREA DE ESTUDO

A bacia do córrego Palanque (figura 3) é um afluente pela margem direita do Rio Aricanduva, com área total de 11 Km^2, representando 11% da bacia do Rio Aricanduva.

Segundo a carta geológica EMPLASA (1980) (figura 4) predominam rochas metamórficas Pré-cambrianas, representas principalmente por micaxistos do complexo Pilar (do Grupo Açungui). Essa situação é um dos fatores de influência geomorfológica no relevo e na sua estruturação (figura 5). Nesse sentido, a evidência do micaxisto, por sua marcante xistosidade orientada regionalmente na direção geral NE-SW, com mergulhos quase verticais, associada a fraturas com ou sem cisalhamento, condiciona um relevo acentuado com vertentes íngremes. A elevada densidade de drenagem promove um padrão quase dentrítico em áreas de micaxisto, com declividades superiores a 20%. Verifica-se ainda, segundo a carta geológica, a presença de sedimentos aluvionares quaternários na calha do córrego.

Sob um enfoque mais específico, a bacia abrange como unidade morfoescultural principal a denominada Planalto Paulistano / Alto Tietê pertencente ao cinturão orogênico do Atlântico (ROSS & MOROZ, 1997). Tal unidade caracteriza-se por apresentar formas de relevo decorrentes de erosão, com morros médios e altos de topos convexos (EMPLASA, 1980). Segundo a Carta Geotécnica do Município de São Paulo (IPT, 1984), as condições topográficas são desfavoráveis à ocupação, quando não planejadas corretamente.

