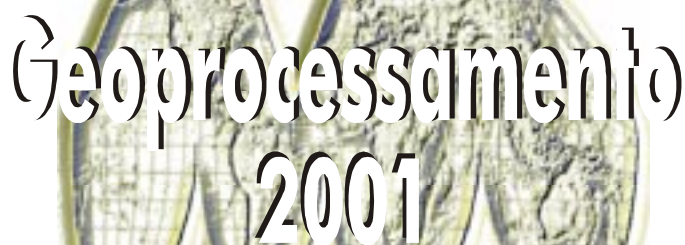


Marcus Antônio Martins de Oliveira

**Diagnostico do Uso do Solo e Sua Influência Sobre Trecho a Jusante do Ribeirão
Arrudas**



Geoprocessamento
2001

MONOGRAFIA APRESENTADA AO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO
EM GEOPROCESSAMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GÉRIAS PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
ESPECIALISTA EM GEOPROCESSAMENTO

ORIENTADOR
Philippe Maillard

2001

Oliveira, Marcus Antônio Martins

Diagnóstico do Uso do Solo e Sua Influência Sobre Trecho a Jusante do
Ribeirão Arrudas.

- Belo Horizonte, 2001.

35 pg.

Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais.
Departamento de Cartografia.

1. Geoprocessamento 2. Sensoriamento 3. Cartografia 4. Uso do Solo
Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Geociências.
Departamento de Cartografia

Agradecimentos:

Á todos aqueles que tornaram possível esta Monografia.

" A interdisciplinaridade é um processo de conhecimento que, utilizando uma estrutura multidisciplinar, procura estabelecer vínculos intencionais na compreensão e explicação do universo da pesquisa, superando dessa forma a excessiva compartimentação científica provocada pela especialização das ciências modernas "
(Coimbra,1985).

RESUMO

Esta monografia procura desenvolver uma pesquisa de classificação e uso do solo e seus efeitos sobre o leito do Rio Arrudas, em seu curso final, através de técnicas de cartografia e imageamento de satélite. Os avanços do Geoprocessamento e da computação gráfica, permitem um levantamento técnico com grande precisão e confiabilidade, reduzindo o tempo de análise e os custos inerentes a tal tipo de pesquisa.

O trabalho mostra um painel atual do uso do solo com mapa, fotografias e modelo digital de terreno, com os principais problemas e soluções apresentadas pela área em estudo. Versa sobre uma região específica na fronteira entre dois municípios, com fortes peculiaridades quanto a sua composição geográfica, mas no entanto universal, na medida que a importância da qualidade da água se torna vital para o ambiente que nos cerca.

ABSTRACT

This monograph aims at developing a research on land use and land cover and its effects upon the Arrudas River at the end of its course, through cartographic techniques and imaging by satellite. The advance in Geoprocessing and computer graphics enables a technical survey with great accuracy and reliability, thus reducing analysis time and costs typical of this kind of research.

The research shows a picture of land use with a map, photographs and digital model of the elevation, including the major problems and solutions found for the focused area. It covers a specific region at the border of two counties, with well defined peculiarities as to their geographic composition, however universal, inasmuch as the importance of water quality is vital for the environment us.

SUMÁRIO

ABSTRACT

AGRADECIMENTOS

1 – INTRODUÇÃO.....	06
2 – OBJETIVOS.....	07
3 – JUSTIFICATIVA.....	08
4 – MATERIAIS E MÉTODOS	
4.1 – LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	11
4.2 – TRATAMENTO IMAGEM DE SATÉLITE.....	12
4.3 – RASTERIZAÇÃO, DIGITALIZAÇÃO E MODELO DIGITAL DE TERRENO	13
4.4 – MAPA DE DECLIVIDADE.....	14
4.5 – MAPA DE USO DO SOLO.....	16
5 – VERIFICAÇÃO E TRABALHO DE CAMPO.....	18
6 – ANÁLISE.....	26
7 – CONCLUSÃO.....	28
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
9 – BIBLIOGRAFIA.....	34
10 – ANEXO.....	35

1 - INTRODUÇÃO

A grande preocupação com a situação da água na atualidade, amplia os interesses de informação, conhecimento e controle de um recurso altamente demandado e com nítidos sinais de escassez.

O problema da qualidade da água é um dos componentes básicos desta preocupação na medida em que interfere na utilização deste recurso, bem como cria situações de saúde pública que interferem no bem estar das populações urbanas. Neste sentido a identificação dos meios de poluição antropicas que causam a degradação ambiental das bacias hidrológicas são de primordial importância. Mostrar os focos claros de poluição que possibilitem através de estudos, propor subsídios e soluções para políticas públicas que minorem ou reduzam os efeitos da degradação ambiental e hidrológica da sub bacia do Rio Arrudas é um componente chave deste estudo.

Os municípios de Belo Horizonte e Sabará sofrem influência direta destas degradações, que resultam em poluição e assoreamento do Rio Arrudas, diminuindo assim a qualidade de vida da população e comprometendo o ecossistema da região. Recentemente esta área têm se tornado em polo de expansão imobiliária devido a proximidade do centro de BH. Destruindo neste ímpeto os remanescentes de mata da região e desta forma contribuindo para agravar os problemas ambientais da localidade.

2 - OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo o diagnóstico ambiental; uso do solo e poluição hidrológica, de trecho compreendido entre os Municípios de Belo Horizonte e Sabará, entre o Final da canalização do Rio Arrudas e a sua foz no Rio das Velhas na região de Gal. Carneiro.

O estudo visa diagnosticar as principais causas da degradação e da poluição do trecho do Rio Arrudas e suas conseqüências, construindo um mapa temático onde se procura identificar estas causas e permitir através da sua análise, encontrar e propor soluções para um melhor aproveitamento do Uso e Ocupação do Solo.

Este estudo resulta em uma série de documentos cartográficos, que possibilita a confecção de mapas temáticos como o de uso e ocupação do solo, mapa de declividade, mapa com o modelo digital de terreno, curvas de níveis e da rede hidrográfica da sub-bacia a partir do trecho em pesquisa.

Área de ocupação urbana de risco (áreas de favelas c/ risco de inundação), áreas degradadas com respectivos processos de degradação ambiental e estado atual da poluição do trecho do rio.

Uma das considerações é a comprovação do efetivo sucesso da política pública de despoluição do Rio Arrudas, através da utilização da estação de tratamento de Esgoto (ETE Arrudas – Região de Carvalho Brito em Sabará -).

O estudo neste sentido busca a identificação dos componentes de poluição do rio, uso do solo, remanescentes de vegetação para possível proteção ambiental e grau de proteção das margens. O seu assoreamento, seu potencial destrutivo em termos de área alagável e risco de inundação.

3 - JUSTIFICATIVA

O estudo se concentra a jusante do Rio Arrudas e a montante do Rio das Velhas; afluente do Rio São Francisco, por se considerar que a região apresenta grandes problemas de poluição. Tanto associada a qualidade do uso da água, quanto ao uso inadequado do solo, desmatamentos e comprometimento dos padrões aceitáveis de qualidade da água e do meio ambiente.

