

A IMPORTÂNCIA DA GEOMORFOLOGIA PARA O PLANEJAMENTO AMBIENTAL: UM ESTUDO DO MUNICÍPIO DE FARTURA/SP

BERGAMO, E.P.¹

- 1- Universidade Federal de Sergipe - A. Marechal Rondon, s/nº, São Cristóvão/SE, (79) 32126782.
bergamo_eliana@yahoo.com.br

ALMEIDA, J.A.P.²

- 2- Universidade Federal de Sergipe - A. Marechal Rondon, s/nº, São Cristóvão/SE, (79) 32126782.
jalmeida@ufs.br

RESUMO

Os dados geomorfológicos são muito importantes para o planejamento ambiental municipal. A geomorfologia nas últimas décadas vem acompanhando os rumos teóricos e os caminhos de aplicação, sendo muito utilizada em estudos que visam o planejamento ambiental de diferentes áreas, com base em uma visão integrada dos diversos elementos da natureza e da sociedade. Ela permite conhecer e compreender os tipos e formas de relevo, a hipsometria, a declividade, processos atuantes, fragilidades e potencialidades de sistemas ambientais, entre outros, quando se quer usar e/ou ocupar o solo e a água, visando ações futuras. Diante deste contexto, pretende-se neste artigo destacar a relevância de se utilizar as informações e dados geomorfológicos para o planejamento ambiental, abordando estudo realizado no município de Fartura/SP, que é drenado pelas bacias do ribeirão Fartura e do rio Itararé (atual represa de Xavantes). Este município passa pelo processo de degradação ambiental, no qual foram verificados movimentos de massa em vertentes; desmatamentos de topos, vertentes e fundos de vale; além de constantes enchentes e alagamentos que afetam com mais frequência à população urbana, visto parcela de sua população residir nas planícies de inundação. Estes problemas poderiam ser evitados e/ou minimizados se houvesse um processo eficiente que considerasse os elementos físicos, como o relevo, para um uso/ocupação mais adequado, já que as características geomorfológicas locais são muito significativas, encontrando-se em relevo formado por cuestas, colinas amplas, diques, com altitudes que vão de 450 a 900m aproximadamente e apresenta declividade acentuada, mais de 30 graus. Na realização deste trabalho utiliza-se a metodologia empregada por Leal (1995), com as modificações necessárias, desenvolvendo-se as etapas de inventário, diagnóstico e propostas. Foram produzidos e sistematizados dados e informações, incluindo documentos cartográficos com auxílio Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas - SPRING e apresentação no COREL DRAW 12, que podem subsidiar a atuação do poder público local na recuperação, conservação e preservação da área em questão.

Palavras-chave: Planejamento ambiental municipal, geomorfologia, Fartura/SP.

INTRODUÇÃO

Há muitas causas para a degradação ambiental, que não se limitam ao crescimento populacional. A falta de manejo adequado do solo e da água, tanto em áreas urbanas quanto em rurais, consiste numa das causas desse processo. Assim, os impactos ambientais não são oriundos somente da urbanização, mas também de outros processos de uso e ocupação do solo, os quais, somados aos fatores naturais, como declividade da área, tipos de relevo, tipos de solo, etc., que em conjunto com atividades antrópicas não planejadas racionalmente, podem resultar na degradação ambiental de diversas áreas.

O planejamento ambiental na escala municipal é uma das muitas alternativas quando para a preservação, recuperação e conservação dos sistemas ambientais. Para tanto, devem ser levados em consideração muitos elementos, tais como hidrografia, pedologia,

clima, geomorfologia, etc.. Neste estudo destaca-se a importância de se adotar os elementos geomorfológicos em planejamento ambiental, trazendo parte de uma pesquisa que está sendo realizada no município de Fartura/SP.

Através da utilização de mapas temáticos são evidenciadas as características de declividade, drenagem e hipsometria do referido município e propostas alternativas para melhoria da situação ambiental.

