

LEVANTAMENTO DO MEIO FÍSICO DO MUNICÍPIO DE ARAGUARI - MG

Roberto Rosa

UFU - Universidade Federal de Uberlândia
Departamento de Geografia
Laboratório de Geoprocessamento
Campus Santa Mônica - Bloco H
38.400-902 - Uberlândia - MG
E-MAIL RROSA @ BRUFU

Abstract. This paper describes the results of the mapping for physical environment in Araguari - MG - Brazil using image TM/Landsat and cartographics documents for evaluation of the geology, pedology, geomorphology, slope, land use and environmental management.

1 - Introdução

O homem desde sua origem vem utilizando a terra para sobrevivência; no entanto, tem exercido fortes pressões sobre os recursos do planeta (meio ambiente), especialmente para atender as necessidades do exagerado crescimento demográfico.

Essas pressões são na maioria das vezes consequências da falta de um planejamento adequado, no que diz respeito à exploração dos recursos naturais, planejamento este deficitário ou até mesmo inexistente pela escassez de conhecimentos e mapeamentos básicos do meio físico.

Na tentativa de contribuir para o fornecimento aos planejadores e legisladores de informações básicas do meio físico, este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento e mapeamento da cobertura vegetal natural, uso atual da terra, declividade, hipsometria, geologia, geomorfologia, solo, potencialidade erosiva e utilização à mecanização, do município de Araguari-MG, a partir de dados obtidos por sensores remotos e documentos cartográficos.

2 - Imagens Digitais - Processamento

Os dados obtidos pelos sensor TM podem ser apresentados na forma de imagens fotográficas (em papel e/ou transparências positivas) ou no formato de imagens digitais,

que são armazenadas em fitas magnéticas, para posterior análise por computador.

As imagens são constituídas de elementos discretos (pixels), os quais estão associados a valores numéricos que representam a radiância média dos alvos imageados. Uma imagem é desta forma uma representação numérica quantizada dos valores de radiância correspondentes a cada pequena área unitária imageada no terreno. Esses valores digitais são normalmente referidos como níveis de cinza ou número digital, onde apenas valores inteiros e discretos são assumidos.

Os números digitais podem ser dispostos numa forma matricial, onde além das dimensões espacial e de brilho (radiância) que representam, o conjunto de dados que compõe uma imagem tem ainda dimensões espectrais e temporais, uma vez que uma mesma cena pode ser observada em várias bandas espectrais e em datas diferentes.

Essa forma de representação numérica das imagens permite a aplicação de uma grande variedade de técnicas de análises e processamentos por computadores convenientes para manipular a enorme quantidade de dados contidos em uma imagem.

Os sensores a nível orbital registram não somente a radiação refletida e/ou emitida pelos alvos da superfície, mas também a radiação que é espalhada pela atmosfera,

sendo este efeito mais pronunciado em imagens obtidas nos menores comprimento de onda. Desta forma, uma imagem é resultante da radiação proveniente dos alvos de superfície mais a radiação proveniente do espalhamento atmosférico.

O processamento de imagens digitais tem por finalidade manipular as imagens de forma a melhorar o poder de discriminação dos alvos. Dentre as técnicas de processamento de imagens existentes, nós utilizamos para o desenvolvimento do presente trabalho as técnicas de: Correção do Efeito da Atmosfera, Realçamento de Imagens e Registro/Retificação de Imagens.

3 - Materiais

3.1 - Área de Estudo

A área de estudo compreende o município de Araguari - MG, localizado na micro-região do Vale do Paranaíba, pertencente à zona geográfica do Triângulo Mineiro e encontra-se entre as coordenadas geográficas de 18° 16' - 18° 56' de latitude sul e 47° 50' - 48° 41' de longitude oeste de Greenwich.

O município possui uma área de 2774 km², com uma população de aproximadamente 150.000 habitantes (Censo de 1980), da qual 60% encontrava-se na zona urbana e 40% na zona rural. Está situado a 571 km de distância de Belo Horizonte, 630 km de São Paulo, 397 km de Brasília e 41 km de Uberlândia.