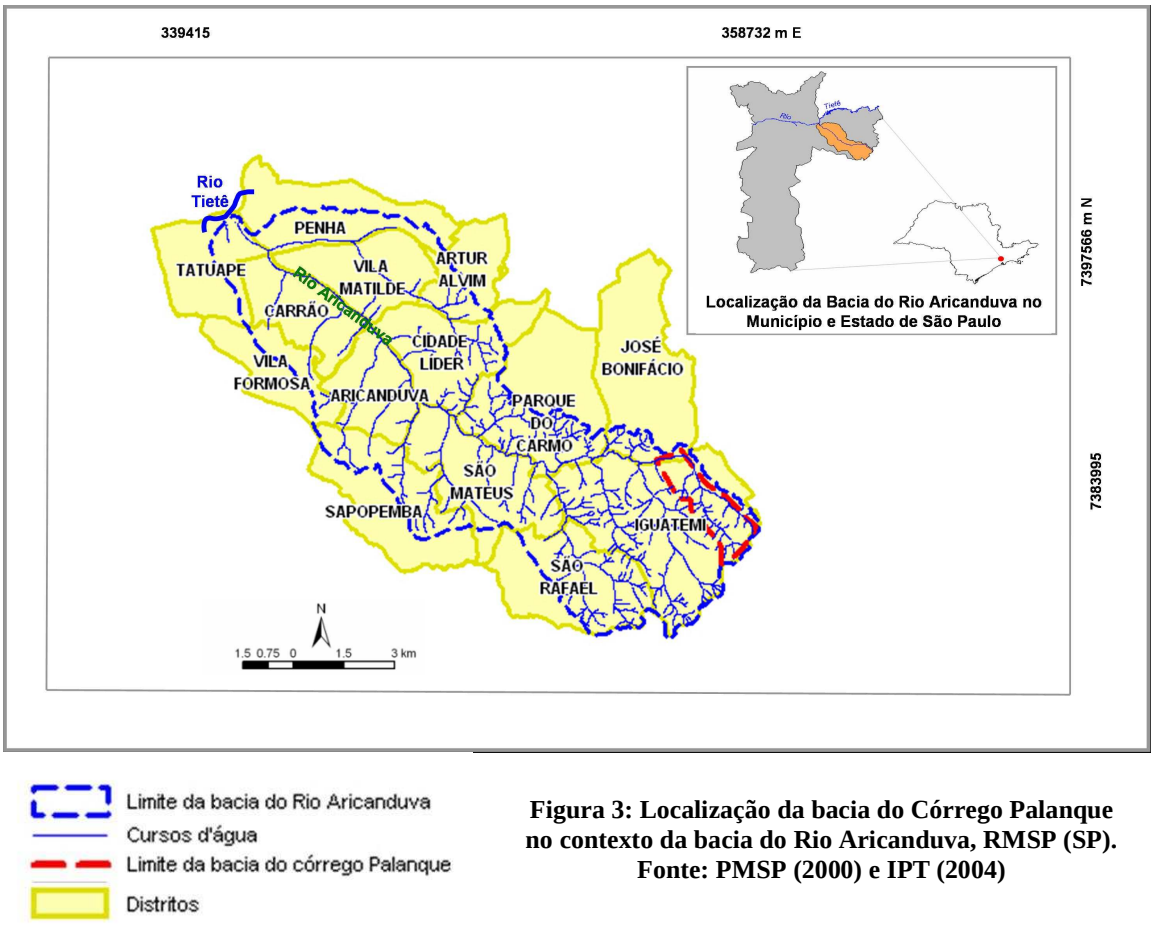

Figura 3: Localização da bacia do Córrego Palanque no contexto da bacia do Rio Aricanduva, RMSP (SP). Fonte: PMSP (2000) e IPT (2004)

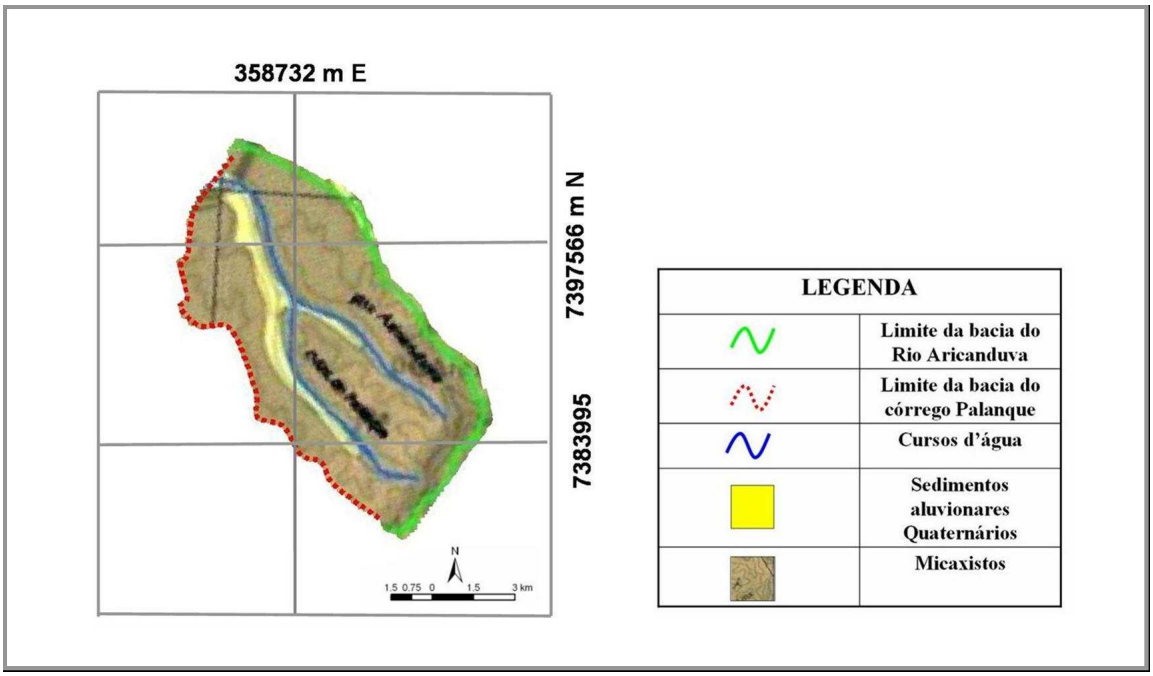

Figura 4: Carta geológica da bacia do córrego Palanque.
Fonte: EMPLASA (1980)

Figura 5: Exemplo de encosta embasada em micaxisto.

Em termos pedológicos, predominam solos com textura argilo-siltosa, o que confere a bacia, sob o aspecto hidrológico um elevado potencial de escoamento superficial (DAEE, 1998).