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Fartura localiza-se na região Sudoeste do Estado de São Paulo, nas coordenadas de 23°30'00'' S e 49°30'00'' W, entre o Rio Paranapanema, seu afluente Itararé e as escarpas da Serra de Fartura. Pertence a 14ª UGRHI do Estado de São Paulo, Alto Paranapanema. Faz divisa com os municípios: Sarutaiá e Timburi (SP), Norte; Itaporanga e Coronal Macedo (SP) e Barão de Antonina (PR), Sul; Pirajú, Tejupá e Taguaí (SP), Leste; Ribeirão Claro e Carlópolis (PR), Oeste.

De acordo com o censo do IBGE de 2000 o município tem área total de 429 Km², dos quais aproximadamente 4 Km² constituem a área urbana. Tem população de 15.010 habitantes, sendo que 11.379 residem na cidade e 3.631 na zona rural.

As características físicas da área são muito marcantes. A vegetação é encontrada principalmente em vertentes íngremes, por dificultarem sua ocupação. As altitudes variam de 450m até aproximadamente 900m. Tem declividades que vão de muito baixa a muito forte, esta dificulta a realização de determinadas atividades agrícolas.

No município há uma série de problemas ambientais decorrentes das formas de uso/ocupação. Em períodos chuvosos intensos têm-se movimentos de massa em áreas com declividade acentuada, acima de 30 graus. O escoamento rápido das partes mais altas (cerca de 900m) para as mais baixas (cerca de 480m) leva as constantes enchentes e alagamentos, assoreamento dos canais de drenagem, trazendo muitos prejuízos, principalmente a população urbana que tem suas casas nas áreas de inundação. Boa parte das terras do município foi alagada, devido construção da hidrelétrica de Xavantes, formando uma extensa área represada na região e reduzindo a área de plantio.

Tem-se então, a necessidade de realização do planejamento ambiental no município, visto os problemas verificados e para dar subsídio ao poder público local para criação de normas de uso/ocupação e realização de obras que não sejam paliativas.

METODOLOGIA

Para consecução dos objetivos propostos, foi realizada revisão bibliográfica sobre o tema e área da pesquisa. Está se priorizando a utilização, com as adequações necessárias, da metodologia empregada por Leal (1995). Que contempla as seguintes etapas: inventário, diagnóstico e propostas, com prioridade para a identificação e mapeamento de unidades geomorfológicas, das classes de declividade, a hipsometria e drenagem e o perfil geomorfológico da área de estudo. Neste artigo será apresentado o mapa da Declividade e o de Hipsometria.

Foram coletados dados e informações em órgãos públicos municipais e estaduais e diretamente no campo, com observações na paisagem. Além do uso de imagens interferométricas orbitais adquiridas do planeta em fevereiro de 2000 pela missão SRTM da NASA. A carta base foi elaborada a partir de quatro folhas topográficas, nas quais se encontrava o município de Fartura: Sarutaiá/SP, Itaporanga/SP, Carlópolis/PR e Salto do Itararé/PR. Desta base foi extraído o limite municipal, a drenagem. As curvas de nível foram obtidas a partir da imagem interferométrica. As cartas foram confeccionadas no software SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) e apresentadas no COREL DRAW 12.

O material coletado e produzido foi analisado e sistematizado para a produção da pesquisa, e permitiu a formulação deste artigo que apresentará a importância dos dados geomorfológicos para o planejamento, principalmente na formulação de propostas.

Geomorfologia e Planejamento

A geomorfologia deve ser entendida como um importante elemento do planejamento ambiental, devido suas características que estão interligadas aos múltiplos aspectos da realidade ambiental, que deve considerar não só elementos de ordem física, mas também social, econômica e cultural.

Santos (2004, p.72), argumenta que as temáticas que tratam das características “dos objetos e das ações humanas fundamentam o debate de todos os outros temas do planejamento”. Segundo a autora, estes temas “revelam a coerência (ou incoerência) entre a estrutura espacial, dinâmica populacional e condições de vida da população e ainda, traduzem o significado social e político do que foi descrito como estado do meio físico e biológico”.

Quando se pensa em planejamento ambiental é essencial que se definam temas de maior relevância, que podem variar de uma área para outra. Assim, para se definir o estado

ambiental do meio que se está estudando é necessário avaliar os aspectos físicos, as pressões antrópicas e as respostas a estas pressões. No que concerne aos aspectos físicos, há temas de maior relevância que devem ser tratados pelos planejadores do ambiente, embora não haja uma padronização pré-estabelecida, tais como a geomorfologia, a climatologia e a hidrografia. O primeiro será foco deste trabalho.