A principal fonte econômica do município é a agricultura e a pecuária, com destaque para a cafeicultura. O parque industrial é reduzido a atividades de processamento de produtos agrícolas, não possuindo praticamente nenhum outro tipo de indústria.

O clima, de acordo com a classificação climática de Koppen, é do tipo Cwa, isto é, clima mesotérmico úmido com seca no inverno e chuva no verão. A temperatura média anual é de 22 °C, com pluviosidade anual de

1500 mm e presença de uma estação seca de maio a setembro.

3.2 - Documentação

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foram utilizados:

a) - Produtos de sensoriamento remoto nas formas analógicos e digitais, orbita 221, ponto 73, de 18 de agosto de 1991, bandas 3, 4 e 5.

b) - Folhas topográficas na escala de 1:100.000. IBGE - Folhas de Uberlândia e Tupaciguara; DSG - Folhas de Estrela do Sul, Goiandira e Corumbaíba.

c) - Mapas do Projeto RADAMBRASIL, Volume 31, Folha de Goiânia.

3.3 - Equipamentos

Para o processamento de imagens digitais, bem como para a integração e análise dos dados obtidos, foram utilizados:

a) - Estação de Trabalho SPARstation SUN Microsystems, baseada em processador SPARC de 15,8 MIPS, coprocessador de ponto flutuante de 1,7 MFLOPS, 8 Mbytes de memória RAM, monitor colorido de 16 polegadas com resolução de 1152 x 900 pixels e 256 cores simultâneas com PAR (Pixel Aspect Ratio) de 1:1, duas unidades de disco rígido, uma de 207 Mbyte e outra de 424 Mbyte de capacidade, unidade de disquete de 1,44 Mbyte de capacidade, duas saídas seriais RS-232, interface de áudio, unidade de fita magnética de 1/4 de polegada de 150 Mbytes, teclado e mouse ótico com superfície de apoio;

b) - Uma mesa digitalizadora Digigraf A1;

c) - Uma impressora Epson LQ 2550 colorida

Foram também utilizados: trado, clinômetro, bússula, escala colorimétrica de Munsell e trena.

3.4 - O software GRASS

O Geographical Resources Analysis Support System - GRASS é sistema de informação geográfico e sistema de processamento de imagens desenvolvido pelo Laboratório de Pesquisas do Corpo de Engenheiros de Construção do Exército Norteamericano (USA/CERL), desenhado para uso em atividades de planejamento ambiental e gerenciamento de recursos naturais e existente no Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geografia.

A versão 4.0 do software colocada a disposição dos usuários em 1991 é composta por uma série de programas com finalidade de:

- digitalizar mapas em papel
- processar imagens obtidas por veículos espaciais (em nosso caso imagens TM/Landsat)
- integrar informações de diferentes mapas
- efetuar análises geográficas
- visualizar e imprimir os dados (mapas) resultantes.

4 - Procedimentos

A imagem utilizada para elaboração e refinamento dos mapas foi adquirida pelo sensor TM do satélite norteamericano Landsat 5, no dia 18 de agosto de 1991, pertencente à órbita 221 e ponto 73, bandas 3, 4 e 5, a qual abrange uma área de 185 x 185 km², ou seja, município de Araguari e adjacências.

Inicialmente a imagem foi carregada em uma estação de trabalho do tipo Sparcstation/SUN com auxílio de uma leitora de fita magnética (tipo streamer) de 150 Mb.

Após o armazenamento da imagem no disco rígido da estação de trabalho, com o uso do módulo de processamento de imagens do software GRASS, efetuou-se uma correção atmosférica para as bandas individuais. Em seguida realizou-se uma ampliação de contraste, para posteriormente efetuar-se uma composição colorida do tipo 3B 4R 5G. Feita a composição colorida, o passo seguinte foi fazer o registro da imagem, de forma a

transformá-la no sistema de projeção UTM (compatível com as folhas topográficas na escala de 1:100.000). Mais detalhes poderão ser encontrados no GRASS User's Manual.

A imagem registrada/retificada foi impressa na escala de 1:100.000. Com o auxílio de técnicas de interpretação visual de imagens foram elaborados os diversos mapas necessários para o levantamento do meio físico do município.