A Bacia hidrográfica do Rio Arrudas abrange uma área total de cerca de 20.600 ha, sendo 16.220 em B. H.; 2.900 em Contagem e 1.500 ha em Sabará. O rio atravessa a principal região urbana industrial do Estado de MG. (BH. Contagem) a utilização da água, seja residencial ou industrial termina após o tratamento ou não na calha central deste rio ou seus afluentes. Observamos segundo Von Sperling que:

" existem basicamente duas formas em que a fonte de poluentes podem atingir um corpo d'água:

- *Poluição pontual*
- *Poluição difusa*

Na poluição pontual, os poluentes atingem o corpo d'água de forma concentrada no espaço. Um exemplo é o da descarga em um rio de um emissário transportando os esgotos de uma comunidade.

Na poluição difusa, os poluentes adentram o corpo d'água distribuídos ao longo de parte de sua extensão. Tal é o caso típico da poluição veiculada pela drenagem pluvial natural, a qual é descarregada no corpo d'água de uma forma distribuída, e não concentrada em um ponto." (Von Sperling, Marcos, 1996)

A impermeabilização crescente dos solos urbanos, geram uma quantidade imensa de rejeitos sólidos na chamada poluição difusa. Principalmente no período chuvoso, (é

interessante observar, que uma das principais causas de poluição hidrológica, não se aplica na região, a não ser em pequenos índices. Ou seja, a poluição agrícola associada a agrotóxico, fertilizantes e eflúvios orgânicos de uso pecuário intensivo. Sendo esta uma das premissas do estudo a se comprovar pelos mapas de uso do solo e modelos associados à análise a ser apresentada. Outro componente importante da micro bacia é a poluição orgânica, derivada do uso doméstico e inorgânica como os detergentes, na chamada poluição pontual.

Cabe destacar, que existe na região estações de tratamento dos eflúvios desta subbacia, as ETE de Contagem e do distrito de Carvalho Brito em Sabará. A avaliação e localização da poluição pontual industrial e a existência neste trecho dos principais poluentes constitutivos deste curso d'água e suas relações com o uso do solo na região determinada, circunscrita apenas aos limites do trecho da microbacia, vão ser estudadas e consideradas.

Dentro das determinações de uso do solo, delimitar-se á áreas de potencial proteção ambiental e áreas de degradação ambiental.

Este estudo neste sentido, busca identificar os componentes de poluição do rio, uso do solo, remanescentes de vegetação para possível proteção ambiental e grau de proteção das margens. O seu assoreamento, seu potencial destrutivo em termos de área alagável e risco de inundação.

O estado atual do trecho da bacia do arrudas, nos mostra um painel bastante típico da poluição hídrica associada ao uso e a ocupação intensiva do solo em áreas urbanas. As mudanças na qualidade da água afetam a recuperação das matas ciliares e os ecossistemas marginais ao Ribeirão. *“As margens reflorestadas podem reduzir os efeitos da erosão do solo, sedimentos e poluentes enviados aos corpos d'água na medida em que funcionam como filtros, absorvendo ou purificando as descargas*

contaminadas antes de atingirem a superfície das águas.” (Dayanese et al, 1999) “O código florestal Brasileiro – Lei 4.7771, de 1965, alterada pela lei 7.803 e 7.875 em 1989.- estabelece zonas de fronteira de vegetação natural ao redor dos corpos d’água”. (Dayanese et al, 1999).

Apesar do código florestal Brasileiro ser bastante conservacionista, a monitoração destas zonas, são extremamente difíceis e complexas. Apesar das regulamentações, as áreas de proteção tem sido bastante degradadas e desrespeitadas. Tipicamente a área de influência do Rio Arrudas, não foge a regra e ao atual desleixo quanto a proteção ambiental das margens dos cursos d’água e sua intensa utilização.

Entretanto, têm-se verificado uma mudança de postura dos principais agentes políticos e do próprio executivo, que se vê forçado a tomar atitudes cada vez mais exigentes. Atitudes que se observam devido aos elevados custos de captação, utilização e tratamento da água. Salientando-se conforme Daynese, que destaca a grande preocupação da preservação e restauração dos corpos d’água.:

“Esta realidade tem evidenciado um grande interesse sobre a qualidade da água, ecossistemas aquáticos, habitação e os custos de tratamento da água, conseqüentemente; o interesse na recomposição dos cursos d’água tem sido incrementados em grande escala”.(Daynese et al, 1999).

Deste modo o que vem ocorrendo no Arrudas é efetivamente o uso intensivo das margens de preservação ambiental. A forma de distribuição deste uso é que se procurará determinar, identificando por imagens de sensoriamento remoto e/ou aéreas as classes de ocupação do solo advindas de seu uso.

4 – MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 – LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área de estudo está localizada na divisa entre Belo Horizonte e Sabará, no Distrito de Mazargânia, Zona Metalúrgica Mineira. Compreendida entre as coordenadas UTM 7.820.000 N, 616.000 E e 798.000 N 620.000E na projeção Universal Transversa de Mercator, trata-se do trecho final do Ribeirão Arrudas entre o final da canalização em Belo Horizonte e a sua desembocadura no Rio das Velhas em Gal. Carneiro, Sabará.

A vegetação natural é composta de trechos de Mata Atlântica, pequenas áreas reflorestadas e consistindo basicamente por áreas de valorização imobiliária com poucas extensões de áreas cultivadas ou pastagens.

Tendo como característica uma topografia de forte ondulada para Montanhoso, com porções reduzidas de áreas planas. Apresentando vales estreitos com trechos inundáveis e com forte declividade do leito do rio no terreno. As vertentes desenvolvem-se seguindo uma linha côncava-convexa, com topo e parte íngremes (Rezende,1971), apresentando alguns remanescentes florestais nativos, porém com uma mata ciliar em franca recuperação. Mostrando contudo, fortes trechos expostos e sujeitos a erosão e pequenas áreas ocupadas por despejos ou “ Bota Foras “.