Nos estudos ambientais os dados geomorfológicos são essenciais para análises integrados do meio. Estes permitem que se conheçam as unidades geomorfológicas, ou seja, que se tenha a descrição dos tipos e formas de relevo, padrões de drenagem, altimetria, declividade, processos de erosão e acumulação e/ou fragilidades e potencialidades de determinada área.

Santos (2004, p.78) enfatiza que, através do estudo da conformação atual do terreno pode-se deduzir o tipo e intensidade dos processos deposicionais e erosivos, a composição, distribuição e textura dos solos, além da capacidade potencial de usos. Desta forma, quando “associados a outros elementos do meio, os dados da geomorfologia podem auxiliar na interpretação de fenômenos como inundações e variações climáticas locais. São informações vitais para avaliar movimentos de massa e instabilidades de terrenos”.

Em planejamento ambiental a geomorfologia pode ser utilizada para interpretar as relações existentes entre as configurações superficiais do terreno, a localização e distribuição dos loteamentos ou aglomerados humanos e o uso do solo derivados das limitações conferidas pelo relevo.

Caracterização geomorfológica e planejamento ambiental municipal

Na caracterização geomorfológica do município de Fartura/SP considerou-se o material cartográfico produzido e o trabalho do IPT “Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo”, de 1981, que divide o relevo paulista em Planalto Atlântico, Província Costeira, Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto ocidental. Sendo que, a área de estudo localiza-se nas Cuestas Basálticas.

As Cuestas Basálticas estão dispostas numa linha que se estende de sudoeste a noroeste do Estado de São Paulo. Elas se destacam por ter frente escarpado. Caracteriza-se pela sua formação morfoclimática, pela altitude mais elevada, que vai de 600 a 1000 m e também por sua litologia. Elas podem ser divididas em quatro unidades morfológicas, Cuesta de Franca e Batatais, Cuesta de São Carlos, Cuesta de Botucatu e Cuesta de Fartura. Esta tem altitudes que variam de 600 a 900 m e se encontra na região sudoeste do Estado.

Segundo o IPT (1981), as cuestras são sustentadas por rochas basálticas e se caracterizam morfologicamente por apresentar nos limites com a Depressão Periférica um relevo escarpado, e na seqüência tem-se uma sucessão de grandes plataformas estruturais de relevo suavizado, inclinadas para o interior em direção à calha do Rio Paraná, constituindo assim, respectivamente, a escarpa e seu reverso.

Em relação à constituição litológica, fator de grande importância no que diz respeito às cuestras, é “dominada por derrames de rochas eruptivas, superpostos, extensos de várias dezenas até mais de uma centena de quilômetros, e espessos de várias dezenas de metros”. Os fronts escarpados refletem as características litológicas, possibilitando o desenvolvimento de perfis escalonados que são cortados por plataformas estruturais (Op.cit., 1981, p.64).

No trabalho do IPT (1981), é destacado ainda, que em algumas áreas têm-se pequenos platôs basálticos que terminam em escarpas com relevos de transição como as Escarpas Festonadas, Encostas Sulcadas por vales subparalelos e encimados por Colinas Amplas ou Morrotes Alongados e Espigões.

A Serra da Fartura é parte integrante das escarpas da Serra Geral, constituindo sua feição geomorfológica de maior relevância, conforme destacam Fúlfaro e Suguio (s.d., p.173): “as maiores altitudes alcançam 900m... A queda do planalto para o sul, diante de Fartura, faz-se de modo abrupto, em elevadas escarpas sustentadas por pelo menos, 3 derrames.” Já no norte, em direção ao rio Paranapanema, “o relevo descamba em um conjunto de degraus de contornos lombados, e o rio neles penetra profundamente com grandes meandros encaixados”.

