

Mapeamento da Suscetibilidade a Inundações da Bacia do Rio Cotia

Danielle Durães Fontana

Gestora e Engenheira Ambiental, Faculdades Oswaldo Cruz.
Email: dani_ambiente@yahoo.com.br

Maria Gabriela Silva

Gestora e Engenheira Ambiental, Faculdades Oswaldo Cruz.
Email: mariagabrielasilva@gmail.com

Ricardo Saleimen

Coorientadores da TCC
Curso de Engenharia Ambiental das Faculdades Oswaldo Cruz

Kleber Cavazza Campos

Coorientadores da TCC
Curso de Engenharia Ambiental das Faculdades Oswaldo Cruz

Júlio César Zanzini

Orientador da TCC
Curso de Engenharia Ambiental das Faculdades Oswaldo Cruz

Resumo

A bacia do Rio Cotia está inserida na Bacia Hidrográfica do Alto do Tietê e leva esse nome, em razão de seu principal curso d'água pertencer ao município de Cotia na Região Metropolitana de São Paulo. Esta bacia está localizada nos Planaltos de Ibiúna e Paulista, apresentando elevações que variam de 750 à 1025m e é dividida em Alto Cotia e Baixo Cotia. Apresenta um risco intrínseco de inundações nas áreas mais baixas e de vale. O objetivo deste estudo é de buscar o entendimento da dinâmica físico-química desta bacia hidrográfica, bem como a análise crítica dos riscos existentes e eminentes de inundações nas áreas mais baixas, considerando principalmente o grau de ocupação e a importância ecológica desta região. Com base em cartas topográficas e utilizando como ferramenta o geoprocessamento foi possível identificar que a região da Baixo Cotia apresenta alto risco de inundações.

Palavras chave: Rio Cotia. Bacia Hidrográfica. Inundações. Geoprocessamento.

Abstract

The basin of Rio Cotia is inserted in the Hidrográfica Basin of Alto Tietê and its name is derived from the city of Cotia in the Region Metropolitan of São Paulo. This basin is located in Plateaus of Ibiúna and Paulista, with rises that vary from 750 to 1025 m. It is divided in Alto Cotia and Baixo Cotia. It presents an intrinsic risk of flooding in valleys and lower areas. The objective of this study is to understand the physic-chemistry dynamics of the basin, as well as the critical analysis of the existing and eminent risks of flooding in low areas, mainly considering the degree of occupation and the ecological importance of this region. Using topographic maps and geoprocessing techniques flooding risk areas were identified.

Key-words: Cotia River. Hydrographic Basin. Flooding. Geoprocessing Techniques.

Introdução

No início do século XX, foram realizadas as obras das represas que abasteceriam a cidade de Cotia e posteriormente destinadas também ao abastecimento das cidades circunvizinhas, em destaque São Paulo. O município de Cotia localiza-se na porção Oeste da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. Esta é considerada a primeira intervenção mais intensa registrada na Bacia Hidrográfica do Rio Cotia. Em 1927 foi instalada a Cooperativa Agrícola de Cotia, dando o apelido à cidade de Cinturão Caipira, este avanço populacional foi responsável pela grande intervenção extrativista na Mata Atlântica, afetando diretamente a qualidade da bacia hidrográfica de toda a região.

Na década de 1930 houve uma expansão do setor industrial e especulação imobiliária incentivada pelo poder público local. Com a inauguração da Rodovia Raposo Tavares, Cotia passou a ter uma via direta com a Metrópole São Paulo, o que fez com que o município perdesse seus limites bem definidos, comprometendo o espaço urbano devido aos diversos loteamentos de classe média a alta que se instalaram no entorno da rodovia.

Decorrente desse crescimento desordenado houve ocupação de áreas de risco, como encostas e vales acentuados. A ocupação pela população de baixa renda se distribuiu pela cidade, ocupando o vale do Rio Cotia e sua montante, em direção a Reserva Florestal do Morro Grande. Já as ocupações da população de classe média a alta instalaram-se ao longo da rodovia Raposo Tavares e a jusante do Rio Cotia. O setor industrial instalou-se nas áreas da bacia do Rio Cotia devido a facilidade de acesso as rodovias.

Devido ao alto grau de industrialização e urbanização desta região, bem como pontos de erosão, desmatamento e diminuição do nível d'água superficial, a qualidade das águas superficiais é diretamente afetada pelo lançamento *in natura* de esgotos industriais e domésticos, além dos sedimentos carregados da montante para a jusante pelo próprio curso do rio. Entre as formas de impacto nesta bacia, cita-se também o êxodo urbano que resulta em usos e ocupações inadequados, alterando de forma quantitativa e qualitativa os corpos d'água, trazendo como consequência danos econômicos, sociais e ambientais.

O entendimento da dinâmica físico-química da Bacia do Rio Cotia se faz necessário devido à sua importância no abastecimento tanto para o município onde está a nascente, quanto para as cidades adjacentes, entre elas o município de São Paulo. O objetivo deste trabalho é analisar a atual situação da Bacia Hidrográfica do Rio Cotia quanto à suscetibilidade à inundação e disponibilidade hídrica, bem como apontar a situação de preservação dos seus mananciais com auxílio do método de geoprocessamento, informações topográficas e bibliográficas. Serão identificados os pontos de maior risco para a população local e para o meio físico e biológico. O mapeamento dessas áreas auxiliará na elaboração de estudos de planejamento ambiental e na execução de projetos de prevenção a ocupações irregulares, inundações futuras e correção do cenário atual nesta bacia.

Descrição Física da Área

Segundo Silva e Oliveira (2009) a bacia do Rio Cotia está inserida em dois contextos geomorfológicos: Planaltos de Ibiúna e Paulistano. O alto curso do Rio Cotia está localizado no planalto de Ibiúna, embasado no intervalo altimétrico de 930 a 980 metros. Após a Cachoeira da Graça, o Rio Cotia deixa seu compartimento de origem e penetra o Planalto Paulistano.

As figuras 1, 2 e 3 apresentam o Rio Cotia em toda a sua extensão, da nascente até o deságue no rio Tietê, mostrando respectivamente, um modelo tridimensional da bacia com o bloco soerguido, em vermelho e laranja, correspondendo ao planalto de Ibiúna, enquanto a área mais rebaixada, predominantemente em amarelo e verde, representando o planalto Paulistano; o perfil longitudinal; e o perfil topográfico geológico da Serra de Paranapiacaba até o rio Tietê.

