

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO ENCHENTES – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MANHUAÇUZINHO – MANHUAÇU (MG): UMA ANÁLISE DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À EROÇÃO DOS SOLOS

André Luiz Lopes de Faria¹
Eliana Elizabet dos Santos²
Elpídio Inácio Fernandes Filho³
Marcelo de Souza Cerqueira⁴
Carlos Ernesto G. R. Schaefer⁵

RESUMO

O respectivo trabalho teve como objetivo a análise das áreas susceptíveis à erosão da bacia hidrográfica do rio Manhuaçu da cidade de Manhuaçu-MG. A bacia se encontra sobre uma área onde o intemperismo é um fator muito característico devido às condições climáticas, o tipo de solo e o uso e ocupação a qual está submetida. A partir da análise de imagens de satélites, elaboração de mapas e análises de campo, foram identificados as seguintes classes de susceptibilidade à erosão dos solos: Altíssimo Risco de Erosão do Solo, Médio/Alto Risco de Erosão, Médio Risco à Erosão, Baixo Risco à erosão. A partir destas informações, chegou-se a conclusão de que algumas medidas como o cultivo em nível e em terraços, a recuperação das estradas no interior dos cafeeiros, a implantação de redes de drenagens, recuperação das áreas degradadas, implantação de cobertura arbórea nas áreas de preservação permanente dentre outras, diminuiria a susceptibilidade sobre a bacia.

Palavras-Chave: Bacia hidrográfica, Susceptibilidade de erosão, Mapeamento geomorfológico.

ABSTRACT

The following study had in purpose the analysis of the liable areas to Manhuaçu basin's erosion in Manhuaçu city – MG. The basin is on an area where the erosion is a very characteristic fact due to the climate conditions, the kind of ground and the use and occupation that subject it. From the analysis of satellites' images, maps making and field's analysis, the following classes of possibility to ground erosion: Higher Danger of Ground Erosion, Medium/High Danger of Ground Erosion, Medium Danger of Ground Erosion, Low Danger to Ground Erosion. From that information, we've got the conclusion that some tools such as the grow in level and in terrace, the recover of ways within coffee trees' grows, the introduction of drainage's webs, recovering of degraded areas, introduction of arboreal covering in permanent preservation areas and others, would decrease the danger over the basin.

Key-Words: Basin's Erosion, watershed, Geomorphologic Mapping

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, uma das grandes questões que envolvem a problemática ambiental mundial diz respeito às reservas de água doce em quantidade e qualidade para o consumo

¹ Prof. Departamento de Geografia – UFV. andre@ufv.br

² Graduanda em Geografia – UFV. eliana.santos@ufv.br

³ Prof. Departamento de Solos – UFV. elpidio@ufv.br

⁴ Geógrafo. marcelo.ufv@gmail.com

⁵ Prof. Departamento de solos – ufv. carlos.schafer@ufv.br

humano atual e futuro, pois a degradação ambiental generalizada que se tem observado na biosfera de nosso planeta tem propiciado impactos nestes recursos. A recuperação e a preservação dos recursos naturais renováveis (solo, água, flora e fauna) devem ser realizadas de maneira integrada. A unidade ideal para programação do uso e manejo dos recursos naturais renováveis é a bacia hidrográfica, que é definida como a região de contribuição para um determinado curso d'água.

Foram produzidos quatro mapas temáticos para esta discussão: solos, geologia, geomorfologia e susceptibilidade à erosão dos solos. Estes mapas temáticos trazem informações de forma a contribuir para o planejamento e gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Manhuaçu, localizada no Município de Manhuaçu, no Estado de Minas Gerais. Os mapas temáticos têm como base a ordenação dos fenômenos mapeados, segundo uma taxonomia que deve estar aferida a uma determinada escala cartográfica. Os mapeamentos temáticos são condizentes a escala de 1:50.000. Neste caso, os mapas gerados vêm atender a uma demanda voltada para o planejamento municipal.

METODOLOGIA

Nesta etapa reuniu-se a bibliografia disponível, selecionando aquelas que seriam utilizadas no presente trabalho e descritas abaixo:

- A partir da análise de imagem de satélite cybers, fornecida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE e mapa de uso e ocupação dos solos, fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, foi realizado uma interpretação para identificação e caracterização das formas de relevo e principais usos e ocupação do solo. Para identificação das unidades de solo e geomorfologia, foi utilizada a tonalidade, forma, textura, tamanho da forma e padrão de drenagem. As unidades mapeadas em “overlays” foram colocadas sobre a base planialtimétrica do IBGE, na escala 1:50.000.

- O mapa de solos foi elaborado a partir de cotejos de campo, de levantamentos realizados pelo projeto RadamBrasil, Companhia Vale do Rio Doce e teses/dissertações orientadas pelo Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa. Os perfis das unidades de mapeamento tiveram sua classificação atualizada segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA/CNPS, 2007);

- O mapa de geologia foi elaborado por compilação do mapa do Programa Levantamentos Geológicos do Brasil - CPRM, Folhas SF23 – Rio de Janeiro, SE 24 Rio Doce e SE 23 Belo Horizonte.