Em razão da alta altitude, do tipo de relevo e da localização geográfica da bacia, é climatologicamente classificada como Tropical de Altitude, com boa definição dos regimes pluviométricos. Segundo o Atlas Pluviométrico do Estado de São Paulo (DAEE, 1972), verifica-se na bacia que a média anual pluviométrica está compreendida entre 1300 e 1400 mm; a estação chuvosa (outubro – março) apresenta um total médio de 1000 mm; enquanto a estação seca (abril-setembro), um total médio inferior a 300 mm. Este regime, pela grande quantidade de umidade na região, permite a existência da formação florestal ombrófila densa de Mata Atlântica, com portes arbóreos, desenvolvimento higrófila, isto é, bem adaptada aos altos índices de umidade em razão das condições climáticas e folhas latifoliadas.

A região apresenta boa parte da Mata Atlântica preservada, entretanto está sob o avanço de ocupações urbanas de médio e baixo padrão construtivo, sobretudo em áreas de risco associadas a processos morfodinâmicos (figuras 6 e 7) (DAEE, 1999).

Nesse sentido, verificaram-se em campo, frentes de expansão urbana, caracterizadas por muitos loteamentos irregulares em fase de consolidação. Constatou-se, portanto, um progressivo processo de ocupação urbana, que contribui como grande área fonte de produção de sedimentos. Tais loteamentos, além de eliminar a cobertura vegetal de proteção superficial, removem os horizontes superiores do solo e expõe aos processos erosivos os horizontes inferiores, mais desagregáveis, e, portanto, grandes geradores de sedimentos (DAEE, 1999).

Essa situação tem resultado num aumento inevitável das taxas de assoreamento dos cursos d'água. Logo, o desenvolvimento de atividades de desmatamento e loteamento, resulta no surgimento de áreas potencialmente suscetíveis a erosão. A ocupação desenvolve-se tanto nos fundos de vale, como nas encostas. Em sua maioria, são construções precárias, de baixa renda e sem infra-estrutura, em locais de severa restrição à ocupação, segundo laudos do IPT (2004) e, portanto, torna-se de risco.

Figura 6: Loteamentos urbanos de baixo a médio padrão construtivo em áreas de risco avançando sobre os espaços remanescentes de Mata Atlântica.

Figura 7: Assentamentos urbanos precários, sem infra-estrutura (Comunidade Palanque), localizados em áreas de risco associadas a processos morfodinâmicos.

4. RESULTADOS

Os resultados encontrados neste artigo dividem-se em duas categorias. Inicialmente verificaram-se as categorias do uso e ocupação do solo (4.1). Posteriormente realizou-se um levantamento das áreas de risco presentes na bacia (4.2), descritas a seguir.

4.1 ANÁLISE PRELIMINAR DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Os indicadores de pressões antropogênicas, ou seja, os tipos de uso e ocupação do solo na bacia, detalhados de acordo com a realidade, indicam que a área encontra-se em consolidação, isto é, não totalmente urbanizada, embora com usos e ocupações distintas. Os indicadores de uso e ocupação do solo refletem diretamente as relações entre produção de sedimentos e comportamento do escoamento superficial (DUNNE, 1979; OLIVEIRA, 1994).

Dos tipos de uso e ocupação do solo observados na bacia (tabela 1 e figura 8), a cobertura vegetal (Mata Atlântica) compreende o uso mais representativo em área, com cerca de 6,6 Km^2, correspondendo 60% da área total. Diante dessa situação, de acordo com a Lei Orgânica do Município de São Paulo de 1990 (artigo 185), a manutenção das áreas verdes implica num fator de equilíbrio ambiental para toda a cidade. Estas áreas, além de proteger e conservar a qualidade ambiental e os recursos naturais presentes, disciplinam o uso do solo, visando melhorar a qualidade de vida da população. Contudo, com o passar do tempo, a ausência e/ou ineficácia do planejamento urbano estatal vem diminuindo a quantidade das áreas verdes presentes na bacia, sendo substituídas por usos irregulares, conforme serão descritos a seguir.

O segundo uso predominante corresponde à presença de áreas críticas, representando 2,2 Km^2, cerca de 20% da área total. Tais áreas, consideradas críticas quanto à produção de sedimentos, puderam ser verificadas, segundo um estudo apresentado pelo IPT (2004). Coincidem com estas áreas, superfícies expostas e loteamentos, na sua maioria, sem infra-estrutura, com ocorrência de processos morfodinâmicos; constatados também em campo. Logo, requerem medidas prioritárias de intervenção.