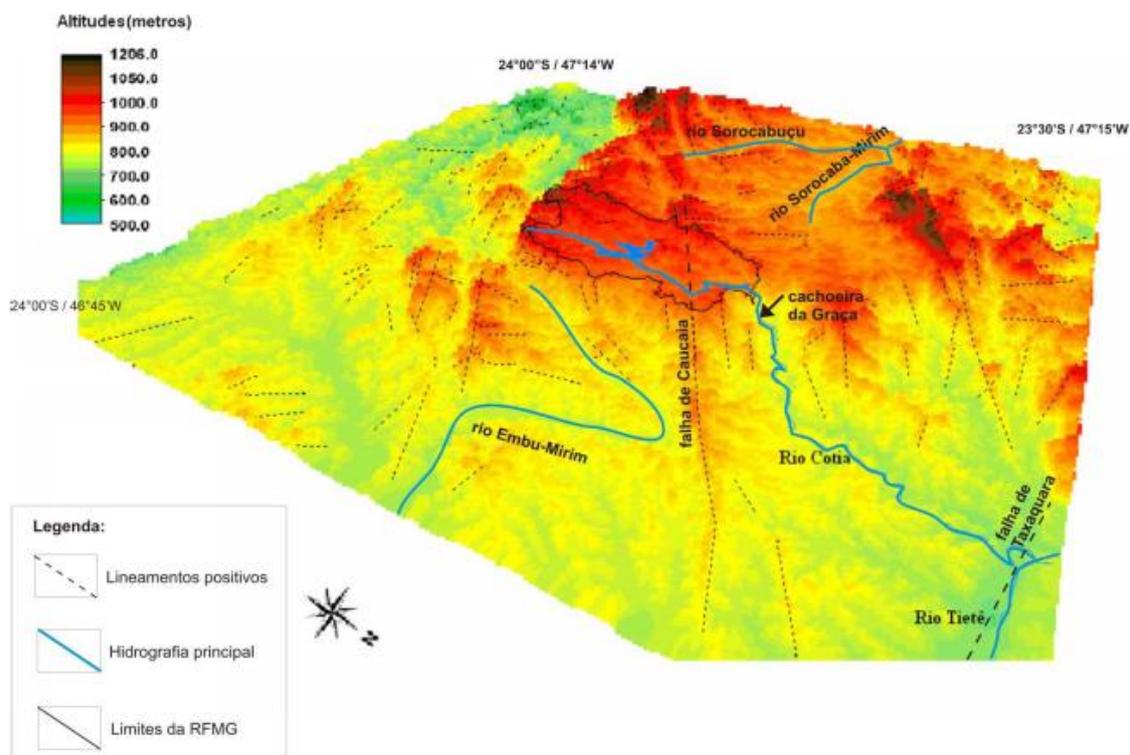


Figura 1: Modelo tridimensional da bacia do Rio Cotia. Fonte: SILVA e OLIVEIRA, 2009.

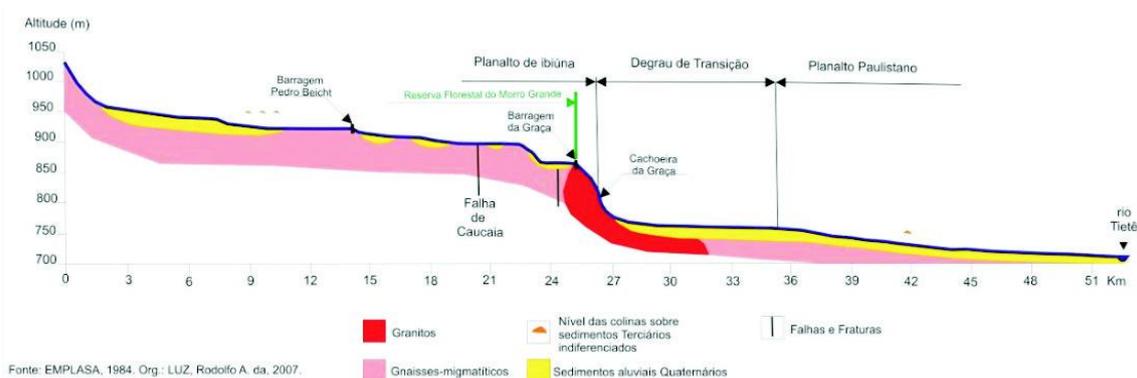


Figura 2 Perfil longitudinal do Rio Cotia da nascente até a foz no rio Tietê. Fonte: SILVA e OLIVEIRA, 2009

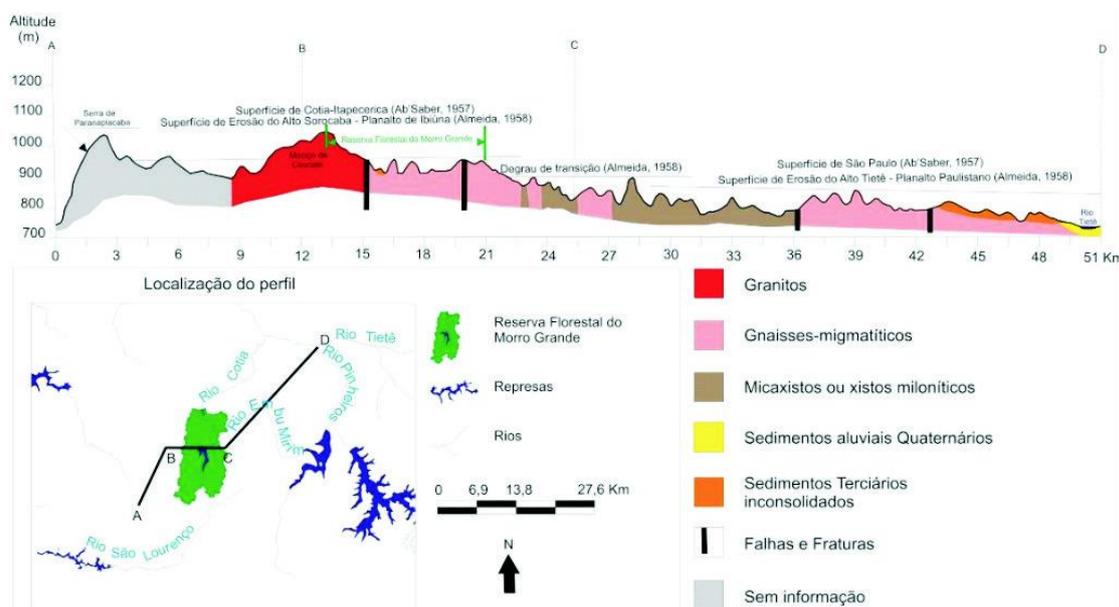


Figura 3: Perfil topográfico geológico da Serra de Paranapiacaba até o rio Tietê. Fonte: SILVA e OLIVEIRA, 2009.

A região do município de Cotia encontra-se em um clima denominado Cwa (Conforme classificação Koeppen), sigla que caracteriza um clima tropical de altitude, com a predominância de chuvas no verão e secas durante o inverno. A temperatura média durante o verão é de 22°, e a temperatura média durante o inverno é de 16°. A figura 4 apresenta o climograma anual de temperatura e pluviometria (CEPAGRI, S/D).

Temperatura e Pluviometria - Cotia / SP

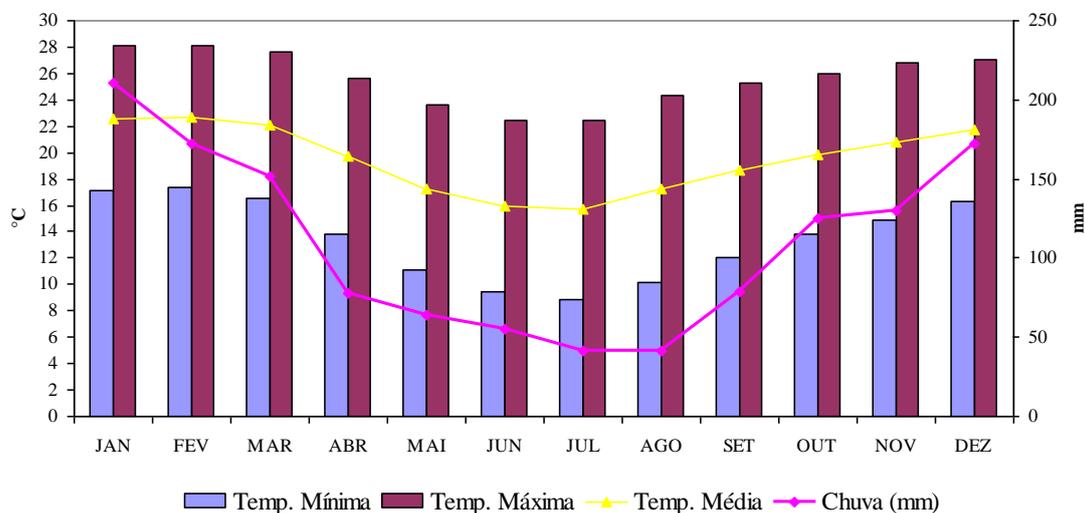


Figura 4: Temperatura e pluviometria do município de Cotia/SP. Fonte: CEPAGRI, S/D.