Para elaboração do mapa de Susceptibilidade à Erosão utilizaram-se os mapas de

Solos, Declividade, Geomorfologia e Geologia;

- Para confecção do mapa de classes de declividade foi utilizado o mapa de uso e ocupação do solo e imagens orbitais fornecidas do sensor SRTM da NASA;
- Cotejo de Campo: com o objetivo de dirimir dúvidas e refinar o mapeamento de gabinete, realizaram-se levantamentos em toda a Bacia Hidrográfica do Rio Manhuaçu. Estes levantamentos foram realizados pelas estradas principais, secundárias e quando necessário, por trilhas.
- Elaboração final dos mapas: Geomorfologia, Geologia, Susceptibilidade à Erosão e Classes de Declividade, todos na escala 1:50.000.

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MANHUAÇUZINHO.

Características Geográficas

O município de Manhuaçu está localizado na Zona da Mata do estado de Minas Gerais. Possui uma população de 67.123 habitantes, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2000). Sua posição geográfica são as latitudes $20^{\circ} 15' 29''$ S e longitudes de $42^{\circ} 02' 01''$ W. Apresenta altitude média de 635 metros, tendo a máxima de 1760 metros e mínima de 560 metros. Sua área total é de 628,43 Km², sendo que 7,99 Km² corresponde a parte urbana de Manhuaçu. O município é cortado por duas importantes rodovias federais, a Br 262 que liga Belo Horizonte a Vitória, e a Br 116, conhecida como Rio-Bahia. A cidade de Manhuaçu se localiza a leste no Município. A área de estudo encontra-se ao norte do Município. A figura 1 mostra o mapa de localização da área de estudo.

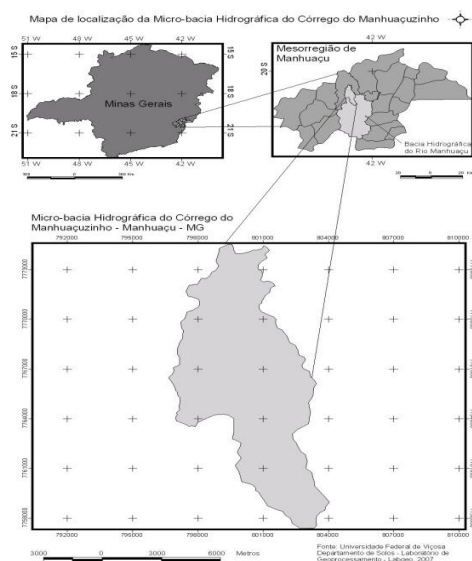


Figura 01 – Localização da área de estudo

Clima, Hidrografia e Vegetação.

O tipo climático para o município de Manhuaçu, de acordo com a classificação de Köppen, é o Cwb, apresentando verões brandos com estações chuvosas e estiagem no inverno. A temperatura média anual é de 21,2°C, apresentando como máximas e mínimas anuais 27,6°C e 15,4°C, respectivamente. O índice médio pluviométrico anual é de 1860,8mm. A bacia hidrográfica do Rio Manhuaçu, pertence a bacia hidrográfica do Rio Manhuaçu, afluente pela margem direita do Rio Doce. Está integralmente dentro do município de Manhuaçu. O principal rio desta bacia é o próprio Rio Manhuaçu que nasce ao sul do município de São João do Manhuaçu, nas partes altas da Serra da Mantiqueira.

A formação florestal predominante nesta região é de Floresta Estacional Semidecidual que se insere dentro do domínio da Mata Atlântica, correspondendo, atualmente, cerca de 16% da cobertura de matas nativas para o município de Manhuaçu. (SOS Mata Atlântica, 1998).

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA

Geomorfologia

A área apresenta uma configuração diversificada do conjunto das formas de relevo reflete importantes eventos tectônico-estruturais bem como mantém relação direta com as condicionantes litológicas e os fatores paleoclimáticos. A maior parte da área compõe-se de litologias pré-cambrianas. As altitudes mais elevadas localizam-se na serra do Caparaó, que culmina com 2.897m, no pico da bandeira. A presença deste maciço é totalmente anômala em relação aos relevos próximos, onde a altimetria média está na faixa dos 900 a 1000m.

O relevo de maneira geral apresenta-se com grandes formas alongadas de topos e encostas convexizadas, onde se desenvolvem alterações profundas, resultando em espessos mantos de intemperismo. São constantes as marcas de processos erosivos e mesmo em locais onde eles ainda não ocorrem é possível observar-se a instabilidade das encostas. Esta é causada normalmente pela rarefação da cobertura vegetal original e pela ocupação da área por culturas permanentes ou perenes que desconsideram suas características ambientais ou são pouco recomendadas para áreas com as declividades presentes.