5 - Resultados e Discussão

5.1 - Mapa de Cobertura Vegetal Natural

Para a elaboração do mapa de cobertura vegetal natural usou-se a imagem processada e impressa, conforme descrito no item 4. Usando-se a cópia em papel, conseguiu-se identificar e mapear as seguintes categorias de cobertura vegetal: campo cerrado, cerrado, mata e campo úmido. O mapa temático foi elaborado obedecendo às seguintes etapas:

1a. Etapa - Trabalho de campo preliminar - Este teve como objetivo fazer um reconhecimento preliminar das classes de cobertura vegetal existentes no municípios e possíveis de serem mapeadas.

2a. Etapa - Interpretação visual da imagem - A interpretação visual da imagem TM/Landsat corrigida dos efeitos atmosféricos, realçada, retificada e impressa, baseou-se na técnica de identificação de diferenças tonais e texturais. Foram efetuadas análises visuais da imagem procurando-se associar padrões tonais e texturais homogêneos aos diferentes tipos de cobertura vegetal natural existente no município.

3a. Etapa - Trabalho de Campo - Este teve como objetivo estabelecer uma associação entre o que foi identificado na imagem, com as correspondentes categorias existentes no terreno, assim como checar os resultados obtidos em gabinete com as unidades realmente existentes e observadas no campo.

4a. Etapa - Interpretação visual final e montagem do mapa temático - Teve como objetivo efetuar os ajustes necessários na interpretação visual preliminar, após a coleta dos dados de campo, bem como elaborar o mapa temático final.

Mata - compreende a classe de cobertura vegetal natural de porte arbóreo, representada por diversos tipos fitofisionômicos encontrados na região de cerrado, tais como mata mesofítica (de galeria e de encosta) e a mata xeromórfica (cerradão). Esta categoria ocupa 5 % do município.

Cerrado - são árvores de porte médio distribuídas entre arbustos e um estrato herbáceo-graminoso denso, aparece especialmente nos interflúvios. As árvores e arbustos possuem troncos e galhos retorcidos, folhas grandes, grossas, coriáceas, pilosas, cascas espessas e, não raro, protegidas por uma camada de cortiça. Não apresenta acúleos e espinhos. Este tipo de vegetação ocupa 2,1 % da área de estudo.

Campo Cerrado - trata-se de uma vegetação tipicamente xeromórfica, mas se distingue do cerrado quanto ao espaçamento do estrato arbóreo (mais denso no cerrado). O termo campo cerrado foi aqui utilizado para denominar um forma fisionômica intermediária entre o cerrado e a pastagem (embora seja também utilizada para o pastoreio). Este tipo de vegetação ocupa a maior parte do município (51,3 % da área).

Campo Úmido - trata-se de uma vegetação tipicamente herbáceo-graminosa, com raros arbustos e subarbustos, ocasionalmente podendo aparecer o "buriti", que caracteriza as veredas. Este tipo de vegetação localiza-se nas regiões onde ocorre o afloramento do lençol freático (1,5 %).

5.2 - Mapa de Uso Atual da Terra

O mapa de uso atual da terra também foi confeccionado a partir da imagem processada e impressa, onde se conseguiu identificar e mapear as seguintes categorias: estrutura viária (rodovias, estradas, ferrovias), área

urbana, pastagens, reflorestamentos, áreas agrícolas e água.

As etapas para elaboração deste mapa seguem o mesmo princípio das usadas para elaboração do mapa de cobertura vegetal natural, e descritas no item anterior.

Pastagem - são as áreas em que a vegetação natural é predominantemente de gramíneas, plantas graminóides, ervas, arbustos e árvores dispersas, nas quais o pastoreio é o uso que tem influência marcante. Nesta categoria estão incluídas tanto as pastagens naturais como as artificiais (cultivadas). Esta classe ou categoria de uso da terra ocupa 8,0 % da área do município.

Agricultura - fazem parte desta categoria as áreas ocupadas com culturas anuais - ciclo curto (soja, milho, arroz, etc.) e com culturas perenes - de ciclo longo (café, laranja, seringueira, etc.), com predomínio no município do café. Nesta categoria também estão incluídos os terrenos em pousio, cultivados no ano anterior. A agricultura ocupa 22,0 % da área.