Segundo Beu (2008), a bacia hidrográfica do Rio Cotia, é formada pelos Rios Capivari e dos Peixes, dando origem ao Rio Cotia no Alto Cotia, córrego Manoel Góes Serrano, Córrego Potium, Ribeirão das Pedras e Ribeirão do Aterrado, no Baixo Cotia.

O Alto Cotia é uma região com menor interferência antrópica por se localizar na reserva florestal do Morro Grande, área protegida pela SABESP (Companhia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo), local onde há dois represamentos, a represa Pedro Beicht e a represa da Graça, pertencentes ao sistema produtor de água do Alto Cotia. Já o Baixo Cotia encontra-se em uma situação oposta. A falta de manejo e proteção dos mananciais, a ocupação irregular e a ausência de infraestrutura geram contaminação hídrica, assoreamento dos corpos d'água e o comprometimento no tratamento das águas para abastecimento público.

Possui apenas um represamento localizado próximo à confluência com o Rio Tietê nomeado Reservatório Isolina, pertencente ao sistema produtor de água do Baixo Cotia (ZUFFO, 2002).

A região do Rio Cotia, da nascente ao exutório, encontra-se sobre as litopedologias: Granitóides foliados peraluminosos, tipo S, pré a sincolisionais, do Terreno Embu (NP3ey1S); Granitóides foliados calcialcalinos, tipo I, pré a sincolisionais, do Orógeno Paranapiacaba (NP3py1I); Complexo Embu, unidade de xistos, localmente migmatíticos (NPexm); Grupo Votuverava, unidade terrígena – Supergrupo Açungui (MP1vot), conforme apresentado na figura 5 descrito no mapa Geológico do Estado de São Paulo, 1:750.000 (CPRM, S/D).

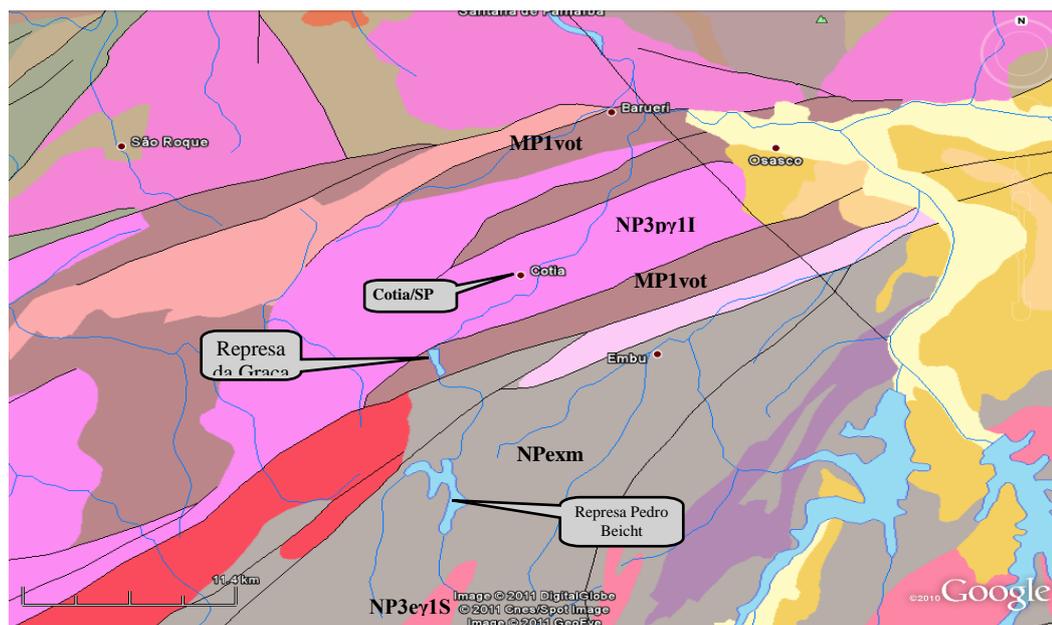


Figura 5: Mapa da geologia regional do Rio Cotia. Fonte: CPRM, S/D.

A qualidade da água pertencente à bacia do Rio Cotia é monitorada pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) em cinco

pontos. De acordo com os pontos monitorados pode-se dizer que o ponto mais crítico de matéria orgânica devido lançamento de esgoto doméstico é o baixo cotia onde também se concentra a maior ocupação populacional.

Com auxílio do software MAPINFO® versão 10.5, as cartas topográficas dos bairros do município de Cotia em escala de 1:10000, cedidas gentilmente pela CESAD – Seção de Produção de Bases Digitais para Arquitetura e Urbanismo – USP em Junho de 2010, foram georreferenciadas e geoprocessadas, através da vetorização manual das linhas topográficas, uma vez que o material foi cedido em formato raster (imagem – jpeg) e a partir desse vetor (curvas de nível) foi possível obter o modelamento do terreno e a formatação de um mapa temático (hipsométrico) que mostra a representatividade da geomorfologia da Bacia Hidrográfica do Rio Cotia, indicando os pontos altos (divisores de águas) e, principalmente, os pontos mais baixos do terreno, fornecendo então, informações sobre a possibilidade de inundações em períodos de maior intensidade pluviométrica

A bacia do Rio Cotia é formada por doze cartas: Água Espalhada: Articulação 1341 (1994); Bairro dos Brotas: Articulação 1346 (1992); Caraguatá: Articulação 2333 (1987); Caucaia do Alto: Articulação 1344 (1994); Cotia: Articulação 2316 (1994); Grilos: Articulação 1222 (1986); Raposo Tavares: Articulação 1326 (1996); Rio Sorocamirim: Articulação 1343 (1994); Vargem grande: Articulação 1342 (1994); Vila Santa Rita: Articulação 2315 (1996); Vila Santo Antônio: Articulação 2325 (1995); Tijuco Preto: Articulação 2331 (1994); onde todas foram analisadas de acordo com seu grau de declividade através do software supracitado.

Com base nos estudos realizados, foi possível identificar as áreas com maior risco de inundação devido aos pontos mais baixos associados as declividades mais altas conforme pode-se verificar nos mapeamentos a seguir.

a) Articulação 2316 – Cotia:

Região central de Cotia, tendo a Rodovia Raposo Tavares a maior e principal via de acesso a todo o município (Figuras 6, 7 e 8).

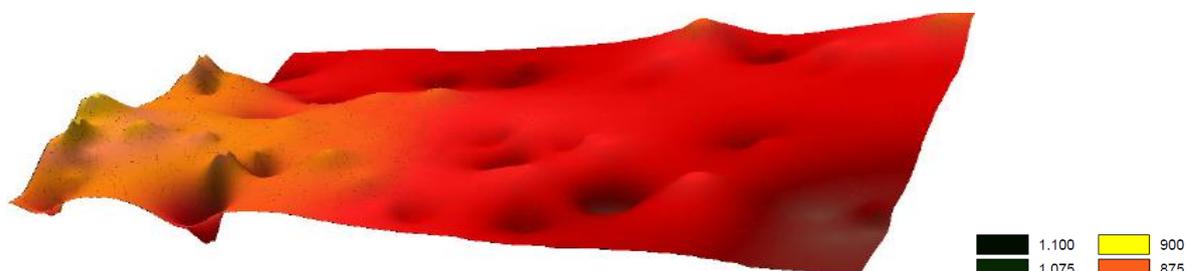


Figura 6: Mapa 3D – Cotia. Fonte: EMPLASA (1994).