Descrição da legenda do Mapa de Geomorfologia

Para elaboração da legenda final do mapa geomorfológico utilizou-se os mapas de classes de declividade, geologia e solos, servindo de base para o delineamento de algumas

feições do relevo. Abaixo está a descrição das principais feições geomorfológicas identificadas:

Encosta Estrutural: Área onde são frequentes os declives iguais ou superiores a 30%, correspondendo a todo “front” da encosta. A Rede Hidrográfica se adaptando à estrutura. As altitudes variam de mais de 800 metros. O relevo da encosta é consequência da erosão diferencial, cuja evolução é comandada por fatores estruturais e morfológicos possuindo dinamismo próprio. Há um forte escoamento superficial ou subsuperficial da água, através de quedas d’água e corredeiras. A infiltração é menos intensa, que em especial com ausência de cobertura vegetal. A erosão dá-se na forma de anfiteatros, sulcos e voçorocas.

Encostas: Áreas com classes de declive localizadas entre 15 e 30%. Corresponde ao “front” da encosta. As altitudes variam entre as classes de 550 a 800 metros. A hidrografia é controlada pela forma da encosta e litologia. São áreas que requerem toda atenção, seja em função dos condicionantes físicos ou antrópicos. Toda intervenção deve passar pela utilização de técnicas adequadas, evitando ao máximo o desencadeamento de processos de desequilíbrio na encosta. O escoamento superficial é intenso, principalmente quando não encontramos cobertura vegetal arbórea.

Interflúvio Estrutural com afloramentos de rocha: Áreas de topo dos morros. Seguem o lineamento estrutural. São áreas com relevo menos acentuado, por se localizarem nos topos de morros intensamente dissecados por processos de intemperismo. Nestas áreas encontramos ainda as pontas dissecadas dos afloramentos de rocha. São áreas impróprias para o uso, pois, seu acesso necessariamente para pelas encostas estruturais e mesmo pela rocha nua. Nestes ambientes deve-se privilegiar a preservação e recomposição florestal, quando couber.

Vale Estrutural: Feição fluvial associada à drenagem. Apresenta tamanho e aspectos variados. Nos vales, a sucessão de fases de acumulação e de entalhamento pode gerar terraços fluviais. Os vales são formas topográficas constituídas por talvegues e duas vertentes com dois sistemas de declives convergentes. O vale é expresso pela relação entre as vertentes e os leitos (leito menor, leito maior e terraços). A forma do vale e o seu traçado está em função da estrutura, da natureza das rochas, do volume do relevo, do clima e também da fase em que se encontra dentro do ciclo morfológico.

Na Bacia do Rio Manhuaçu, principalmente a montante da área urbana, apresenta vales em V, demonstrando um forte condicionamento da drenagem em função da estrutura das rochas. Esta situação, do ponto de vista hidrológico deve ser considerada com bastante cuidado, pois, toda a água que caí nas cabeceiras de drenagem chega imediatamente

aos cursos de água, aumentando a vazão consideravelmente. Neste caso, acrescenta-se ainda a falta de cobertura florestal arbórea, pastos com problemas sérios de degradação e um processo agressivo de ocupação das margens (estreitas) dos cursos de água e redes de drenagem por cultivos agrícolas, pastos e núcleos urbanos.