Ainda de acordo com laudos do IPT (2004), uma possível explicação da existência de áreas críticas na cabeceira de drenagem do Rio Aricanduva, local que inclui a bacia do córrego Palanque e outros afluentes, está ligada ao processo de apropriação do espaço urbano. Esse cenário demonstra a valorização imobiliária dos terrenos mais favoráveis à ocupação aliada a uma política habitacional precária para a população de baixa renda, implicando uma exclusão sócio-espacial. Essa situação leva a população de menor poder aquisitivo a assentar-se em áreas impróprias à ocupação, sem que ocorra um controle eficiente do uso do solo por parte do poder público.

O terceiro uso corresponde à área urbana em consolidação com baixo padrão construtivo, sem infra-estrutura; média cobertura vegetal e média densidade de ocupação, abrangendo cerca de 1,2 Km^2, isto é, 10 % da área total. Localizam-se em áreas consideradas de risco associadas a processos morfodinâmicos.

O quarto uso corresponde à área urbana em consolidação com médio padrão construtivo, média cobertura vegetal e média densidade de ocupação. Abrangem cerca de 1,2 Km^2 da bacia, representando 10% da área total. Estes assentamentos são considerados de médio padrão construtivo por apresentarem infra-estrutura básica. Trata-se de loteamentos urbanos coletivos verticalizados e construídos pela CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano) do Estado de São Paulo, a fim de diminuir o número de loteamentos clandestinos.

Tabela 1: Categorias de uso e ocupação do solo/intervenções antropogênicas na bacia do Córrego Palanque

Categoria	Área (Km^2)	(%)
Cobertura vegetal (mata)	6,6	60
Áreas críticas	2,2	20
Área urbana em consolidação com baixo padrão construtivo, sem infra-estrutura; média cobertura vegetal e média densidade de ocupação	1,2	10
Área urbana em consolidação com médio padrão construtivo, média cobertura vegetal e média densidade de ocupação	1,1	10
Área da bacia	11	100