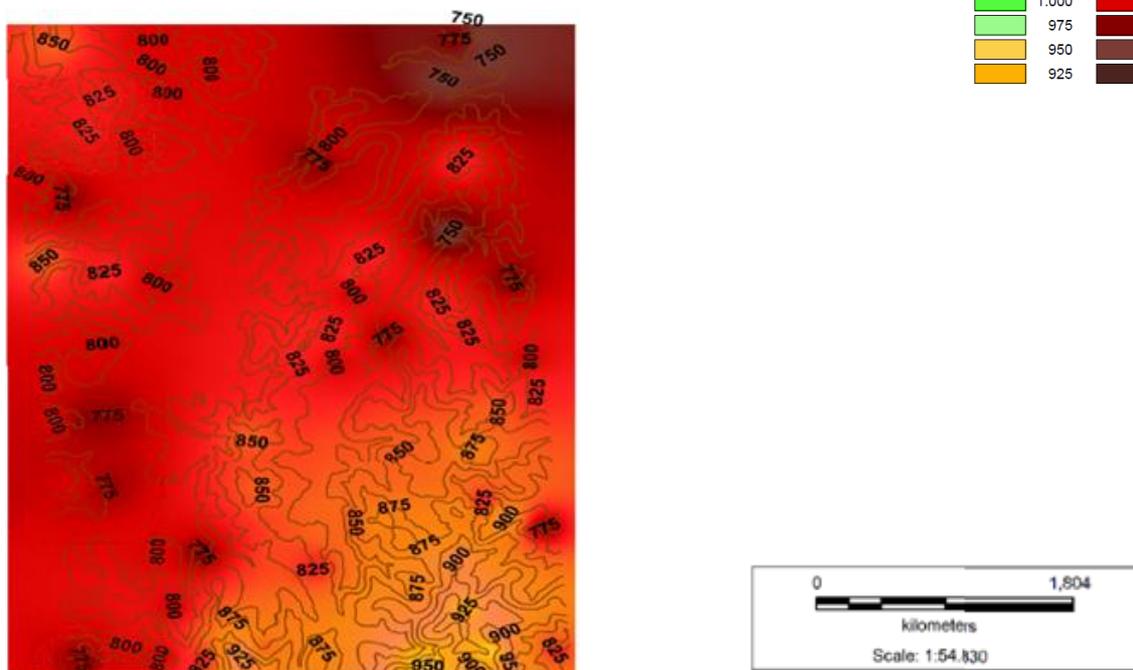


Figura 7: Mapa Hipsométrico – Cotia. Fonte: EMPLASA (1994).



Figura 8: Imagem de Satélite – Cotia. Fonte: GOOGLE EARTH, 2011.

Região localizada nas proximidades do centro do município de Cotia, com um adensamento populacional alto e a presença da Rodovia Raposo Tavares em toda sua extensão como pode ser observado na figura 38. O corpo d'água presente nesta região é o Rio Cotia, com a importância quanto ao seu volume e vazão. As cotas dessa região variam de 750 m a 950 m.

b) Articulação 2315 – Vila Santa Rita:

Região de divisa entre Cotia, Itapevi e Vargem Grande, contendo os bairros Granja Carolina, Mirante da Mata e o bairro das Graças (Figuras 9, 10 e 11).

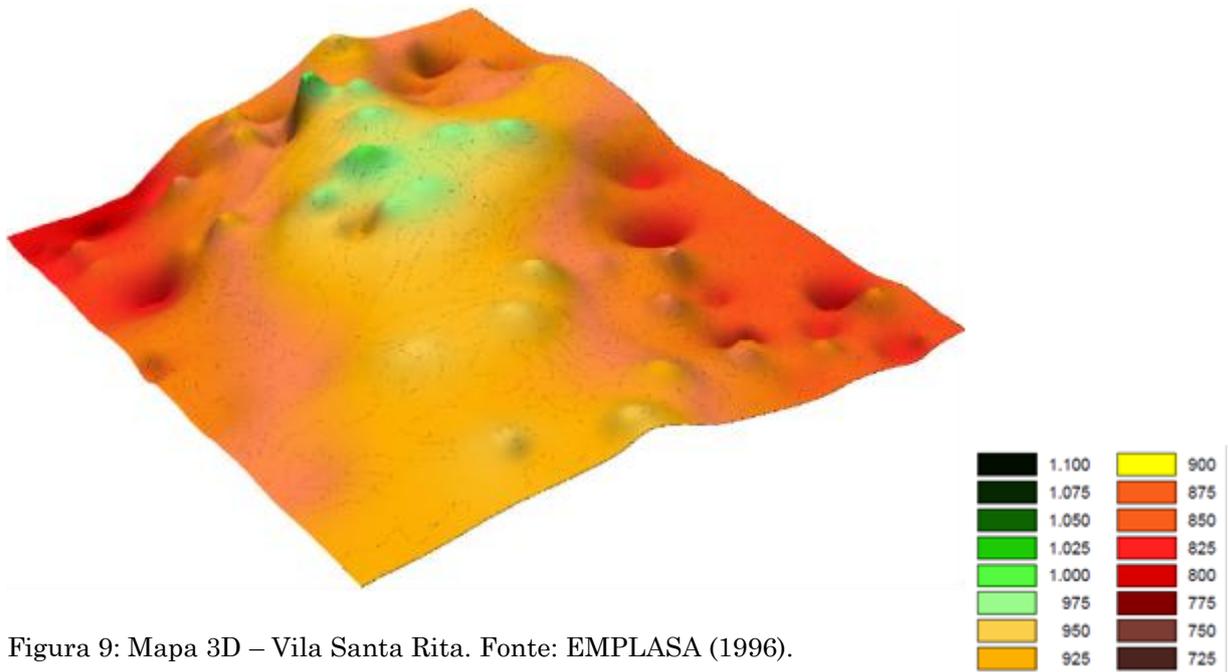


Figura 9: Mapa 3D – Vila Santa Rita. Fonte: EMPLASA (1996).