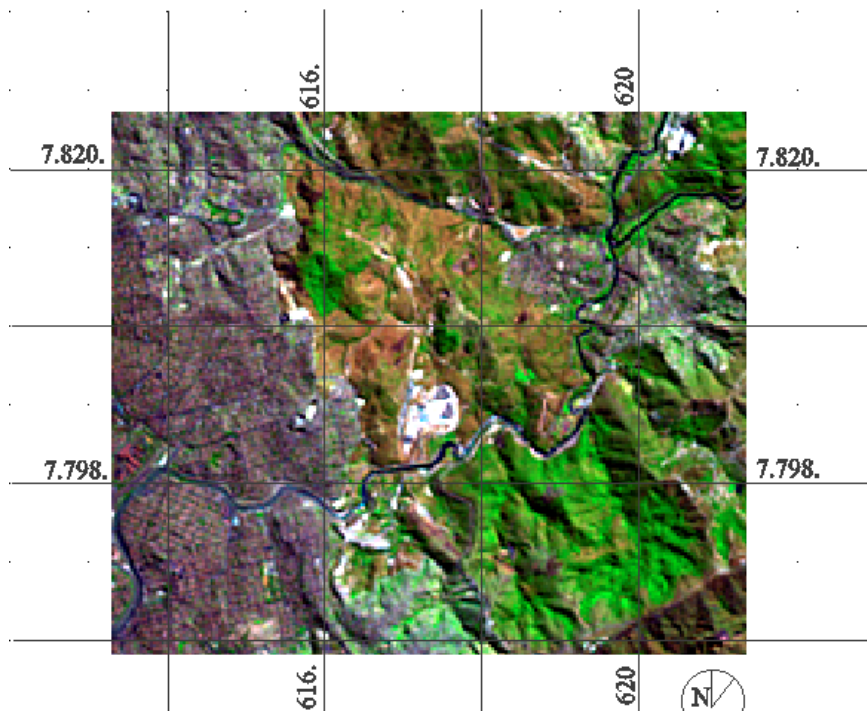
Situa-se numa área de transição entre a zona urbana de Belo Horizonte e o distrito de Marzagânia em Sabará, não se trata de uma zona agrícola, mas apresenta características de campo, a preservação do local quanto a ocupação urbana, deve-se ao pouco interesse imobiliário verificado até recentemente. Situação esta que vem se modificando, devido a carência de locais para expansão imobiliária em Belo Horizonte.

A área também é determinada pela baixa renda da população urbana, mesmo no trecho de Belo Horizonte a existência de favelas são constatadas, e os bairros de Gal. Carneiro, Vila Rica, Alto Bonito se caracterizam por tratarem-se de bairros dormitórios com predominância de população proletária com baixo nível de escolaridade.

4.2 – TRATAMENTO DA IMAGEM DE SATÉLITE

Para tratamento da representação gráfica, foi utilizada a imagem digital Landsat ETM, adquirida em setembro de 2.000, composta de 7 bandas. A imagem foi tratada no IDRISI 32 e georeferenciada nas coordenadas referidas no item 4.1. Verificou-se que a melhor maneira para a classificação da área em estudo, era a de determinar a composição em cores naturais, na medida em que permite uma melhor classificação visual da área. (Ver figura 1, imagem cor natural da área de estudo).

FIGURA 1 - IMAGEM DE SATÉLITE



Para a digitalização e classificação, a imagem foi transformada em imagem TIF e exportada do IDRISI para o MicroStation. Onde foi realizada uma nova georeferenciação, mantendo a precisão e a qualidade da imagem a ser tratada.

Após estes procedimentos, efetuou-se a digitalização dos polígonos de contorno com a classificação da área e sua mensuração. Executando-se a digitalização e o dimensionamento das classes de uso do solo, determinando desta forma, como seu uso afeta os fluxos das correntes de água da região.

Para demonstrar a importância desta forma de abordagem analítica, citamos:

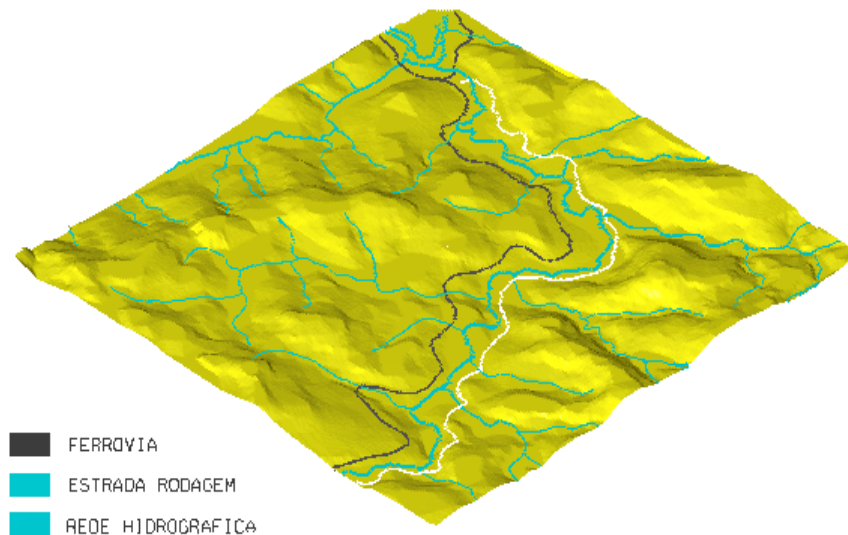
“ As imagens de sensoriamento remoto têm sido uma das principais fontes de informação para a produção de novos mapas, por melhor auxiliar a determinação do uso e da cobertura do solo; além de Ter um custo relativamente baixo e periodicidade de informações “ (Op. cit. Câmara e Medeiros, 1996).

4.3 - RASTERIZAÇÃO, DIGITALIZAÇÃO E MODELO DIGITAL DE TERRENO

Para executar o Modelo Digital de Terreno, a carta Planimétrica de Belo Horizonte Escala 1:50.000, editadas pelo IBGE foi rasterizada na resolução de 100 Dpi e digitalizada as Curvas de Níveis, a Rede Fluvial e as Estradas de Ferro e de Rodagem.

As curvas de níveis digitalizadas são interpoladas, segundo as especificações do programa Microstation Geoterrain, gerando o modelo digital de elevação conforme figura 2. (Modelo Digital de Elevação).

FIGURA 2 - MODELO DIGITAL DE ELEVACAO



O modelo digital de terreno é uma visão tridimensional da área de estudo, e permite uma avaliação em vários níveis e posições de qualquer objeto de análise. A representação gráfica do terreno é uma ferramenta de aplicação fundamental em vários objetivos de estudos geográficos, no caso específico deste trabalho, atende a representação gráfica da área do projeto com sua composição de drenagem e hidrografia.