Reflorestamento - são formações florestais artificiais, disciplinadas e homogêneas, constituídas de espécies exóticas, especialmente o **Eucalyptus sp**, destinadas à produção de madeira, carvão, papel celulose e outros produtos industriais. Aparecem organizadas em grandes áreas contínuas, exercendo certa influência no microclima, regime hídrico e fauna local. Ocupa 2,0 % do município.

Área Urbana - estas áreas são caracterizadas pelo uso intensivo, com grande parte da terra coberta por edificações. Incluem-se nesta categoria a cidade, bairros e vilas.

Água - foram mapeadas todas as massas líquidas que circundam o município, porém somente foi calculada a área das águas que fazem parte do município (7,0 %).

5.3 - Mapa de Declividade do Terreno

O mapa de declividade do terreno constitui-se em um importante instrumento de apoio a estudos de potencialidade de uso agrícola de uma determinada área, quando

correlacionada a outros tipos de fenômenos geográficos inerentes à topografia.

O mapa de declividade foi confeccionado usando as folhas topográficas editadas pelo IBGE e DSG, na escala de 1:100.000, com equidistância entre as curvas de nível de 50 e 40 metros, respectivamente.

A identificação das classes de declividade foram realizadas a partir da utilização de um ábaco de declividade, o qual foi obtido a partir da fórmula:

$$\% D = Dv/Dh \times 100$$

Onde: % D é a percentagem de declividade, Dv é a diferença de nível dada pelo intervalo entre duas curvas de nível e Dh é a distância horizontal dada pela distância entre duas curvas de nível consideradas.

Foram identificadas e mapeadas as seguintes classes de declividade: forte, moderada e fraca.

A escolha das classes depende do uso do mapa. Para verificarmos a potencialidade do uso agrícola das terras do município é importante saber se o terreno é ou não propício para a mecanização, e esta classificação se presta para tal fim. Onde temos que as áreas com declividade fraca não apresentam restrições à mecanização, com declividade moderada os problemas já se agravam e as de declividade forte tornam impossível essa prática.

Declividade Forte - corresponde às áreas cuja declividade é maior do que 20%. São áreas muito íngremes para cultivos, necessitam cuidados especiais para controlar a erosão e são susceptíveis a instalações urbanas, porém exigem infra-estrutura de alto custo. É recomendável que tais áreas sejam destinadas à preservação. Correspondem a 35,6 % da área do município.

Declividade Moderada - são as áreas cuja a declividade varia entre 5 e 20 %. São áreas com possibilidade de mecanização, propícias ao estabelecimento de rodovias e áreas residenciais. Oferecem restrições à irrigação, necessitando controlar a erosão do solo. Ocupam cerca de 28,2 % do município.

Declividade Fraca - são as áreas que apresentam declividade menor do que 5 %. São as áreas ideais para a exploração agrícola,

o solo é perfeitamente arável e suporta maquinaria pesada, 29,2 % do município enquadra-se nesta categoria.

5.4 - Mapa Hipsométrico

A hipsometria preocupa-se em estudar as inter-relações existentes em determinada unidade horizontal de espaço no tocante à sua distribuição em relação às cotas altitudinais, indicando a proporção ocupada por determinada área da superfície terrestre, em relação às variações altimétricas a partir de determinada isoipsa base.

Os estudos hipsométricos possibilitam conhecer o relevo, que por sua vez interfere decisivamente no processo erosivo, principalmente através do escoamento superficial da água. A configuração topográfica de uma área de drenagem está estritamente relacionada com os fenômenos de erosão que se processam em sua superfície. Também através da hipsometria é possível detectar o índice de dissecação do relevo.

A base informacional para a confecção do mapa hipsométrico foram as folhas topográficas editadas pelo IBGE e DSG, na escala de 1:100.000, com equidistância entre as curvas de nível de 50 e 40 metros, respectivamente, para as folhas editadas pelo IBGE e DSG.

Devido a ausência de uma convenção internacional para a construção de mapas hipsométricos, procedeu-se uma análise da topografia do município, conseguindo-se estabelecer as seguintes classes altimétricas: menor 600 m, 600-700 m, 700-800 m, 800-900 m, maior 900 metros.