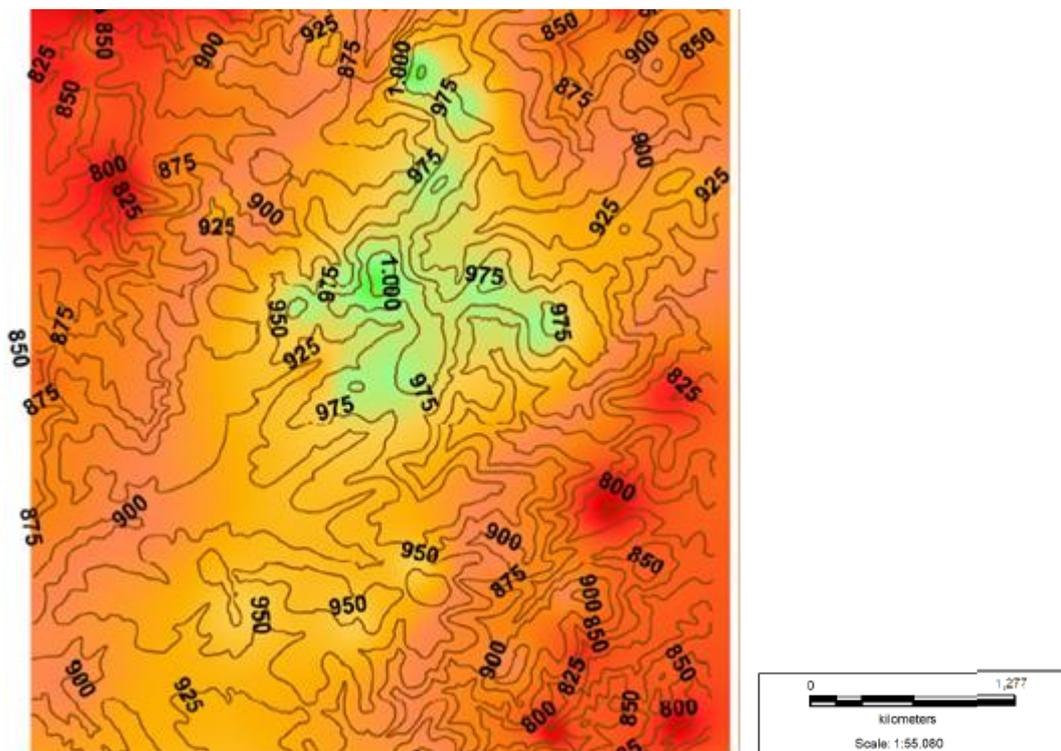


Figura 10: Mapa Hipsométrico – Vila Santa Rita. Fonte: EMPLASA (1996).



Figura 11: Imagem de Satélite – Vila Santa Rita. Fonte: GOOGLE EARTH, 2011.

Esta folha apresenta uma área baixa onde pode ocorrer inundação próxima à Estrada Velha da Olaria e Estrada do Sítio Grande, suas feições topográficas variam de 775 m a 1000 m. A classificação de adensamento populacional é considerada alta e isso é um agravante em épocas de precipitações contínuas que saturam o solo.

c) Articulação 2325 – Vila Santo Antonio:

Região de divisa entre Cotia e Embu, contendo os bairros Jardim do Engenho, Jardim Horizontal e Jardim Fontana (Figuras 12, 13 e 14).

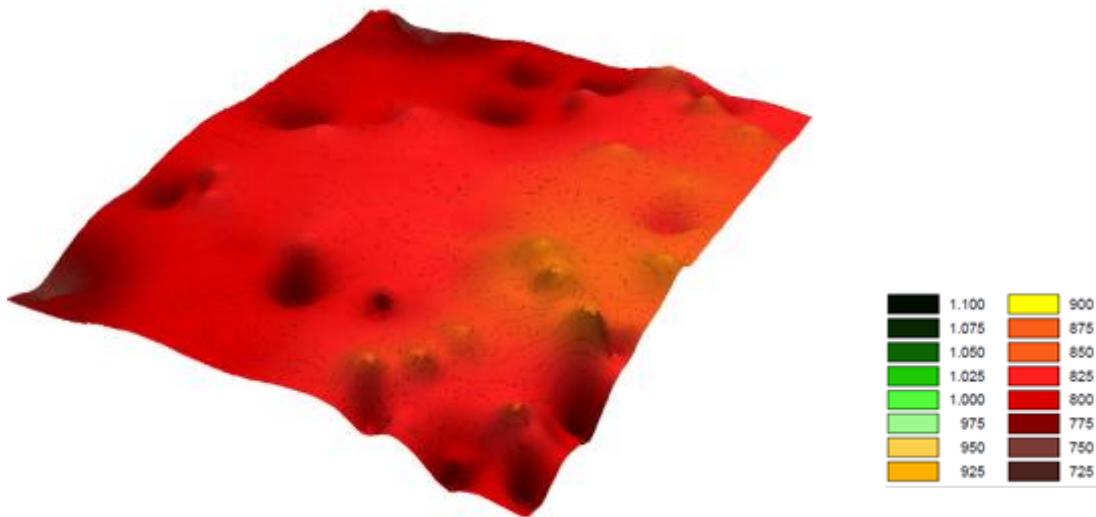


Figura 12: Mapa 3D – Vila Santo Antonio. Fonte: EMPLASA (1995).

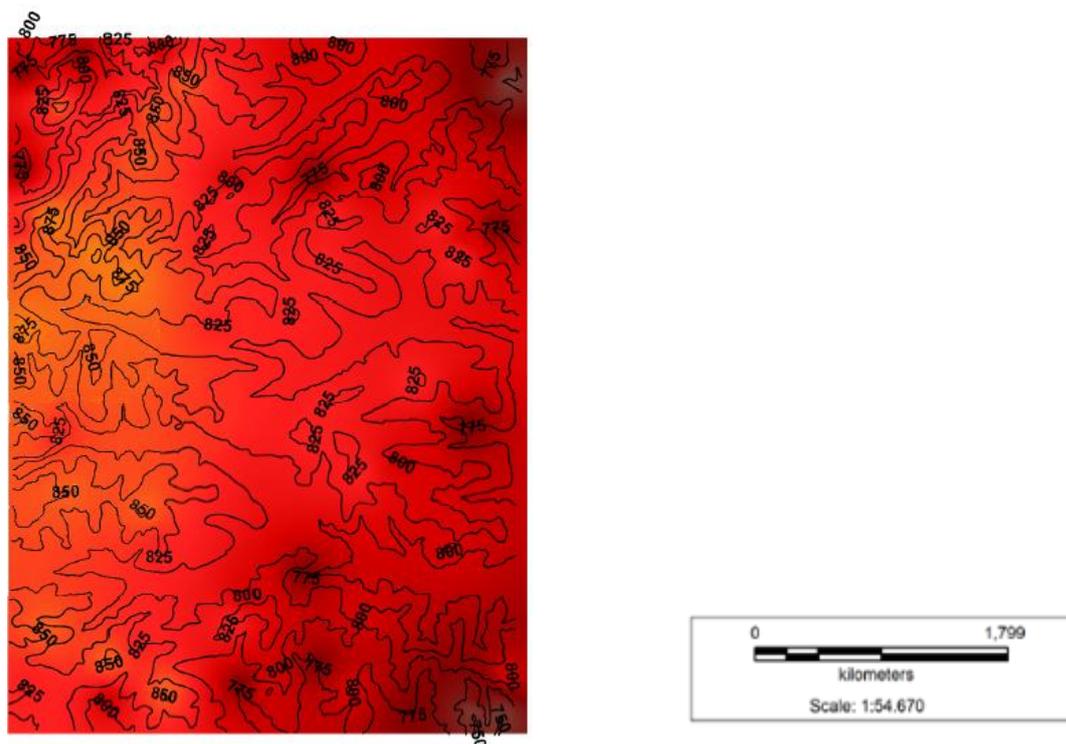


Figura 13: Mapa Hipsométrico – Vila Santo Antonio. Fonte: EMPLASA (1995).



Figura 14: Imagem de Satélite – Vila Santo Antônio. Fonte: GOOGLE EARTH, 2011.

Contempla o Ribeirão Moinho Velho, Córrego Munck, Córrego Retiro das Pedras e suas cotas topográficas vão de 775 m a 875 m. Apresenta um grau de adensamento populacional alto. As áreas demarcadas na figura 44 são áreas de alto risco devido à presença de muitos corpos hídricos e a ocupação das áreas de várzea e a impermeabilização do solo.

d) Articulação 2331 – Tijuco Preto:

Região integrante do Distrito de Caucaia do Alto, contendo o limite da RFMG (Figuras 15, 16 e 17).