4.4 - MAPA DE DECLIVIDADE DO TERRENO

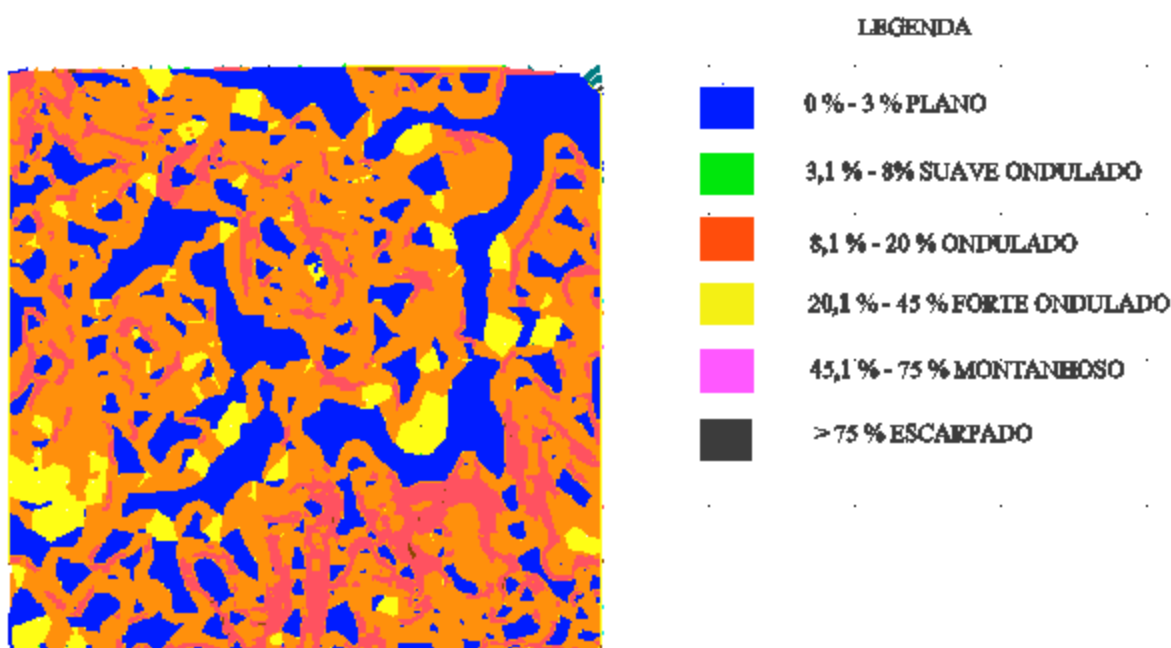
Para a obtenção do Mapa de Declividade é necessário utilizar o ferramental já utilizado para obtenção do MDT, a grade triangular (TIN) ou a rede de grade regular (LAT.). O modelo com a interpolação das malhas para a obtenção das curvas de níveis é utilizado como embasamento para o cálculo da declividade segundo os parâmetros solicitados. Neste caso, adotou-se a classificação do (SBCS) Sociedade Brasileira de Ciências do Solos.

O modelo digital de elevação foi reclassificado segundo as fases do relevo adotados por este instituto, que são:

“Plano (0 a 3 %), Suave Ondulado (3,1 a 8 %) Ondulado (8,1 a 20 %), Forte Ondulado (20,1 a 45 %), Montanhoso (45,1 a 75 %) e Escarpado (> 75 %)”. (Op. Cit.Paper Romanovzki,1999).

Ver figura 3 (Mapa de Declividade).

FIGURA 3 - MAPA DE DECLIVIDADE



A Carta Temática de Declividade, mostra o grau de inclinação do terreno. E este tipo de aplicação, permite associar as áreas de possíveis risco de inundações às áreas com menor percentual de declividade, comparando-as com as áreas próximas as calhas dos rios. As áreas que são destacadas em azul, junto a calha do rio Arrudas e do córrego Malheiros com o percentual entre 0 e 3% de declividade, são as mais propicias as inundações. Por outro lado ao compararmos o mapa declividade com o de uso do solo, constata-se que as áreas de maior declividade estão associadas as áreas de maior preservação florestal.

4.5 - MAPA DE USO DO SOLO

A capacidade de avaliação das imagens por satélite e fotografias aéreas, permite com baixo custo, a classificação do uso e ocupação do solo com grande economia de recursos. Torna possível, uma elevada celeridade na identificação das carências e dos problemas apresentados pelas regiões estudadas e de acordo com Ribeiro em sua dissertação de 1998 que declara com oportuno propósito:

“ a classificação do uso do solo na área de estudo significam na realidade o seu planejamento”.

Desta forma, o mapeamento e a performance através das análises (SIG) Sistema de Informações Geográficas, baseadas em dados de solo, (no caso um Mapa de Belo Horizonte 1:50.000 - Carta IBGE Belo Horizonte , imagem Landsat - ETM e dados planimétricos das curvas de níveis digitalizadas da carta de Belo Horizonte) permitem uma boa classificação da ocupação do terreno. E acrescentando-se ainda, a seguinte declaração de Lepsch, J.F.1999.:

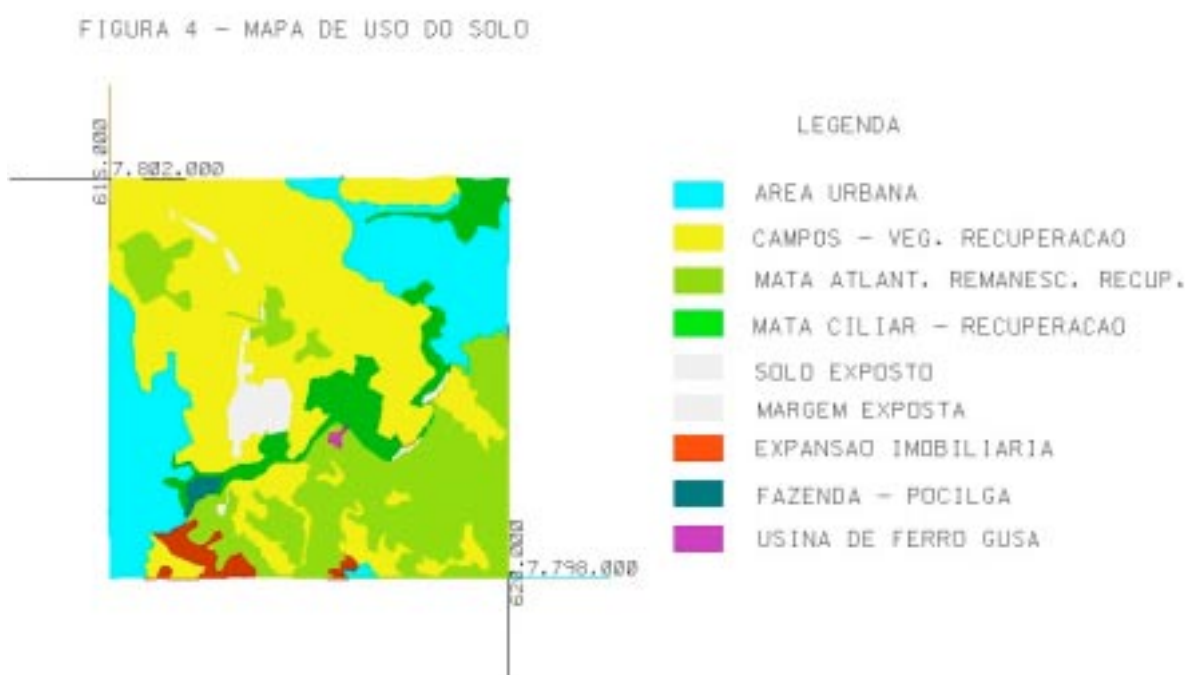
“O uso do solo dividido em classes, pode ser obtido através de camadas de declividade, dados de solos e de uma tabela de classificação”.