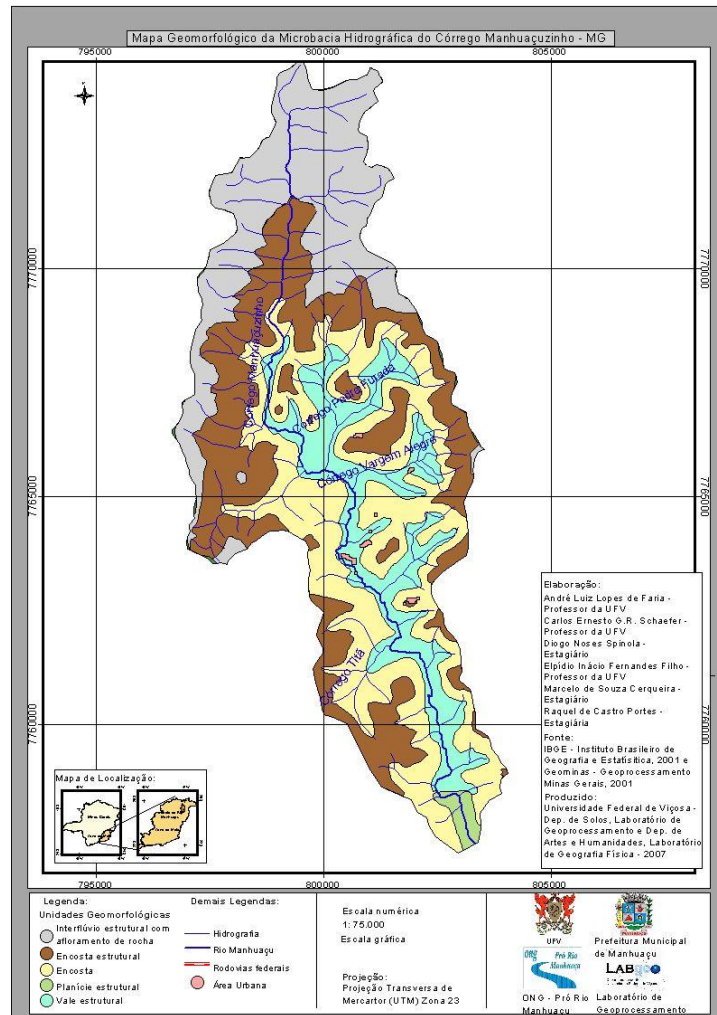


Figura 02 – Mapa Geomorfológico da microbacia do córrego Manhuaçu

SOLOS

O mapa de solos da bacia do Rio Manhuaçu, na escala 1:50.000 permite criar diretrizes ao planejamento local para uso e conservação dos solos, servindo como base para projetos e estudos prévios para fins de engenharia (expansão urbana, locação de estradas, locais de deposição de resíduos, etc.), planejamento ambiental (proteção de manancial hídrico, fauna e flora) e projetos agrícolas com aspecto qualitativo do recurso solo. Os solos foram classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA/CNPS, 2007). Foram identificadas as seguintes unidades de mapeamento:

Neossolo Litólico Húmico + Cambissolo Húmico

CH1 – Assoc. de: **Neossolo Litólico Húmico + Cambissolo Húmico** fase relevo forte ondulado. Compreendem nesta associação as áreas dos interflúvios estruturais, encostas estruturais e encostas. De um modo geral o primeiro componente ocorre no contato do manto de intemperismo com a rocha, enquanto o segundo nas áreas de forte declividade, mas com um certo desenvolvimento do solo.

CH2 – Assoc. de: Cambissolo Háptico Tb distróficos + Cambissolo Húmico + Latossolo Vermelho Amarelo Húmico, fase relevo ondulado a montanhoso. Ocupa esta associação os interflúvios estruturais, encostas estruturais e encostas. Ocorrem indistintamente pelas encostas dos vales.

CXbd – Cambissolo Háptico Tb distrófico.

Este tipo de solo se localiza nas encostas. A topografia é bastante acentuada, com forte declividade.

Latossolo Vermelho Amarelo Húmico

LVA1 – Assoc. de: Latossolo Vermelho Amarelo Húmico + Cambissolo Húmico + Cambissolo Háptico Tb distrófico. Relevo suave ondulado a forte. Esta associação compreende áreas em toda a bacia. Ocupa trechos com declividades acentuadas a moderada. O uso e ocupação está restrito à pastagens e lavouras de café.

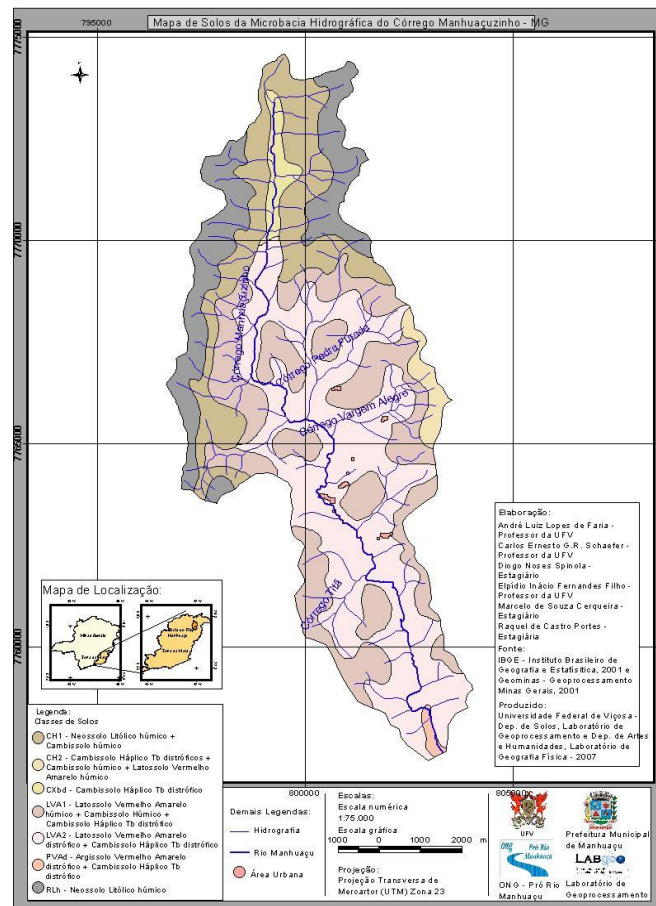
LVA2 – Assoc. de: Latossolo Vermelho Amarelo distrófico + Cambissolo Háptico Tb distrófico. Ocupa trechos com declividades acentuadas a moderada.