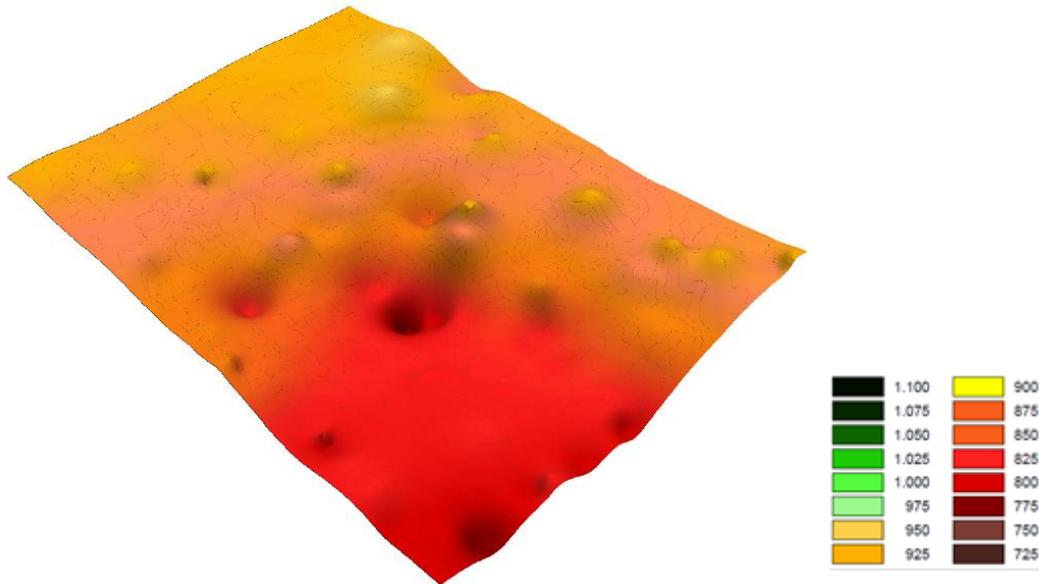


Figura 15: Mapa 3D – Tijuco Preto. Fonte: EMPLASA (1994).

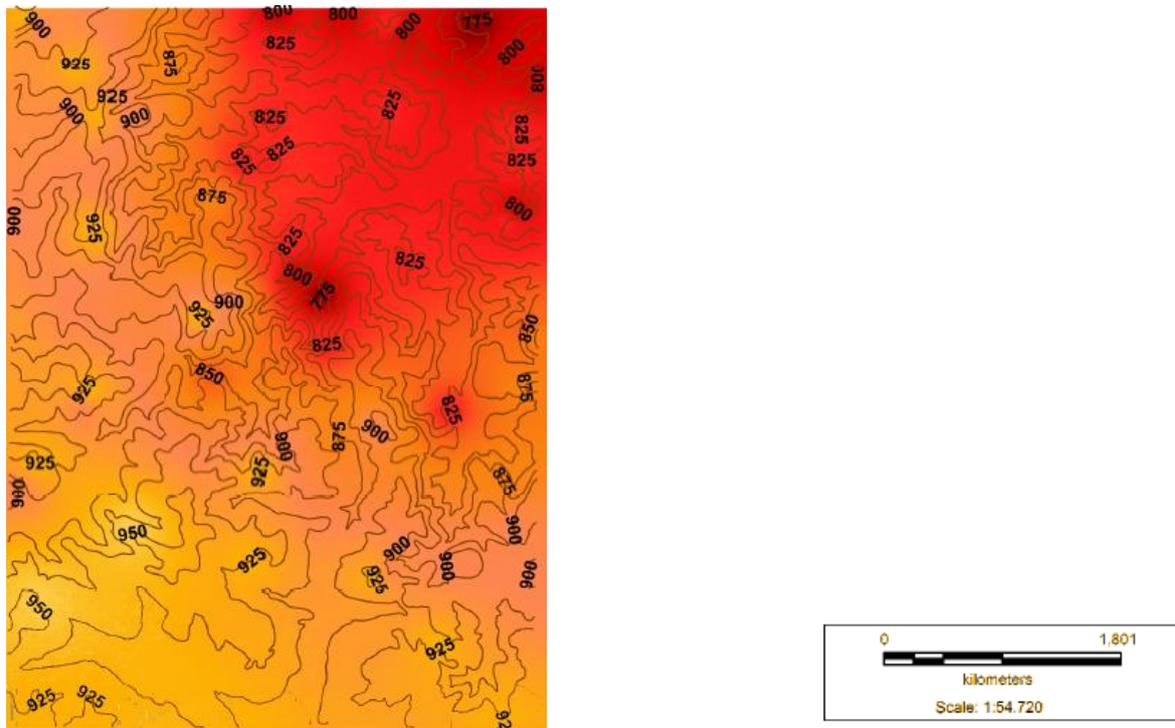


Figura 16: Mapa Hipsométrico – Tijuco Preto. Fonte: EMPLASA (1994).

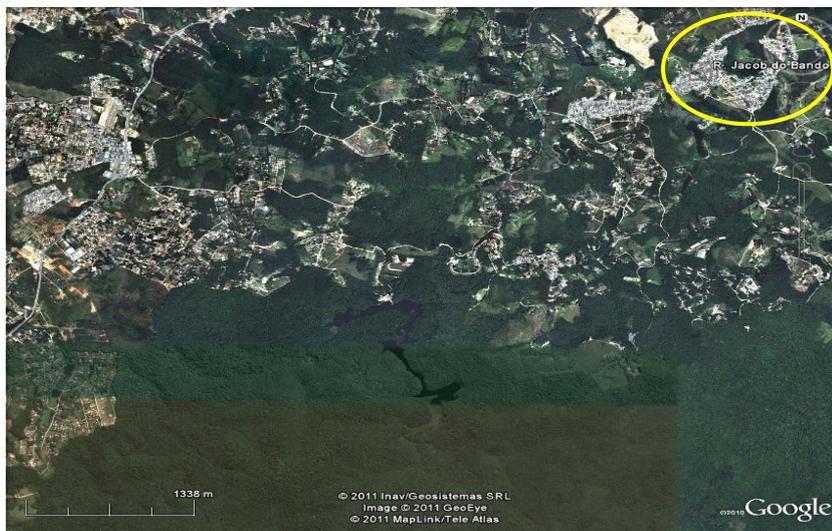


Figura 17: Imagem de Satélite – Tijuco Preto. Fonte: GOOGLE EARTH, 2011.

Esta região apresenta feições topográficas de 775 m a 950 m e o Rio Cotia é responsável pela drenagem. Nesta área também contempla a Estação de Tratamento de Água, a Barragem da Graça, que é alimentado pelo Ribeirão da Graça. A área de risco delimitada na figura 45 é a mais baixa da região, com alto grau de adensamento e a ocupação já margeia o Rio Cotia o que torna a área de grande risco de inundação.

Discussão

Na região já existem conflitos de ocupação como, por exemplo, área industrial muito próxima às áreas residenciais, além do conflito natural do desenvolvimento econômico versus preservação ambiental da fauna e flora que coloca em risco muitas reservas e corpos hídricos. Em algumas áreas de estudo deste projeto, é possível identificar que a ocupação coloca em risco a drenagem e o escoamento natural dos corpos hídricos. Segundo Canholi (2005), o problema real se dá em épocas de chuvas consecutivas, quando há saturamento dos solos e das galerias. O que juntamente com a ocupação

irregular em áreas de várzea, pode produzir inundações crônicas, pois quando o volume do rio atinge níveis mais altos, devido às chuvas, ele alaga as várzeas naturalmente e se essa área estiver ocupada, as residências, por consequência, serão atingidas.

Outro fator importante é o assoreamento dos rios e córregos tanto por resíduos sólidos quanto por sedimentos. Segundo Frankenberg (2003), devem ser realizadas limpezas periódicas e manutenção preventiva constantes nas bocas de lobos e galerias, principalmente antes das épocas chuvosas para evitar entupimento devido descarte de resíduos nas vias e calçadas. Esses resíduos podem também atingir os rios e córregos.