Que se trata para a classificação do uso do solo, de se separar a composição da imagem colorida em frações da imagem do terreno. A vegetação e as sombras são usadas na composição destas frações, as quais podem providenciar um maior contraste junto as diferentes classes de uso do solo. (Lillesand & Kiefer, 1994). As imagens são agrupadas através da visualização e pela procura por regiões vizinhas, que possam ser associadas pela similaridade de cores. Este processo foi realizado em IDRISI 32 GIS e

através de visitas para verificação de campo, comprovando o verdadeiro tipo de cobertura do solo, de acordo com Eastman (1999).

Estas regiões foram comparadas por um mapa de classificação, no ensejo de identificar e associar a declividade do terreno com o respectivo uso do solo no trecho destacado e sua composição de campo; as quais foram especificadas como.:

Mata Remanescente ou Secundária; Mata Ciliar-Recuperação; Campos-Vegetação; Área Urbana; Solo Exposto; Margem Exposta; Expansão Imobiliária e Áreas poluidoras; definidas como Pocilga e Usina de Ferro Gusa. (Ver figura 4 - Mapa de Uso do Solo)



Da mesma forma, criou-se uma tabela onde se associa o terreno com o tipo de uso de solo e a vegetação predominante. (Conf. Anderson J.R. 1997).

As classes de uso do solo que compõem a sub-região estudada, foram identificadas e apresentadas em uma legenda (mapa temático), onde se aponta os principais trechos degradados ao longo da margens do ribeirão. Mostra sua localização geográfica via GPS

(Global Positioning System) e examina o estado atual da degradação ambiental do trecho em análise.

Em adição a este mapa, uma tabela de uso do solo é organizada com o propósito de se aduzir conexões entre o uso do solo e a área coberta em m^2 . Apontando as conseqüências deste uso sobre a qualidade da água da corrente do rio. (ver tabela 1 pg. 17)

5 – VERIFICAÇÃO E TRABALHO DE CAMPO

Na área de estudo foi realizado trabalho de campo com a finalidade de conhecer o meio, analisar a paisagem, obter dados para a classificação orientada ao processamento da imagem e foto interpretação.

Além de estabelecer os pontos considerados críticos para o estudo (Dalotto. Roque A. Sanchez, 1999). O procedimento utilizado foi o reconhecimento visual com a determinação da posição geográfica mediante GPS (Global Positioning System).

Por outro lado, executou-se a investigação dos trechos ao se estabelecer a localização espacial dos pontos visitados e obtendo-se fotografias para referência, observação e atualização da mudança sofrida pelo meio, dado que a modificação do uso do solo é altamente dinâmica e a imagem obtida é do ano de 2.000.

Com o objetivo de dar uma idéia precisa dos pontos levantados. Apresenta-se um Mapa Temático que divide o trecho do Ribeirão Arrudas em estudo em segmentos onde destaca-se os pontos especificados, com seus problemas e possíveis soluções, através de legendas e parágrafos explicativos. (Ver Mapa do trecho em estudo em anexo).

No ponto A – Início da área de estudo, destaca-se uma favela como zona de risco e a construção de um conjunto Habitacional. (Retratando o avanço imobiliário sobre a área). Final do trecho canalizado do Ribeirão Arrudas.



Ponto A

Ponto B – Área de risco de inundação, mostra outro trecho da Favela.



Ponto B

Ponto C – Trecho de transição entre a zona urbana e rural. Mostra a confluência dos Córregos do Cachorro Magro e o Córrego da Olaria. Identifica uma fazenda de criação de porcos (Pocilga, dejetos sendo atirados ao rio sem tratamento e demonstra o tipo mais comum de poluição agrária). Neste caso específico, trata-se de um percentual ínfimo, pois a área é nitidamente de poluição urbana, doméstica, industrial e “dispersa“. Apresenta-se neste trecho também, focos de lixo da própria população Ribeirinha.



Ponto C

Ponto D - Trecho da Represa, captação da água para uma usina hidroelétrica de pequeno porte que abastece a Fábrica de Confeção e Lavanderia Marcel Phillipe. A Indústria de Ferro Gusa e a população local. Na margem esquerda do Rio a ETE da Copasa com os equipamentos e infra-estrutura para tratamento da água do Rio.

Este trecho tem a particularidade de se prestar a instalação de piscinões laterais, com o objetivo de deter as inundações do Ribeirão nas áreas de Risco a jusante da posição e de diminuir a velocidade da corrente d'água na represa; desde que desassoreada.



Ponto D

Ponto E - Trecho surpreendente, na medida que claramente identifica-se a recuperação da Mata Ciliar na margem esquerda do Rio, provavelmente devido a seu relativo isolamento, na medida em que a Estrada de Ferro e o Rio, bem como barreiras naturais (alta declividade do terreno) e áreas isoladas pela Copasa a montante e “ Fazendas “ a jusante, permitem a sua recuperação. Pode-se acrescentar a proposta de transformar efetivamente a área de todo o trecho entre a estrada de Ferro e o Rio, (que por lei se encontram na faixa de domínio da ferrovia e as margens dos rios que são áreas de proteção ambiental) em zona de Proteção Ambiental; Área entre B.H. e o Distrito de Mazargânia em Sabará .

Por outro lado na margem direita do rio, na confluência entre o Ribeirão Arrudas e o Córrego do cafundó, localiza-se uma indústria de Ferro Gusa altamente poluidora; descarga de rejeitos sólidos, sem o devido controle da poluição ambiental.



Ponto E

Ponto F – Trecho sobre a ponte de acesso à fábrica Mazargânia, confecção onde observa-se o lançamento de água não tratada diretamente da lavanderia da fábrica. Este trecho têm a peculiaridade de apresentar um segmento da estrada muito próximo da margem do rio; exibe uma área de terreno exposto, em função da destruição da cobertura florestal para a reforma da estrada. Este fato, certamente provocará o aumento da erosão no local e a preocupação com a redução do custo da obra para a



Ponto F

ampliação da estrada, pode comprometer seriamente a própria manutenção da pista.

É amplamente documentado que a destruição da Mata Ciliar apressa o assoreamento dos corpos d'água e acelera os processos de degradação antrópicos e erosão das margens dos rios.

Ponto G – Trecho da “ Vila Elisa “ na margem esquerda do ribeirão, onde se destaca o afluente do ribeirão Arrudas denominado córrego do Melo, que tem como principal característica, o de se tratar de um córrego com ampla proteção florestal, apresenta uma área de remanescente de mata nativa. O córrego atravessa todo o trecho em ótimas condições de salubridade e caracteriza-se por ser uma boa área para possível preservação ambiental e de manancial de águas.



Ponto G

Ponto H – Área de deposição de aterro oriundo da reforma da estrada e apresenta uma área de recuperação da Mata Ciliar na margem esquerda do ribeirão.