No município de Fartura/SP apresentam-se os seguintes tipos de relevo: cuestras festonadas, colinas amplas e colinas médias, morrotes alongadas paralelos e espigões, morros arredondados. A Serra da Fartura faz parte das Cuestas Basálticas e é dominada por morros alongados. Na porção sul, que está voltada para o rio Itararé, as cuestras apresentam escarpas abruptas (escarpas festonadas) com até 200 m de altura, que são sustentadas por sills (intrusões magmáticas), rocha básica, derrames basálticos e também por arenitos (IPT, 1981, p. 64). A cidade de Fartura e arredores está sobre um dique recoberto por um grande sill de diabásio.

Nas colinas amplas há o predomínio de interflúvios com mais de 4 km². Os topos são extensos e aplainados, com perfis retilíneos a convexos, padrão subdentrítico, vales abertos, planícies aluviais, interiores restritas com presença eventual de lagoas, estas predominam na área urbana do município de Fartura. Já os morrotes alongados paralelos

têm topos arredondados, perfis retilíneos a convexos. Densidade de drenagem alta com padrão paralelo e treliça. Os vales são fechados. Nesta zona são encontradas cristas sustentadas por diques (IPT, 1981).

Os relevos de morrotes alongados e espigões “... são notados principalmente onde os basaltos se acham mais entalhados, na região entre *cuestas* internas e externas...” (Op.cit, p.65). E os morros arredondados se encontram já na parte em direção a Piraju/SP. Eles têm topos arredondados, e localmente achatados, perfis vão de convexo a retilíneos, localmente ravinados.

Para identificar as altitudes desses tipos de relevos e a drenagem foi elaborada Carta Hipsométrica e de Drenagem municipal (Figura 01). Esta carta mostra as diferentes altitudes de relevos encontradas na área estudada, que vão de 450 m a mais de 900 m caracterizando as feições de relevo encontradas na área.

As áreas de *cuestas* e morros arredondados atingem as cotas mais altas, ultrapassando os 640 metros de altitude. Nas áreas com altitude inferior, caracterizam-se pela presença de colinas amplas, morrotes alongados paralelos, cristas sustentadas por diques.