Para reduzir os casos de enchentes e danos à população segundo Canholi (2005), deve ser realizado um planejamento consistente de drenagem urbana, prevendo a combinação adequada de recursos humanos e materiais e o balanceamento entre as medidas estruturais e não estruturais. Nos casos em que as medidas estruturais - obra de canalização, o desvio de corpos hídricos, recomposição vegetal, controle de erosão - são inviáveis tecnicamente ou economicamente, as medidas não estruturais, como por exemplo, educação ambiental e sistemas de alerta, podem reduzir os danos esperados em curto prazo, com investimentos reduzidos.

Com base no estudo exposto, é nítida a necessidade da regulamentação, fiscalização e principalmente planejamento quanto à especulação imobiliária desenfreada que ocorre em todo o município de Cotia e nos demais municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica em estudo. Porém a principal preocupação perante a preservação da dinâmica desta bacia hidrográfica é quanto à ocupação irregular existente na região, uma vez que esta intervenção causa danos diretos à bacia como: desmatamento

da mata ciliar, assoreamento dos corpos d'água, contaminação das águas superficiais e subterrâneas, etc.

A ação emergente em toda essa região é, para áreas impermeabilizadas, a efetivação das redes de drenagem pluvial com a atuação de galerias que comportem o pico máximo de chuvas constantes, e para áreas ainda não impermeabilizadas, a atuação na preservação das matas ciliares e do ecossistema como um todo no entorno dos corpos d'água.

Reforça-se que as ações em andamento no município, alargamento de pontos e canais de escoamento, terão o efeito de acelerar a velocidade do rio e transferir o problema para a jusante. Ações de retardamento devem ser tomadas para restaurar as condições naturais originais dos rios e córregos: manter ou restaurar as várzeas dos córregos; preservar os meandros; dotar as canalizações de revestimento rugoso para redução da velocidade do escoamento; restaurar a vegetação ciliar tendo como finalidade deter o escoamento; e reduzir o pico das enchentes por meio do amortecimento das ondas de cheia (CANHOLI, 2005). Essas ações podem ser associadas a atividades de lazer e recreação mediante monitoramento da qualidade d'água.

Conclusão

A bacia do Rio Cotia é uma região de extrema importância devido ao seu impacto na bacia do Alto Tietê, pois é um contribuinte de descarga no Rio Tietê além de ser uma área de extrema ocupação populacional. Esta bacia é dividida em dois setores de estudo: Alto e Baixo Cotia. Ao se analisar os mapas hipsométricos elaborados, é possível identificar que as principais áreas com risco de enchente estão localizadas no Baixo Cotia, pois é a área que tem maior interferência antrópica. A maior parte do Alto Cotia está

localizado na Reserva Florestal do Morro Grande, onde se concentra a maior parte das nascentes dos afluentes do Rio Cotia.

As folhas cartográficas: Cotia, Vila Santa Rita, Vila Santo Antônio e Tijuco Preto são as que apresentam as menores altitudes levantadas nesse estudo e segundo Canholi (2005) essa seria uma área de inundação ribeirinha, onde ocorrem inundações naturais resultado da flutuação dos rios durante os períodos secos e chuvosos. Os problemas ocorrem devido à ocupação dessas áreas de risco pela população e que nesta combinação com impermeabilização do solo e canalização dos corpos hídricos, se torna uma área de risco alto e iminente em épocas de chuvas torrenciais e consecutivas.

Com o crescimento econômico, Cotia teve um aumento populacional de 53% desde 1991, tendo como último censo, população de 201.150 habitantes (IBGE, 2010), resultando na implantação de inúmeros condomínios além de ocupações irregulares.

O índice de chuvas é mais intenso nos meses de janeiro e fevereiro (respectivamente 172 e 211 mm de chuva acumulado). Esses são os meses de maior risco para a população local, pois o aumento da área impermeabilizada, assoreamento dos rios e ocupação irregular faz com que a drenagem pluvial permeie mais lentamente pelo solo e, esse volume de água, passa a atingir residências e outras áreas de interesse ecológico e social.

Além da quantidade, a qualidade desses corpos d'água deve ser ressaltada, apesar de não causar interferência no processo de inundações pode causar contaminação na população circunvizinha por doenças de veiculação hídrica. De acordo com os dados obtidos, o rio se encontra extremamente degradado em toda a sua extensão do Baixo Cotia, o que é um

dado alarmante já que alguns municípios se utilizam desse corpo hídrico para abastecimento público, como é o caso da Represa Isolina.

O Alto Cotia apresenta índices de qualidade melhores, pois a sua localização é mais protegida – Reserva Florestal do Morro Grande. Os corpos hídricos localizados no Alto Cotia são responsáveis pelo abastecimento do próprio município de Cotia, além do município de São Paulo. Alguns projetos já em andamento em parceria com o Estado de São Paulo preveem o tratamento de 85% do esgoto sanitário para 2013. Melhorando a situação atual de 43% de esgoto tratado na região para os 39% de esgoto coletado. Um projeto desafiador, pois isso impactará diretamente na qualidade dos corpos d'água, uma vez que o descarte inadequado de esgoto doméstico é o maior responsável pela poluição hídrica local.

As regiões de Cotia, Vila Santa Rita, Vila Santo Antônio e Tijuco Preto, além de apresentarem as menores altitudes também são as regiões de maior adensamento populacional, aumentando consideravelmente a possibilidade de enchentes e inundações. O melhor meio de se evitar grandes transtornos por inundação é regulamentar o uso do solo, limitando a ocupação de áreas inundáveis a usos que não impeçam o armazenamento natural da água pelo solo e que sofram poucos danos em caso de inundação. Esse zoneamento pode ser utilizado para promover usos produtivos e pouco sujeitos a danos, permitindo a manutenção de áreas de uso social, como áreas livres no centro das cidades, reflorestamento, e certos tipos de uso recreacional. O estudo detalhado das áreas de risco se faz necessário, uma vez que é intrínseca a aplicação de ações que evitem ou minimizem o desequilíbrio da Bacia Hidrográfica do Rio Cotia e de todos que dependem e interagem com esta.

Referências

BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos; et al. *Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios*. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 18-22, 35-36, 42-45, 76-77, 162-171, 211-213p. Volume II.

BERTONI, José; NETO, Francisco Lombardi. *Conservação do Solo*. 7.ed. São Paulo: Ícone, 2010. 24-28, 34 e 43p.

BEU, Sandra Eliza. *Caminhos do Rio Cotia*. São Paulo: Selva, 2008. 64p.

CANHOLI, Aluísio Pardo. *Drenagem Urbana e Controle de Enchentes*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 15-71p.

CARVALHO, Celso Santos; GALVÃO, Thiago. *Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas*. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006. 50p.

CATHARINO, Eduardo Luis Martins. et al. *Plano de Gestão Emergencial da Reserva Florestal do Morro Grande: Diagnóstico dos Meios físicos e Biótico*. São Paulo: Stemag Engenharia, Universidade de São Paulo, Instituto Botânica e SELVA – Sociedade Ecológica Verde e Amarelo, 2004. 29p.

CEPAGRI UNICAMP, Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura. *Clima dos municípios paulistas, S/D*.

Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>

Acessado em: 14/05/2011

CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. *Publicações e relatórios das águas superficiais, 2009*.

Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>

Acessado em: 21/05/2011

CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. *Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de Março de 2005*.