Ponto H

Ponto I – Trecho final do rio Arrudas, próximo á sua desembocadura, no seu encontro com o Rio das Velhas. Trata-se de uma área já urbanizada, porém sujeita a inundações, com um pequeno trecho do rio canalizado em função da proteção das pontes ferroviárias sobre o seu leito. A área apresenta-se ainda como estratégica, no que concerne a logística de transporte ferroviário e a sua integração das malhas ferroviárias da Central Atlântica e da Vale do Rio Doce.

O trecho oferece grandes preocupações em termos de assoreamento e poluição no segmento, já que recebe afluentes dos bairros ribeirinhos com todos os dejetos domésticos sem tratamento de esgoto. Como o córrego Malheiros e outros pequenos cursos d'água sem denominação, que se encontram em alguns trechos já canalizados. Porém, altamente tóxicos já que em alguns locais apresentam grandes quantidades de coliformes.



Ponto I

Altamente preocupante, quanto a situação destes pequenos afluentes é o fato de se encontrarem em áreas urbanas e a jusante da estação de tratamento de esgotos do rio Arrudas, sendo completamente inviabilizado no momento, o seu tratamento.

Como solução, pode-se instalar mini-usinas de tratamentos de esgotos domésticos de baixo custo, isto apenas é possível, devido ao fato de se constituírem de fluxos d'água com uma vazão de água muito baixa e que já existem tecnologias já disponíveis e amplamente testadas. Não se pode esquecer que soluções complexas e caras, como a canalização total dos córregos não se faz necessária, por se tratar de tecnologias já ultrapassadas. Muito melhor é recuperar a potabilidade da água com medidas de preservação de mananciais, recuperação das matas ciliares, canalizações do esgotamento domésticos nas margens dos afluentes até as mini usinas de processamento de esgoto.

O significado da utilização destas opções em uso seria a praticidade, o baixo custo e as enormes melhorias em qualidade de vida para as populações ribeirinhas. Seja a prevenção básica, sanitária e ambiental que se traduzem em melhores indicadores de saúde e prevenção médica.

6 – ANÁLISE:

O Quadro de uso do solo, apresenta a seguinte situação:

QUADRO DE USO DO SOLO - BELO HORIZONTE – SABARÁ 2.000

USO DO SOLO	ÁREA M ²	PERC. USO DO SOLO
ÁREA URBANA	3.120,82	19,63
CAMPOS VEG. EM RECUPERAÇÃO	6.939,69	43,65
MATA REMAN. OU SECUNDÁRIA	3.165,68	19,91
MATA CILIAR – RECUPERAÇÃO	1.335,00	8,40
SOLO EXPOSTO	498,80	3,14
MARGEM EXPOSTA	44,70	0,28
EXPANSÃO IMOBILIÁRIA	694,40	4,37
OUTROS*	98,10	0,62
ÁREA TOTAL	15.897,19	100,00

Fonte.: Mapa IBGE 1/50.000; Imagem Landsat Tm.

* Área da fazenda, pocilga; Área da Usina de Ferro Gusa.

Ao se analisar a tabela, o que se verifica de imediato é o baixo impacto da expansão da área imobiliária, contraria-se assim, uma das premissas do trabalho. O motivo constatado para tal ocorrência é que são áreas preservadas para futura expansão imobiliária, trata-se simplesmente de áreas de especulação imobiliária.

Outro ponto averiguado é o tamanho da superfície de campo e da vegetação em recuperação, cerca de 6.939,69 m² ou aproximadamente 43,65 % do total da área pesquisada. Na pesquisa de campo, constata-se que esta área encontra-se em nítido

processo de recuperação e que se mantida em isolamento, em pouco tempo se reconstituirá em Mata Atlântica secundária. Por outro lado, observa-se uma preocupação dos proprietários dos terrenos, em não permitir que isto ocorra. Seja ao se desmatar a área ou ao roçar o campo em recuperação.

As áreas de floresta remanescente até surpreendem, ao compor cerca de 3.165,68 m² ou 19,91 % da área total. O que entretanto se pode questionar é qualidade destas Matas preservadas ou recuperadas. Constata-se que as áreas mais preservadas, se sobrepõem as áreas de maior declividade do terreno.

As áreas de solo exposto, são advindas da terraplanagem para instalação da ferrovia do aço; obra esta que permanece inacabada, e da terraplanagem do terreno da estação de tratamento de esgoto do Arrudas, a principal área exposta na imagem. Área esta, que se encontra atualmente, parcialmente concluída e corresponde a 3,14 % da área em estudo ou cerca de 498,00 m².

Significativamente, a recuperação da mata ciliar, ocupa cerca de 1.335 m² e corresponde a 8,40 % da área em estudo. A recuperação da Mata Ciliar é importante na medida que contribui para a proteção do solo contra o impacto direto das chuvas, diminui a velocidade de escoamento superficial e favorece a infiltração das águas no solo, serve como fixador das margens e diminui os efeitos das inundações e das enchentes nas margens dos rio.

A área apresenta ainda, de margem exposta, um segmento de 44,70 m² com aproximadamente 0,28 % da extensão total, degradada e que pode causar um processo de erosão destrutivo se o problema não for solucionado. (ver fotografia no ponto F pg. 23).

A recuperação desta margem é plenamente justificada pela lei federal 6.775 que determina uma faixa de proteção de cerca de 30 metros em cada lado das bordas dos

rios. Porém o que se verifica ao longo das margens, principalmente da margem direita é o total descumprimento da lei nesta faixa de domínio. O que realmente chama a atenção é o alto grau de recuperação da margem esquerda, o que se justifica pelo cerceamento da faixa de domínio pelo trecho da ferrovia Centro Atlântica.

7 - CONCLUSÃO:

Ao longo do curso e em especial relevância no trecho em estudo, o Ribeirão Arrudas e seus afluentes estão expostos a diversos tipos de degradações ambientais. Os impactos ambientais na Bacia do Ribeirão Arrudas decorrem, principalmente, da ausência de controle das atividades urbanas e industriais da área.

Para entender que atividades e que degradações ambientais causam estes impactos, citamos Luiz César Katah.:

" São principalmente destruição florestal, aceleração dos processos erosivos, assoreamento de cursos d'água, enchentes, poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por esgotos domésticos e industriais e disposição inadequada do lixo.

Estas degradações são decorrentes da grande concentração de pólos urbanos instalados ao longo das suas margens. O crescimento urbano acelerado causa a destruição de suas matas ciliares, gerando assim a erosão de suas encostas e conseqüente assoreamento de sua calha. Outro problema ambiental grave é o despejo indiscriminado e sem nenhum tratamento de esgoto de origem industrial e urbana " (op. Cit. Monografia Katah, Luiz César).