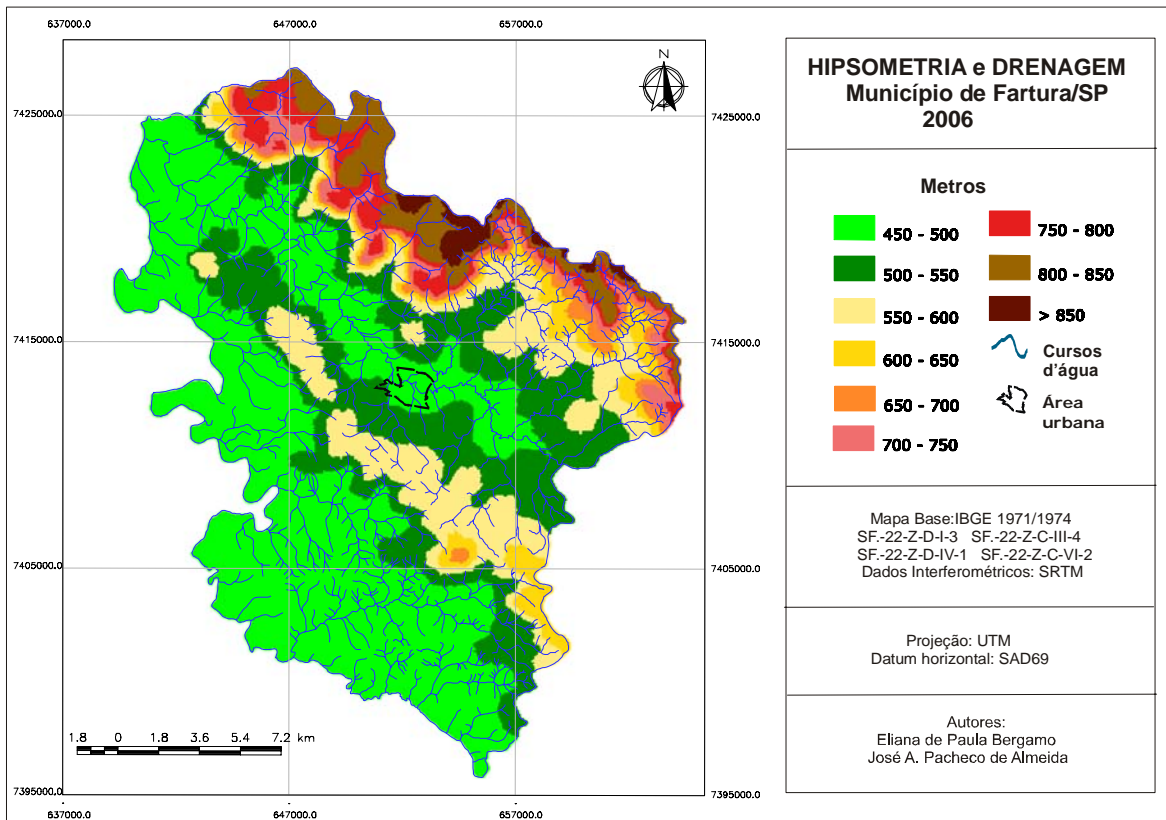


Figura 01 – Mapa Hipsométrico e Drenagem

Esta carta contribui para se compreender o padrão de drenagem da área, característico das formas de relevo e altitude desses, de como se dá o escoamento superficial, e até mesmo os motivos de enchentes entre as cotas de 480 m até 500 m, visto a rapidez que descem as águas pluviais das áreas mais altas, como as cuestras.

De acordo com o mapa Hipsometria e Drenagem, na área de cuestras as altitudes variam de 600 a 900 metros, influenciando nas características da drenagem da mesma, ou seja, rede de drenagem dendrítica, que são comuns em áreas com esse relevo. Na Serra da Fartura podem ser vistas diversas cachoeiras e nascentes que correspondem à drenagem de relevo cuestiforme e de altas cabeceiras.

Os cursos d'água de primeira ordem que estão nas áreas de cuestras são mais curtos, em sua maioria, visto a inclinação do relevo. Isto facilita o escoamento superficial rápido para as áreas mais baixas, nas quais se encontram fundos de vales largos, como o que ocorre no ribeirão Fartura, que tem escoamento lento se comparado com o anterior, favorecendo o acúmulo das águas pluviais, em determinados pontos da área urbanizada.

A maior parte da área urbana de Fartura está localizada em relevo de colinas amplas. Neste tipo de relevo os canais são mais longos e os fundos de vales mais largos, o que é percebido pela distância entre curvas de nível, como exemplo o córrego do Pacheco e o ribeirão Fartura.

Estas áreas, se considerarmos a largura do fundo de vale, o relevo e as altitudes aí encontradas são áreas sujeitas à inundação, por apresentar muito pouca declividade no terreno e também por receber quantidade de água rapidamente das áreas mais elevadas.

Com base no Mapa de Declividade (Figura 02) foram definidas e quantificadas as áreas das classes (Tabela 01). Cabe ressaltar que houve uma pequena diferença entre o tamanho do município definido pelo IBGE (2000) e a calculada pela grade do SPRING, que pode ser considerada como mínima.

Tabela 01 – Classes de Declividade e suas respectivas áreas

| Graus | Classes | Área - km² | Porcentagem por classe |
|---------------|----------------|------------------------------|-------------------------------|
| 0 -2 | Muito fraca | 269.510 | 62,6 |
| 2 -5 | Fraca | 49.695 | 11,5 |
| 5 -10 | Média | 62.643 | 14,6 |
| 10 - 20 | Média forte | 37.665 | 8,75 |
| 20 - 30 | Forte | 10.650 | 2,52 |
| 30 - 45 | Muito forte | 00.650 | 0,03 |
| Total mapeado | | 430.800 | 100.00 |

A maior parte das terras do município se encontra de 0 a 5 graus, sendo classificadas como de declividade fraca ou muito fraca. Estas representam 74,15% do total do município. Porém, a represa de Xavantes faz parte dela, pois segundo informações da prefeitura ocupa 30% do município e o mapa foi elaborado a partir de 450m, cota do rio Itararé antes do fechamento do reservatório. Assim, tem-se cerca de 40% nestas classes, que são utilizadas principalmente para agropecuária. É nesta área que ocorrem as enchentes e alagamentos.

O segundo maior grupo se refere às classes média e média forte, vai de 5 a 20 graus. Trata-se dos relevos de colinas suaves e amplas, além dos morrotes. Constituem 23,35% da área calculada. Tem usos e ocupações diversificadas.