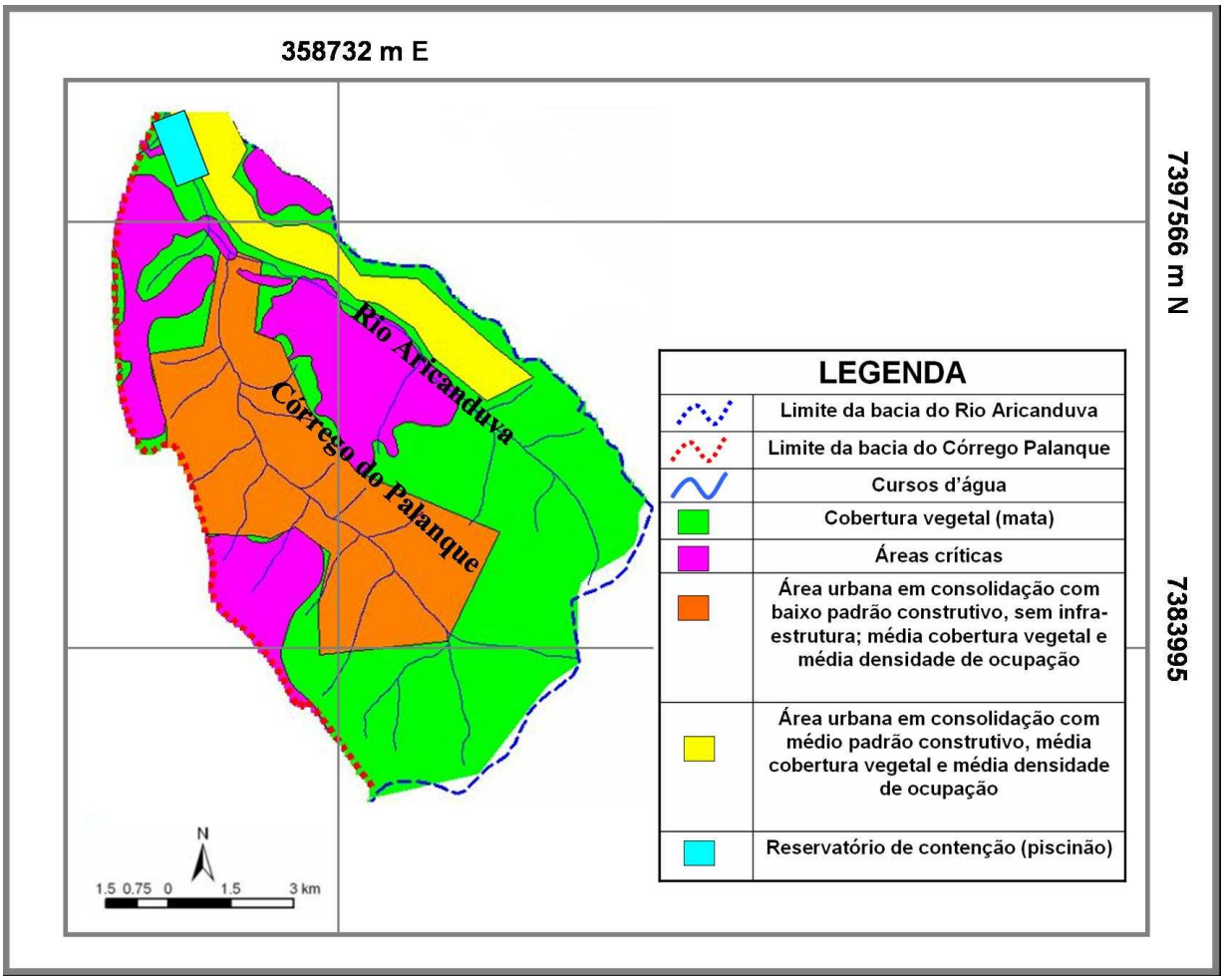

Figura 8: Mapa de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do córrego Palanque, demonstrando também as áreas críticas quanto à produção de sedimentos.
Fonte: Base cartográfica do município de São Paulo PMSP (2000)

4.2 LEVANTAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO

A análise preliminar das áreas de risco existentes na bacia do córrego Palanque possibilitou a verificação de pressões antropogênicas. Este cenário implicou a retirada da vegetação de Mata Atlântica, substituída por equipamentos urbanos e vias de acesso, o lançamento de lixo e entulho, o aumento da concentração do escoamento superficial e, portanto, a mudança no volume de água infiltrada; e a construção de sistemas de drenagem precários. Todos esses, favoráveis a potencialização de processos morfodinâmicos.

Foram identificados em campo os processos de erosão marginal (figura 9), escorregamentos (figura 10), assoreamento (figura 11) e áreas suscetíveis à inundação (figura 12). Nessas imagens, observa-se que o processo de erosão marginal, acompanhado do lançamento de lixo e entulho, caracteriza-se por meio da energia do escoamento pelo canal fluvial em terrenos expostos por movimentos gravitacionais com a retirada da cobertura vegetal (IPT, 2004). Sabe-se, portanto, que a retirada da vegetação, substituída por equipamentos urbanos e vias de acesso alteram a estabilidade da superfície da bacia, dado que, a superfície do relevo fica exposta à ação da chuva, dando início ao processo de deslocamento e desagregação das partículas do horizonte superior do solo que são transportadas ao longo do tempo, pelo escoamento superficial até o curso d'água do córrego.

Em função das mudanças na quantidade de água infiltrada e de sua circulação promovidas pelas intervenções antropogênicas na superfície do relevo, o curso d'água do córrego Palanque passou a receber de forma mais intensa as enxurradas, que promoveram a erosão. Aliado a esses processos, o aumento da produção de sedimentos no córrego Palanque, bem como o lançamento de lixo e entulho nas suas margens, têm provocado o assoreamento de seu curso. Dessa forma, a calha do córrego perde sua profundidade ficando suscetível às inundações.

Figura 9: Processo de erosão marginal, acompanhado do lançamento de lixo e entulho no córrego Palanque.

Figura 10: Cicatriz de escorregamento na bacia do córrego Palanque.

Figura 11: Trecho assoreado do córrego Palanque em virtude da grande produção de sedimentos, como lixo e entulho.

Figura 12: Assentamentos urbanos precários construídos muito próximos às águas do córrego Palanque e suscetíveis aos efeitos dos riscos de inundação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pressões antropogênicas ao longo da bacia refletem ocupações inadequadas, discordantes aos instrumentos de planejamento urbano. O que se constatou foram Planos Diretores realizados tardiamente, tais como, o Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, com propostas para a Bacia Hidrográfica do Rio Aricanduva e as elaborações da Secretaria Municipal de Planejamento de São Paulo construído em 2004, após a Lei Federal que obriga os Municípios (com mais de 20 mil habitantes) a estabelecerem Planos Diretores (Lei Federal 10.257 de 10/07/2001).