Apesar do fato de que nesta área de estudo, se encontra em implantação uma ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) que prevê a curto prazo reduzir o esgotamento doméstico em cerca de 60 % na carga de sólidos e em 40 % da carga orgânica (DBO) e

na sua Segunda etapa, no tratamento secundário poderá chegar a uma redução de 90 % da carga de sólidos e da carga orgânica (conf. Op. Cit Copasa). Observa-se que esta ETE é altamente estratégica, na medida em que contribui para a despoluição do principal poluidor do Rio das Velhas e por consequência do Rio São Francisco, o Arrudas. O tratamento deste esgoto doméstico a céu aberto, pode significar uma melhora determinante na qualidade da água de toda a região central do Estado de Minas Gerais e por consequência da qualidade de vida de toda a região.

A mata ciliar em muitos trechos, se encontra em franca recuperação e em outros com as margens expostas e degradadas. Precisa ser recuperada, para deter os efeitos da erosão e da sedimentação na calha central do rio. Que por seu turno, provoca o aumento da destruição e das inundações.

A recuperação das encostas dos rios desmatados, faz-se urgente. O pequeno tamanho do trecho, pode permitir um reflorestamento das margens com baixo custo, utilizando-se para isto, apelos a escolares e funcionários das Prefeituras.

Segundo Vilela, 1999 a importância da cobertura florestal é tanta, que:

“ A cobertura florestal confere, através da serapilheira, proteção ao solo contra o impacto direto das chuvas, diminui a velocidade de escoamento superficial e favorece a infiltração de águas no solo através de caminhos preferenciais formados por seu sistema radicular. “ (Op. cit. Vilela, Romanovski 1999).

Desde que haja uma firme vontade política das áreas responsáveis pelo meio ambiente nas prefeituras de BH e Sabará. Simples soluções, como um aumento mais criterioso da fiscalização, já permitiria barrar-se a ocupação ilegal das margens dentro da faixa de proteção do ribeirão e dos córregos afluentes. O aprimoramento da coleta de lixo e da conscientização das populações ribeirinhas, juntamente com a conclusão da

fase II da ETE do Arrudas, pode permitir uma melhora significativa da qualidade da água e por conseguinte da qualidade de vida da Região.

Quanto a preocupação com as inundações, o desassoreamento da represa da hidroelétrica, permite deter a velocidade da vazão da água do rio ao servir de controle e barreira para possíveis inundações.

Como medida complementar: a construção de piscinões ao lado da represa, pode deter o escoamento e permitir armazenar o excesso de água, caso haja necessidade e amplia o grau de proteção ante as possíveis inundações.

Deve-se ainda, providenciar o remanejamento da favela em Belo Horizonte, por se tratar de uma área de alto risco, com perigos de desabamento e perdas de Vidas Humanas.

É evidente que o sucesso destas medidas, está ligada a vontade política dos Governos Municipais e ao sucesso da Estação de Tratamento de Esgotos do Arrudas que é fundamental para a recuperação da Bacia do Arrudas e por conseguinte das Bacias dos Rios das Velhas e São Francisco.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS :

ANDERSON, J.R.; Sistema de classificação do uso da terra e do revestimento do solo para utilização com dados de sensores remotos, Rio de Janeiro: - IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1997.

COPASA, GOVERNO DE MINAS GERAIS; Estação de Tratamento de Esgoto do Arrudas; Folder – Belo Horizonte MG. 2.000.

COUTINHO, PAULO; JR. FILIZOLA, NAZIANO; REGO, AUGUSTO; SCILEWSKI, LEANDRO; A utilização de SIG para simulação espacial de descargas sólidas em suspensão nos principais rios brasileiros a partir da base de dados da ANEEL (Agência Nacional de Energia)...

DALOTTO, ROQUE A. SÁNCHEZ; LOCH, CARLOS; Indicadores de Poluição na Exploração de Carvão Detectados por Sensores Remotos. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 1999.

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DO URBANISMO; Viçosa – MG. Universidade Federal de Viçosa, Vol. 1. N.º 201, 1ª Edição: 1985, 1ª Reimpressão: 1996 – Cap. 4 pg. 28, Usos dos Solos Urbanos- Lei Federal n.º 6.766/79.

KATTAH, CÉSAR LUIZ; Diagnóstico Ambiental e Estudo Geológico da Bacia do Alto e Médio Ribeirão da Mata – Municípios de Capim Branco, Matozinhos e Pedro

Leopoldo. Monografia, Belo Horizonte – MG. Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Geologia, Instituto de Geociências. Dezembro de 2.000.

LEPSCH, J.F.; BELLINAZZI, JR.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C.R.; Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas: Sociedade Brasileira da Ciência do Solo, 1991, 175p.

LILLESAND, T.M.; KIEFER, R.W.; Remote Sensing and Image Interpretation, 3^a edn., New York, Wiley, 1994, pg. 585-618.

MAILLARD, PHILIPPE; Introdução ao Processamento Digital de Imagens.

Geoprocessamento 2000. Belo Horizonte - MG,: Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Cartografia – IGC., Classificação e Segmentação, pg. 26.

RESENDE, S. B.; Estudo da crono-toposequência em Viçosa – MINAS GERAIS, Viçosa : UFV, 1971. 71p. Dissertação (Mestrado em Solos) – Universidade Federal de Viçosa, 1971.

RIBEIRO, F.L.; Sistemas de Informações Geográficas aplicadas ao mapeamento dos Usos atual e adequado da terra do Alto Rio Pardo, Botucatu, SP. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura). Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu – SP, UNESP, 1998.

SANTOS, CAROLINE COLOMBO DOS; PROFESSOR. MARTINS, ALAN KARDEC ELIAS; O uso do Geoprocessamento para delimitar áreas de ocupação dos

solos urbanos. A Microbacia do Córrego Machado, Palmas – TO, um estudo de caso. Universidade do Tocantins – UNITINS. Palmas – TO, Brasil.

SIMÕES, LIGIA BARROSO; RIBEIRO, FERNANDA LEITE; DAINESE, RENATA C.; CARDOSO, LINCOLN GEHRING; CAMPOS, SÉRGIO; Riparian Restoration Priorities in Southeastern Brazil.; Departamento de Engenharia Rural, Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, Botucatu, SP.

SPERLING, VON MARCOS; Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.; Princípios do tratamento biológico de águas residuárias.; 2ª edição revisada, Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Ambiental -DESA.; Universidade Federal de Minas Gerais - Volume I - 1995.

VILELA, MARINA DE FÁTIMA; ROMANOSVSKI, ZILDA; O uso do solo e a conservação da vazão dos cursos d'água na bacia do ribeirão São Bartolomeu, Viçosa – MG. Viçosa – MG. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal 1999.

BIBLIOGRAFIA:

OLIVEIRA, ELÍSIO MÁRCIO DE; Educação Ambiental; Uma possível abordagem.

Brasília, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos naturais

Renováveis, 1996. 154p; Coleção Meio Ambiente. Série Estudos; Educação

Ambiental, nº 1.