Argissolo Vermelho Amarelo distrófico

PVAd – Assoc. de: Argissolo Vermelho Amarelo distrófico + Cambissolo Háptico Tb distrófico + Gleissolo Háptico Tb distrófico. Relevo forte ondulado a montanhoso, com áreas dos vales fluviais. Quanto ao arranjo dos componentes na associação verifica-se que o segundo componente situa-se preferencialmente nos terços médios e superiores das elevações, enquanto que o primeiro componente, além de ocorrer nestas áreas, ocupa também as cotas mais baixas, nos terços inferiores das elevações. O terceiro ocupa basicamente as áreas mais planas, onde encontramos os vales fluviais.

Neossolo Litólico

RL / RLh / RYbd – Assoc. de: Neossolo Litólico + Afloramento de Rocha + Neossolo Litólico Húmico + Neossolo Flúvico Tb distrófico. Relevo montanhoso, forte e ondulado. Esta associação ocupa as áreas dos interflúvios estruturais e parte das encostas estruturais.



Mapa 03 – Mapa de solos da microbacia do córrego Manhuaçu

GEOLOGIA

A diversificação nos conjuntos de formas de relevo reflete a importância dos eventos tectonoestruturais e a ação, dos fatores climáticos atuais e pretéritos sobre as diversas litologias na esculturação do modelado. A área pré-cambriana pode ser compartimentada em vários domínios:

- **A Faixa Juiz de Fora**, com idade básica arqueana e remobilizada até no Brasiliano, com predomínio de rochas charnockíticas. Sua origem é magmática, tendo sido granitizadas e

tectonizadas posteriormente em ambientes de alta temperatura, como atestaria a presença de ortoclásio nas rochas da Zona da Mata.

- *Cinturão Móvel Atlântico*, disposto ao longo da costa, representativo de uma região de rochas mais antigas, intensamente deformadas por granitos no final do pré-cambriano. Nela estão incluídos os gnaisses, milonitos, migmatitos, granitóides e granulitos do Complexo Paraíba do Sul, os granitos das Unidades Três Córregos, Serra dos Órgãos e Espírito Santo e, menos expressivamente, os gnaisses, anfíbolitos e mármore do Grupo Itavaia, certamente representativos de uma seqüência metassedimentar. As rochas são de origem magmática, tendo sido granitizadas e tectonizadas em ambientes de alta temperatura, atestada pela presença de ortoclásio nas rochas da Zona da Mata. As rochas fazem parte do Complexo Juiz de Fora, compostas de uma seqüência de rochas da suíte charnockítica, predominantemente enderbíticas, com faixas kinzigíticas intercaladas, de idade fundamentalmente arqueana, retalhadas no Ciclo Transamazônico e, em parte, no Ciclo Brasileiro. Este complexo se estende desde Volta Redonda, no médio Vale do Paraíba do Sul, até o limite norte, entre Raul Soares e Manhuaçu no Vale do Rio Doce.

A unidade magmática compõe-se de rochas com estruturas migmática ou gnáissica, cujos paleossomas são, em geral, de metanoritos, metadioritos ou metagabros e os neossomas, de enderbitos. As rochas com estrutura migmática predominam na porção noroeste e norte. Estas permitem observar, como a 25 km a leste de Abre Campo, na rodovia Br 262, após a serra do Matipozinho, que o neossoma enderbítico se originou das básicas, por segregação. Aí, em corte de estrada, encontram-se matacões de rocha fresca caoticamente distribuída no solo. Os quartzitos representam litologias subordinadas e composicionalmente foram identificados quartzitos grosseiros, contendo feldspato e mica e ainda quartzitos com boudins anfíbolíticos. Em geral ocorrem sob a forma de extensas faixas com espessura de algumas dezenas de metros. São bem orientados e apresentam-se quase sempre com muitos boudins, desde centimétricos até decimétricos, muito alongados e de material anfíbolítico. Estão encaixados em falhamentos inversos, extensos e de direção quase norte-sul. Bons afloramentos podem ser observados próximos à Vermelho Novo, Realeza e Juiz de Fora.

A base para elaboração do esboço geológico da área será o mapeamento geológico do projeto RADAMBRASIL e o material disponibilizado pelos levantamentos do Departamento Nacional de Recursos Naturais – DNPM e da Companhia de Pesquisa e Recursos Naturais – CPRM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Susceptibilidade à Erosão e Declividade

A utilização dos espaços naturais de forma inadequada gera prejuízo importante para a população e para os ecossistemas. Torna-se importante para os planejadores um investimento para estudos do meio físico, biótico, econômico, cultural e social, retirando dos ecossistemas informações para sua melhor utilização e conservação.

Para elaboração da carta de Susceptibilidade à Erosão, visando prever o desencadeamento e a evolução de processos erosivos, cruzaram-se as informações dos mapas de Solos, declividade, Geomorfologia e Geologia. A Carta de Susceptibilidade à Erosão evidencia as áreas com maior ou menor susceptibilidade à Erosão e, por consequência, os danos que um uso inadequado do meio natural pode provocar. A Erosão gera pesados prejuízos à sociedade, quer através da perda de solos agricultáveis, quer aos pesados investimentos em obras de infra-estrutura de recuperação de áreas urbanas.