Disponível em: www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_357_05.pdf
Acessado em: 21/05/2011

CPRM: Companhia Pesquisa de Recursos Minerais: *Download notas explicativas e arquivo kml (Google Earth)*
Disponível em: <http://geobank.sa.cprm.gov.br/>
Acessado em: 21/05/2011

EMPLASA, Empresa Metropolitana de planejamento da Grande São Paulo – S.A. *Levantamento aerofotogramétrico projeção UTM - Folha Grilos*. Índice de nomenclatura: SF-23-Y-C-V-4-NE-B. 1986. Escala 1:10000, articulação 1222. Município de Cotia. Datum horizontal: Córrego Alegre (MG). Datum vertical: Marégrafo de Imbituba (SC).

EMPLASA, Empresa Metropolitana de planejamento da Grande São Paulo – S.A. *Levantamento aerofotogramétrico projeção UTM - Folha Raposo Tavares*. Índice de nomenclatura: SF-23-Y-C-V-2-NE-F. 1996. Escala 1:10000, articulação 1326. Município de Cotia. Datum horizontal: Córrego Alegre (MG). Datum vertical: Marégrafo de Imbituba (SC).

EMPLASA, Empresa Metropolitana de planejamento da Grande São Paulo – S.A. *Levantamento aerofotogramétrico projeção UTM - Folha Água Espalhada*. Índice de nomenclatura: SF-23-Y-C-V-2-SE-A. 1994. Escala 1:10000, articulação 1341. Município de Cotia. Datum horizontal: Córrego Alegre (MG). Datum vertical: Marégrafo de Imbituba (SC).

EMPLASA, Empresa Metropolitana de planejamento da Grande São Paulo – S.A. *Levantamento aerofotogramétrico projeção UTM - Folha Vargem Grande*. Índice de nomenclatura: SF-23-Y-C-V-2-SE-B. 1994. Escala 1:10000, articulação 1342. Município de Cotia. Datum horizontal: Córrego Alegre (MG). Datum vertical: Marégrafo de Imbituba (SC).

EMPLASA, Empresa Metropolitana de planejamento da Grande São Paulo – S.A. *Levantamento aerofotogramétrico projeção UTM - Folha Rio Sorocamirim*. Índice de nomenclatura: SF-23-Y-C-V-2-SE-C. 1994. Escala 1:10000, articulação 1343. Município de Cotia. Datum horizontal: Córrego Alegre (MG). Datum vertical: Marégrafo de Imbituba (SC).

EMPLASA, Empresa Metropolitana de planejamento da Grande São Paulo – S.A. *Levantamento aerofotogramétrico projeção UTM - Folha Caucaia do Alto*. Índice de nomenclatura: SF-23-Y-C-V-2-SE-D. 1994. Escala 1:10000, articulação 1344. Município de Cotia. Datum horizontal: Córrego Alegre (MG). Datum vertical: Marégrafo de Imbituba (SC).

EMPLASA, Empresa Metropolitana de planejamento da Grande São Paulo – S.A. *Levantamento aerofotogramétrico projeção UTM - Folha Bairro dos Brotas*. Índice de nomenclatura: SF-23-Y-C-V-2-SE-F. 1992. Escala 1:10000, articulação 1346. Município de Cotia. Datum horizontal: Córrego Alegre (MG). Datum vertical: Marégrafo de Imbituba (SC).

EMPLASA, Empresa Metropolitana de planejamento da Grande São Paulo – S.A. *Levantamento aerofotogramétrico projeção UTM - Folha Vila Santa Rita*. Índice de nomenclatura: SF-23-Y-C-VI-I-NO-E. 1996. Escala 1:10000, articulação 2315. Município de Cotia. Datum horizontal: Córrego Alegre (MG). Datum vertical: Marégrafo de Imbituba (SC).

EMPLASA, Empresa Metropolitana de planejamento da Grande São Paulo – S.A. *Levantamento aerofotogramétrico projeção UTM – Folha Cotia*. Índice de nomenclatura: SF-23-Y-C-VI-I-NO-F. 1994. Escala 1:10000, articulação 2316. Município de Cotia. Datum horizontal: Córrego Alegre (MG). Datum vertical: Marégrafo de Imbituba (SC).

EMPLASA, Empresa Metropolitana de planejamento da Grande São Paulo – S.A. *Levantamento aerofotogramétrico projeção UTM - Folha Vila Santo Antônio*. Índice de nomenclatura: SF-23-Y-C-VI-I-NE-E. 1995. Escala 1:10000, articulação 2325. Município de Cotia. Datum horizontal: Córrego Alegre (MG). Datum vertical: Marégrafo de Imbituba (SC).

EMPLASA, Empresa Metropolitana de planejamento da Grande São Paulo – S.A. *Levantamento aerofotogramétrico projeção UTM - Folha Tijuco Preto*. Índice de nomenclatura: SF-23-Y-C-VI-I-SO-A. 1994. Escala 1:10000, articulação 2331. Município de Cotia. Datum horizontal: Córrego Alegre (MG). Datum vertical: Marégrafo de Imbituba (SC).

EMPLASA, Empresa Metropolitana de planejamento da Grande São Paulo – S.A. *Levantamento aerofotogramétrico projeção UTM - Folha Caraguatá*. Índice de nomenclatura: SF-23-Y-C-VI-I-SO-C. 1987. Escala 1:10000,

articulação 2333. Município de Cotia. Datum horizontal: Córrego Alegre (MG). Datum vertical: Marégrafo de Imbituba (SC).

FRANKENBERG, Cláudio Luís Crescente; et al. *Gestão Ambiental Urbana e Industrial*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 26-67 p.

FUSP – Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo. *Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – Diagnóstico Analítico da Bacia*. São Paulo: 2008. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. 212-218p.

GOOGLE EARTH, 2011. *Programa de imagens de satélite*.

Disponível em: [http://www.google.com.br/intl/pt-](http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/download/ge/agree.html)

[BR/earth/download/ge/agree.html](http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/download/ge/agree.html)

Acessado em: 05/03/2011

IBGE: Canal Cidades, 2010. *Informações demográficas e econômicas*.

Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

Acessado em: 05/03/2011

LUZ, Rodolfo Alves; UMMUS, Marta Eichemberger. *Relevo, hidrografia e solos da Reserva Florestal do Morro Grande (Sistema Alto Cotia) e evolução geomorfológica do Planalto de Ibiúna*. Revista Departamento de Águas e Esgotos (DAE), São Paulo, N.º181, 12-20p, Setembro de 2009.

MAPINFO, Professional 10.5. *Software de geoprocessamento*. Versão 10.5.

Pitney Bowes Business Insight.

SAVIOLI, Mario Luiz. *A cidade e a estrada: As transformações urbanas do município de Cotia ao longo da Rodovia Raposo Tavares*. São Paulo: Edicon, 2007. 169p.

SECRETARIA DE ESPORTE, LAZER E CULTURA JUVENTUDE:S/D. *Mapa da Região Metropolitana de São Paulo*.

Disponível em: http://www.juventude.sp.gov.br/portal.php/minha-cidade/reg_saopaulo

Acessado em: 05/03/2011

SILVA, Katiúcia de Sousa; OLIVEIRA, Débora de. *Mapeamento de anomalias de drenagem: indícios de controle litológico e estrutural na bacia*

hidrográfica do Cotia, em Cotia – SP, Brasil. 2009. 65p. Monografia (Graduação Geografia) – Universidade de São Paulo – USP.

ZUFFO, Antônio Carlos; SANTOS, Rozely Ferreira; DIAS, Elvira Gabriela. *Proposta metodológica para gestão integrada da qualidade das águas.* 2002. 8p. Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental de Cancun, México. UNICAMP.