A menor parte, mas não a menos significativa, é a das classes forte e muito forte. Corresponde a 2,5% do total. São encontradas nas frentes das cuestas, em relevos com quedas abruptas. É onde se dão os movimentos de massa.

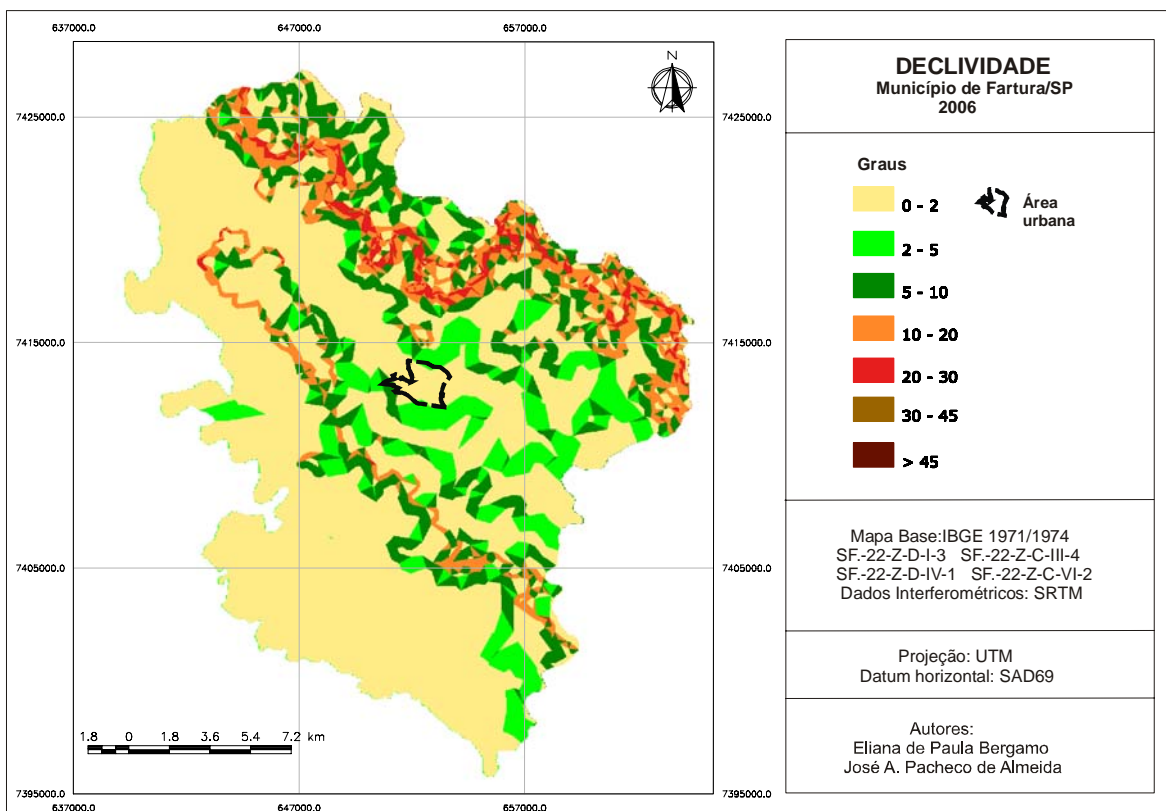


Figura 2: Mapa de Declividade

Os mapas mostram as características do relevo, da declividade e altimetria e drenagem da área em questão. Estes elementos foram considerados pertinentes visto sua influência nos problemas ambientais. Diante do panorama estabelecido, serão destacadas

algumas propostas para melhoria da situação encontrada, mas que ainda deverão ser melhor desenvolvidas.

A primeira delas trata do reflorestamento, com vegetação nativa, das vertentes íngremes, acima de 30 graus, e também no entorno dos canais de drenagem. Tal medida ajudaria a reduzir o escoamento rápido dessas áreas para os fundos de vale e áreas de inundação, além de ajudar a proteger o solo da atuação intensa dos processos morfodinâmicos, tais como os constantes movimentos de massa.