Essa postura tardia propiciou o aparecimento de ocupações em áreas de risco alterando o equilíbrio dinâmico da superfície, necessitando, agora, de medidas mitigadoras para estabilização, recuperação e preservação da área. Nesse sentido, muitas vezes, os perfis de alteração dessas superfícies ficam expostos por longo período passando por todas as estações do ano. Assim, no verão, os altos índices pluviométricos têm sido responsáveis pela deflagração dos processos morfodinâmicos, caracterizando essas superfícies nas principais fontes produtoras de sedimentos. Dessa forma, a ocorrência de feições erosivas que contribuem para a formação de sedimentos, como mostrado, são resultantes de assentamentos urbanos precários sem infra-estrutura com baixa a média densidade de ocupação; superfícies de solo em exposição; movimentos de terra e retirada da mata ciliar do córrego. Essa situação é a grande responsável pela degradação do solo e dos recursos hídricos.

Medidas de habitação urbana devem ser realizadas rapidamente, a fim de se evitar, modelos de intervenções antropogênicas consolidadas, que geraram desmatamentos com índices próximos a 100%; situação, esta, que ocorre em diversos pontos da Região Metropolitana de São Paulo e vêm expondo a risco, tanto a população, quanto os recursos naturais da cidade.

Estudos futuros deverão indicar a origem e a evolução dessas áreas de risco, por meio da análise comparativa do uso e ocupação do solo em décadas anteriores; visando demonstrar as transformações urbanas; bem como, propor medidas mitigadoras de monitoramento e recuperação da bacia.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 11 de julho de 2001.

CERRI, L. E. da S. & AMARAL, C. P. do. **Riscos Geológicos.** In: OLIVEIRA, A. M. dos S. & BRITO, S. N. A. de. (org). Geologia de Engenharia. São Paulo: ABGECNPq- FAPESP, 1998. p. 131-144.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** Ed. Edgard Blucher ltda, São Paulo, 1999. p. 3-42.

CHORLEY, R. J. **A Geomorfologia e a teoria dos Sistemas Gerais.** Not. Geomorfolol., Campinas, 11 (21): p. 3-22, jun. 1971.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Plano diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – Bacia do Rio Aricanduva:** diagnóstico geral e ações recomendadas (Relatório PDAT1 – HI – RT – 159 – Dezembro/1999 – Rev. 0).

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica - **Atlas Pluviométrico do Estado de São Paulo** – Período 1941-1970 – 1972.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica – **Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê:** –Análise Geológica e Caracterização dos Solos da Bacia do Alto Tietê para Avaliação do Coeficiente de Escoamento Superficial – Relatório PDAT1-GL-RT-037 – Dezembro/98.

DUNNE, T. **Sediment yield and land use in tropical catchments.** Journal of Hidrology, v. 42, p. 281-300, 1979.

EMPLASA. **Carta Geológica da Região Metropolitana de São Paulo** – Escala 1: 100.000 – 1980.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (2004). **Erosão Zero na Bacia do rio Aricanduva.** São Paulo, IPT, (Relatório IPT n ^{0} 72 926-205).

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1984). **Carta Geotécnica da Grande São Paulo.** Subsídios geotécnicos para o planejamento urbano. São Paulo, IPT, (Relatório IPT n^{0}19.817).

LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (1990). **Artigo 185:** Considera que os Parques Municipais, o Parque do Povo, a Serra da Cantareira, o Pico do Jaraguá, a Mata do Carmo, as Represas Billings e Guarapiranga, a Área de Proteção Ambiental do Capivari-Monos, a Fazenda Santa Maria, outros mananciais, os rios Tietê e Pinheiros e suas margens, nos segmentos pertencentes a este Município, constituem espaços especialmente protegidos. Diário de São Paulo, São Paulo, 04 de abril de 1990.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (2004). **Living with risk.** A global review of disaster reduction initiatives. Inter – Agency Secretariat International Strategy for Disaster Reduction (ISDR), Genebra, Suiça. Disponível em www.unisdr.org. Último acesso em 09/10/2008.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO DE SÃO PAULO (SEMPLA). **Dossiê São Paulo**, 1996.

ROSS, J.L.S. & MORROZ. I. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**, 1997.