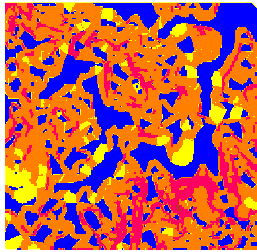
SEMINÁRIO SOBRE ENCHENTES URBANAS, Belo Horizonte, 1983,

Anais.....Belo Horizonte, Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC,

1984, 1 v.

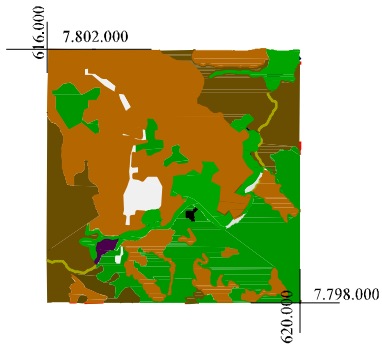
10 - ANEXO

MAPA DE DECLIVIDADE



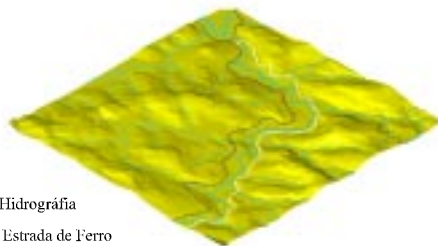
- 0 - 3 % - Ondulado
- 3,1 - 8 % - Suave Ondulado
- 8,1 - 20 % - Ondulado
- 20,1 - 45 % - Forte Ondulado
- 45,1 - 75 % - Escarpado
- > 75 % Escarpado

CLASSE DE USO DO SOLO



- Area Urbana
- Campos Vegetacao Rasteira
- Mata Remanesc. - Recuperacao
- Mata Ciliar - Recuperacao
- Solo Exposto
- Margem Exposta
- Expansão Urbana
- Fazenda-Pocilga
- Usina Ferro-Gusa

MODELO DIGITAL TERRENO

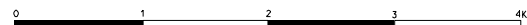
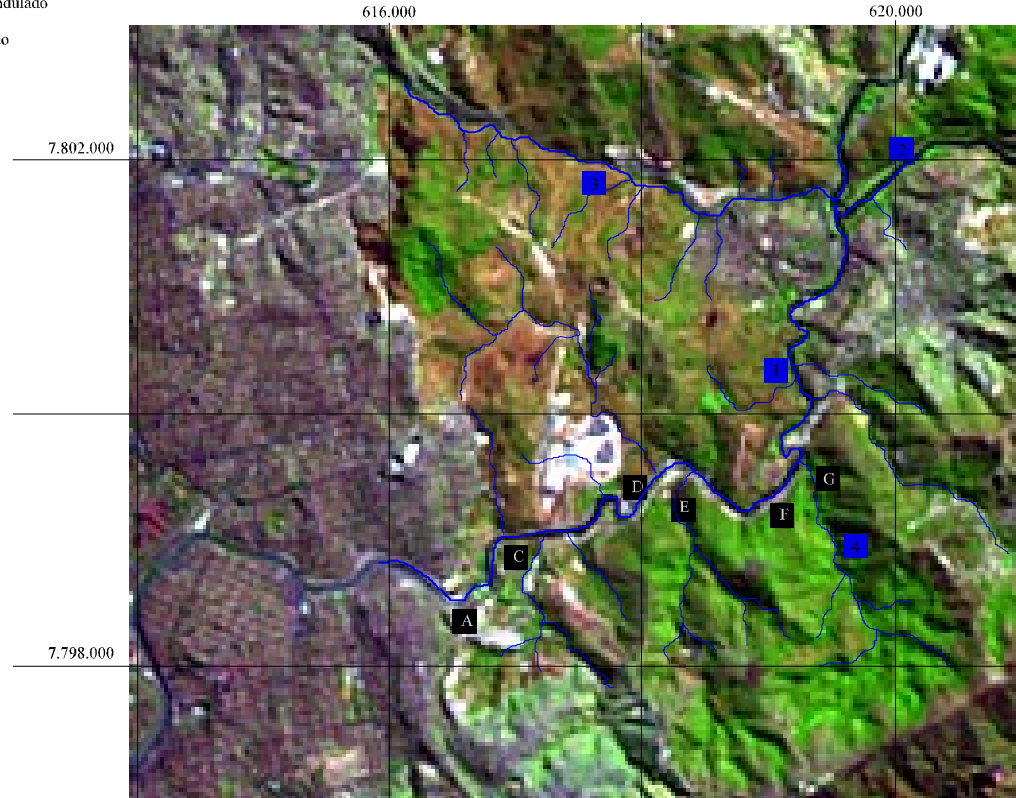
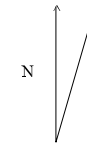
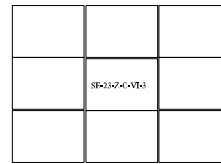


- Hidrografia
- Estrada de Ferro
- Estrada Borba Gato

MAPA DE IMAGEM BELO HORIZONTE - SABARÁ

DECLIVIDADE - CLASSE DE USO DO SOLO - MODELO DIGITAL DE TERRENO

- 1 Rio Arrudas
- 2 Rio das Velhas
- 3 Córrego Malheros
- 4 Córrego do Melo



FONTE:
 MAPA IBGE 1/50.000
 FOLHA SE-23-Z-C-VI-3
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 MERIDIANO CENTRAL : 45 ° W
 DATUM HORIZONTAL: CÔRREGO ALEGRE
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA SC

PONTO A - FAVELA COM ZONA DE RISCO



- TRECHO C/ ALTO RISCO DE INUNDAÇÃO
- APRESENTA AVANÇO IMOBILIÁRIO

PONTO C - TRANSIÇÃO ZONA URBANA RURAL



- CONFLUÊNCIA CÔRREGO CACHORRO MAGRO E OLARIA
- APRESENTA FAZENDA C/ POCILGA
- SEM TRATAMENTO DE DEJETOS

PONTO D - TRECHO DA REPRESA



- CAPTAÇÃO DE ÁGUA P/ USINA HIDROELETRICA
- AO FUNDO USINA DE TRATAMENTO DE ESGOTO
- RFPRESA APRESENTA ALTO GRAU DE ASSORFAMENTO

PONTO E - USINA DE FERRO GUSA



- ÁREA DE CONFLUÊNCIA COR. CAFUNDÓ
- DESCARGA DE REJLIOS SOLIDOS E POL. ATMOSF.
- SURPREENDENTE RECUPERACAO DA MATA CILIAR

PONTO F - PONTE DE ACESSO A MARZAGÂNIA



- SEGMENTO DE MARGEM EXPOSTA
- CORTE IRREGULAR NA SERRA
- ESTRADA CONSTR. PROX. A CALHA DO RIO

PONTO G - TRECHO " VILA ELISA "



- CÔRREGO DO MELO
- CÔRREGO C/ AMPLA PROTEÇÃO FLORESTAL
- ÁREA P/ POSSÍVEL PROTEÇÃO AMBIENTAL