Os desequilíbrios gerados pela erosão permanecerão, enquanto a ocupação agrícola da terra não adotar práticas conservacionistas adequadas e, enquanto as expansões urbanas não forem devidamente planejadas, respeitando claros limites naturais.

Para a área de trabalho foram identificadas as seguintes classes de susceptibilidade à erosão dos solos:

A- Altíssimo Risco de Erosão do Solo

Encostas com processo erosivo intenso laminar, ravinas, voçorocas (saibreiras abandonadas, altas declividades, contato do manto de intemperismo com a rocha, atividades produtivas, dentre outros). As características desta área, representadas principalmente por relevo bastante dissecado e solos com alta suscetibilidade à erosão, são fatores limitantes para expansão urbana, industrial e agricultura.

Condições Ambientais

Acham-se associados aos interflúvios estruturais, encostas estruturais e encostas. Contribuição pedológica com solo predominante Neossolo Litólico, Latossolo Vermelho Amarelo e Cambissolo Háplico/ Húmico dada a sua alta susceptibilidade a erosão em áreas de alto gradiente topográfico e influenciado antropicamente pela malha viária e atividades agrícolas. Por termos uma associação de solos, encontramos, mesmo em áreas com alto gradiente topográfico, solos que apresentam uma resistência maior aos processos erosivos.

O processo de ocupação e manejo do solo pode ser resumido da seguinte forma: A área era ocupada por floresta de domínio ecológico da Mata Atlântica, que foi desmatada de

maneira irracional para a introdução da cultura do café, com o declínio dessa monocultura a área passou a ter um outro tipo de uso através da pastagem, adotando-se o pastoreio extensivo, com o superpisoteio do gado a pastagem raleou intensificando os processos erosivos (ravinas e voçorocas).

Localização Geográfica: Nas altas encostas e nos interflúvios estruturais, ao longo de toda a extensão da Bacia Hidrográfica.

Situação Atual: Grande parte da cobertura original foi retirada estando o solo desprotegido; áreas com intenso pisoteio do gado e atividade cafeeira; vegetação rala sujeitas a constantes queimadas durante o ano, escoamento superficial alto carreando grande quantidade de sedimentos para os cursos d'água, onde ravinas e voçorocas são uma constante.

Recomendações

- Nos locais que apresentarem processos erosivos aplicar medidas físicas, biológicas ou quando for o caso medidas físico – biológicas no seu controle;
- Reduzir o pisoteio do gado nas encostas;
- Em setores cultiváveis ou cultivados, seguir as diretrizes das condicionantes físicas: curva de nível, terraceamento
- Reflorestar o topo e as encostas mais declivosas
- Levar em consideração resultados a longo prazo.
- Induzir ao processo de sucessão vegetal combatendo incêndios.
- Deixar que a vegetação espontaneamente chegue a pasto, pasto sujo, capoeira.

B - Médio/Alto Risco de Erosão

Condições Ambientais

São áreas morfológicamente constituídas por baixas e médias Encostas Estruturais e os vales estruturais, gradiente topográfico acentuado, associado a Cambissolo Háplico, Latossolo Vermelho Amarelo e Argissolo Vermelho Amarelo, com intenso pisoteio do gado, e o predomínio de erosão laminar e ravinas.

Localização Geográfica: Nas médias/altas encostas ao longo de toda área da Bacia.

Situação Atual: Médias/altas encostas ocupadas por pastagens em sua maior parte, com o pisoteio do gado, além do plantio de café. Observam-se encostas com ravinas e voçorocas.

Recomendações:

- Reduzir o pisoteio do gado nas baixas encostas.

- Nas encostas mais críticas adoção de medidas biológicas realizando o plantio de espécies nativas da Mata Atlântica.

C – Médio Risco à Erosão

Devido às suas características de relevo aplainado, com encostas pouco declivosas, bem como suas características geológico-geotécnicas, tais como: boa capacidade de suporte, nível freático a uma profundidade superior a 3m, essas áreas oferecem boas condições para ocupação urbana e agricultura.

Condições Ambientais

São áreas de predomínio das unidades geomorfológicas: Vale Estrutural e Rampas de Colúvio. Associada a solos desenvolvidos e bem drenados. Nestas áreas, mesmo em épocas chuvosas, devido às características do solo, o escoamento superficial não causa danos significativos do terreno.

Localização Geográfica: Nas médias e baixas encostas e nos vales estruturais, se aproximando da área urbana do município de Manhuaçu.

Situação Atual: Predomínio de pastagem rala, infra-estrutura para atender a cultura cafeeira, núcleos urbanos, casas isoladas e atividade industrial.