Outra medida seria a criação de normas ou mesmo obedecer as já existentes quanto ao uso/ocupação das áreas de preservação permanente e de conservação, a exemplo as encostas, as margens dos córregos, rios e represa.

Criar normas para perímetro urbano que limitem a taxa de construção nos lotes, favorecendo a infiltração e redução do escoamento superficial, amenizando a problemática das enchentes. E também proibir loteamentos nas áreas de muito fraca, forte e muito forte declividade sem planejamento eficiente para evitar problemas futuros, como os destacados.

Essas são algumas das medidas sugeridas para o presente artigo, muitas outras poderiam ser apresentadas, melhor desenvolvidas e detalhadas, mas pelo tamanho do artigo estas são consideradas as de maior relevância, pois englobam outras medidas menores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise dos mapas verifica-se que a declividade e a altitude não interferem somente no tipo de drenagem existente no local, mas também na vida de pessoas que moram em áreas inadequadas e sofrem transtornos e prejuízos, bem como favorecem a deposição de sedimentos nas áreas mais baixas, assoreando o canal fluvial e agravando ainda mais os problemas existentes.

Os dados e informações geomorfológicos foram essenciais para se pensar o planejamento ambiental para o município de Fartura /SP, visto as características do mesmo que refletem diretamente na vida de sua população. Através destes, foi possível formular propostas de atuação que poderão subsidiar ações por parte do poder público municipal e que poderão melhorar a situação encontrada no município e conseqüentemente a qualidade de vida da população.

Desta forma, salienta-se a importância da geomorfologia em estudos de planejamento ambiental municipal, devido precisão das informações fornecidas e que permitem pensar o espaço de forma mais racional e embasada em conhecimento profundo das características naturais do ambiente, neste caso as geomorfológicas.

O planejamento ambiental municipal é um assunto que deve ser levado em conta tanto pelo poder público municipal quanto pela população, visto os problemas ambientais existentes. Salientamos a necessidade de mudança de atitude por parte do poder público responsável por muitas das obras que alteram de forma negativa o referido sistema, ou permitem que isto ocorra, visto não haver um significativo planejamento ambiental em nível municipal que discipline os usos e ocupações do solo e da água, que avaliem projetos e obras a serem realizadas. Além disso, grande parte da população contribui, conscientemente ou não, para a existência dessa situação de degradação ambiental e sofre as conseqüências.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, J.R. et al. **Planejamento ambiental**. Rio de Janeiro: Thex Ed.: Biblioteca Estácio de Sá, 1993.

_____. **Planejamento Ambiental**: Caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum. Uma necessidade. Um desafio. 2ª ed. Rio de Janeiro: Thex Ed.: Biblioteca Estácio de Sá, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec: Edusp, 1979.

_____. **Geomorfologia**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

DOWBOR, L. **Planejamento municipal**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1987.

GUERRA, A. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. (orgs.). **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Carlópolis**. Rio de Janeiro, 1971. Carta Topográfica. Escala 1/50.000.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Itaporanga**. Rio de Janeiro, 1973. Carta Topográfica. Escala 1/50.000.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Salto do Itararé**. Rio de Janeiro, 1973. Carta Topográfica. Escala 1/50.000.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Sarutaiá**. Rio de Janeiro, 1973. Carta Topográfica. Escala 1/50.000.

IPT (São Paulo, SP). **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981. Mapa. Escala 1/ 1000.000.

- LEAL, A.C.. **Meio ambiente e urbanização na Microbacia do Areia Branca – Campinas-SP.** (Dissertação de Mestrado). Rio Claro: IGCE, 1995.
- MOTA, F.S.B. **Disciplinamento do uso e ocupação do solo urbano visando a preservação do meio ambiente.** (Tese de Doutorado). São Paulo: [s.n.], 1980, 254p.
- NEVES, E.; TOSTES, A. **Meio ambiente: a lei em suas mãos.** Petrópolis: CECIP/Vozes, 1998.
- RODRIGUEZ, J.M.M. **Planejamento Ambiental como campo de ação da Geografia.** In: C.B.G, 5, 1994, Curitiba/ PR. Anais... Curitiba: AGB, 1994, v. 1.
- SANTOS, R.F. **Planejamento Ambiental – Teoria e Prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004.