Recomendações

- Implantar cultivos e/ou pastagens sob controle de práticas conservacionistas;
- Reposição da vegetação nas áreas mais elevadas.
- Evitar queimadas nas áreas de pastagens.

D - Baixo Risco de Erosão

Com o nível freático subaflorante e alta susceptibilidade à inundação, estas áreas precisam de cuidados especiais nos processos da expansão urbana.

Condições Ambientais

Áreas com predomínio de fundo de vales e várzea, em ambiente de Gleissolos formados à partir de sedimentos aluviais e das encostas.

Pelo fato de tratar-se de áreas planas, mal drenadas, o escoamento superficial se processa lentamente, com baixa energia, sem capacidade de arranque e transporte de partículas, não causando problemas relacionados à erosão. O baixo gradiente topográfico e o comprimento do declive são fatores que condicionam esta classe; morfometricamente são constituídas pela Rampa de Colúvio e vales fluviais.

Localização Geográfica: Aham-se inseridas nas Rampas de Colúvio, no sopé das baixas encostas, Várzeas Fluviais e nas convergências dos baixos cursos fluviais.

Situação Atual: Pastagem com o pisoteio do gado nas Rampas de Colúvio e Várzeas Fluviais. Ocupação por infra-estrutura, núcleos urbanos e áreas comerciais/industriais.

Recomendações:

- Plantio de vegetação ciliar;
- Incentivar e apoiar a comunidade na aplicação de tecnologias para conservação e melhor utilização destes ambientes.
- Adoção de rodízio no pastoreio do gado para diminuir o pisoteio.

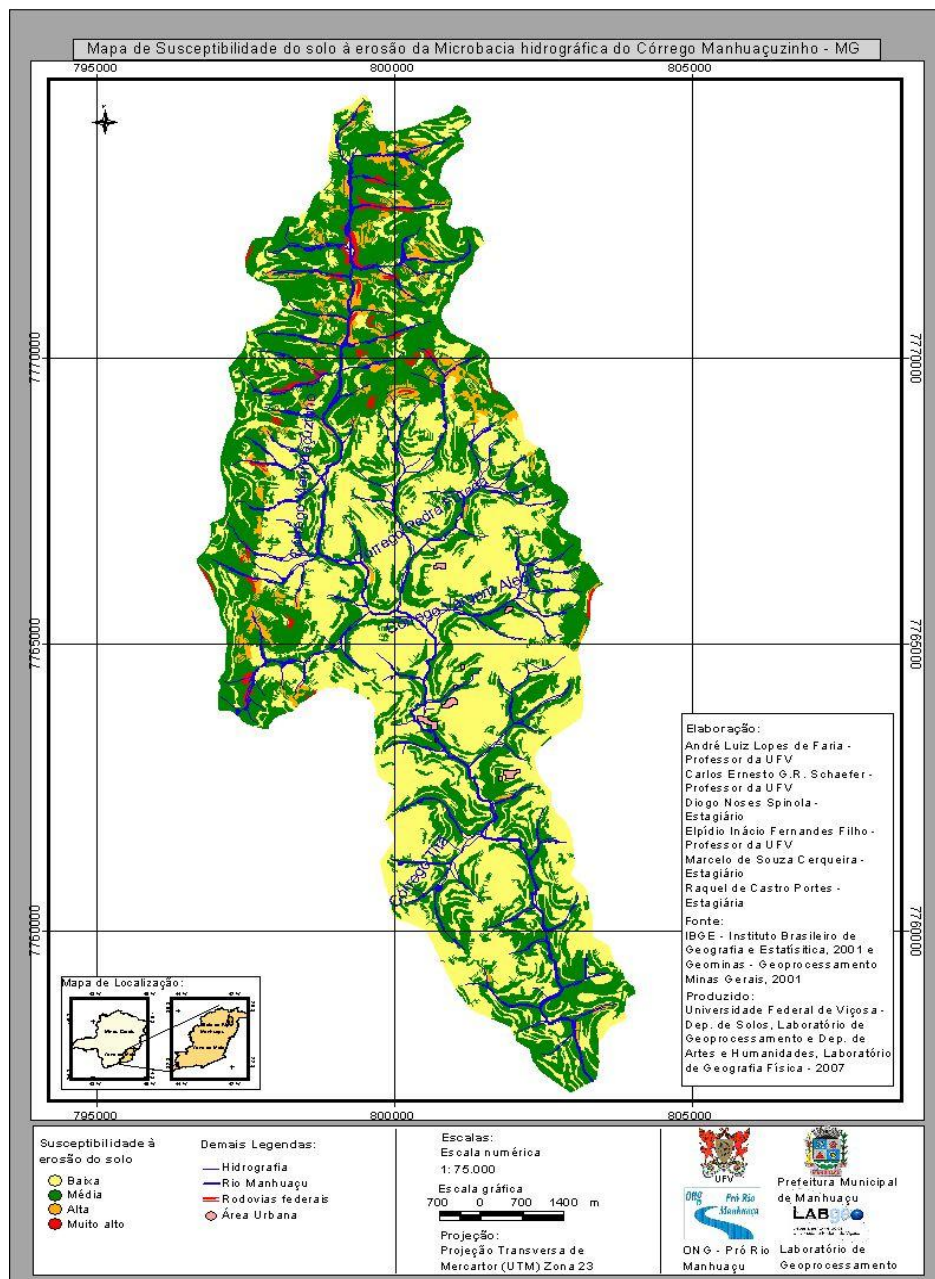


Figura 04 – Mapa de susceptibilidade de solo à erosão da microbacia do córrego Manhuaçu.

CONCLUSÃO

A partir da análise de toda a base física da bacia, identificamos pontos que merecem projetos e intervenções específicas. A base de dados gerada associando técnicas de geoprocessamento com os levantamentos específicos de campo, como por exemplo o mapeamento de geomorfologia e de solos permitiram uma análise integrada da Bacia, além de “facilitar” o levantamento de informações necessárias à análise temática e para as propostas de planejamento territorial contidas nesta pesquisa.

Várias opções têm sido utilizadas para minimizar os efeitos dos processos erosivos ao longo da bacia e em outras áreas, destacamos: o cultivo em nível e em terraços, a recuperação das estradas no interior dos cafeeiros, a implantação de redes de drenagem – aumentando a infiltração e diminuindo o escoamento superficial. A efetiva preservação das áreas protegidas por lei.

Outro ponto importante é a conservação e manutenção das estradas vicinais. Em sua expressiva maioria não identificamos medidas de estabilização dos cortes efetuados para sua implantação e redes de drenagem. Os processos erosivos são efetivos em todas elas, jogando uma grande quantidade de sedimentos nos cursos de água.

A ausência de vegetação ciliar e a ocupação de Áreas de Preservação Permanente é um fato concreto em toda a bacia. Este tipo de vegetação tem papel importante não somente no controle dos sedimentos que chegam aos rios, bem como de alimentação para a fauna e flora.

A bacia hidrográfica do Rio Manhuaçu, quanto à sua estrutura é bastante complexa. As altas declividade encontradas em toda a bacia faz com que a água precipitada entre imediatamente em todo o sistema, chegando em pouco tempo na área urbana do Município. Medidas como recuperação das áreas degradadas, implantação de cobertura arbórea nas áreas de preservação permanente, tratamento de efluentes líquidos e sólidos, recuperação e estabilização de estradas internas aos cafeeiros e de acesso a toda a bacia, controle na ocupação de margens de córregos e rios, bem como na implantação de empreendimentos impactantes devem ser efetivadas.

As atividades extrativas minerais devem ser consideradas. Neste caso, a exploração de brita, areia e de bauxita na bacia do Manhuaçu. As atividades econômicas são normalmente agressivas ao meio ambiente e trazem problemas que devemos estar sempre atentos.

AGRADECIMENTO

À Prefeitura Municipal de Manhuaçu pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei n. 4. 771**, 15 set. 1965. Institui o novo Código Florestal. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Leis/L4771.htm>>. Acesso em: 06/09/2006.

CASSETI, V. Geomorfologia Valter Cassetti: **Geomorfologia estudo da Paisagem**. Disponível em <http://www.funape.org.br-/geomorfologia/cap5/index.php>. Acesso em julho de 2006.

CASSETI, V. Geomorfologia Valter Cassetti: **Introdução a Geomorfologia**. Disponível em <http://www.funape.org.br/geomorfologia/cap1/index.php> Acesso em julho de 2006.

Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Embrapa 2007.

FRANCO, F. S. D.S., Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2000. **Sistemas agroflorestais: uma contribuição para a conservação dos recursos naturais na Zona da Mata de Minas Gerais**.

GEOPROCESSAMENTO EM MINAS GERAIS (GEOMINAS). **Produtos Geominas**. Disponível em: <<http://www.geominas.mg.gov.br>>. Acesso em 12 dez. 2006

RESENDE, S.B. **Geomorphology, mineralogy and gênesis of four soils on gneiss in southeastern Brazil**. 1980. 143p. Thensis (Ph D) – West Lafeyette, Indiana.

SAITO, Carlos Hiroo. **Geoprocessamento e Pesquisa Ambiental: da dependência tecnológica ao desafio metodológico**. In: *sociedade & Natureza*, Uberlândia, 7 (13 e 14): 19-24, janeiro/dezembro 1995.

SOS Mata Atlântica. **Atlas dos municípios da Mata Atlântica** 1998. Disponível em <<http://www.sosmatatlantica.org.br>> Acesso: 16/10/2006

ZANETTI S. S. **Geração De Modelo Digital de Terreno (MDT) Utilizando Sistema de Posicionamento Global (GPS) para o Planejamento Agro-Ambiental de uma Microbacia Hidrográfica** Disponível em <<http://www.ebape.fgv.br/radma/doc/FET/FET-031.pdf>>. Acesso em 15/08/2006.