As áreas com altitudes menores do que 800 metros possuem excelente potencial de produção de sedimentos, em função do relevo ser bastante acidentado com presença de forte gradiente, favorecendo um maior volume de escoamento superficial que percola os terrenos com uma taxa de velocidade e energia de desgaste elevadas. A produção de sedimentos por conseguinte também tende a ser elevada. A declividade elevada torna-se em um excelente potencial relativo de concentração de sedimentos, predominantemente grosseiros.

As áreas com altitudes maiores do que 800 metros podem ser consideradas de baixa produção de sedimentos. Apesar da presença mais esparsa da vegetação natural que tende a facilitar o escoamento superficial e a erosão, a presença de terrenos quase totalmente planos contribuem para um baixo escoamento superficial, uma vez que favorecem a infiltração.

5.5 - Mapa Geológico

Com apoio do mapa geológico elaborado pelo projeto Radam, Folha Goiânia, e publicado em 1983 na escala de 1:1.000.000 foi elaborado o mapa geológico, onde podemos observar que o município de Araguari esta situado sobre a borda da Bacia Sedimentar do Paraná, verificando-se os seguintes afloramentos: Complexo Goiâno (Arqueano), Grupo Araxá (Proterozóico Inferior), Formação Serra Geral (Jurássico) e Formação Marília (Cretáceo). Porém, estes dados não tinham o refinamento necessário que exigia um estudo à nível municipal (escala de 1:100.000).

Utilizando-se o software GRASS, foi digitalizado o mapa original (escala 1:1.000.000 - RADAM), e posteriormente ampliado para a escala de 1:100.000. Este mapa foi impresso com o uso de uma impressora colorida, sobreposto a uma imagem de satélite tendo como objetivo, melhorar os limites das diferentes litologias.

O mapa corrigido foi novamente digitalizado visando a avaliação das áreas e a integração do mesmo com outros mapas, dos quais pudesse extrair novas informações.

Complexo Goiâno (Arqueano) - composto por gnaisses, migmatitos, anatexitos, granulitos, tonalitos, anfíbolitos, rochas granitóides em geral, rochas calcossilicáticas e rochas cataclásticas. Distinguem-se áreas com predominância de: milonitos, milonitos gnaisses, blastomilonitos e blastomilonitos gnaisses, ocupa 6,3 % da área do município.

Grupo Araxá (Proterozóico Inferior) - composto por gnaisses; anfíbio xistos; micaxistos e micaxistos feldspáticos com granada, cianita, estauroлита, epídoto e calcita; talco xistos; anfíbolitos, quartzitos; quartzo

xistos; mármores; metavulcânicas ácidas e metaultramáficas. Localmente estas rochas apresentam-se catacladas. O Grupo Araxá ocupa 29,0 % do município de Araguari.

Formação Serra Geral (Jurássico) - composto por derrames de basaltos toleíticos, creme-amarronzados, cinza escuro e esverdeados, textura predominantemente afanítica, amigdalóide no topo, e raramente vitrofírica. Presença de intertrapes areníticos, finos a muito finos, com estratificações cruzadas de pequeno porte. Ocupa 30,3 % da área do município.

Formação Marília (Cenozóico) - composta por arenitos finos a grosseiros, predominantemente mal selecionados, vermelhos, róseos e esbranquiçados; arenitos argilosos, argilitos, siltitos, lamitos, conglomerados polimíticos comumente desagregados e brechas conglomeráticas. Subordinadamente aparecem níveis lenticulares e concreções de calcário. As rochas desta unidade aparecem comumente limonitizadas em pacotes geralmente maciços, com estratificações cruzadas de pequeno a médio porte, esta formação aparece em 27,4 % da área do município.

5.6 - Mapa Geomorfológico

Este mapa também foi elaborado com apoio do mapa geomorfológico editado pelo projeto Radam, Folha Goiânia e publicado em 1983 na escala de 1:1.000.000. Para sua elaboração seguiu-se os mesmos procedimentos técnicos usados para a elaboração do mapa geológico, onde foram identificadas e mapeadas as seguintes classes de dissecação do relevo: Formas Aguçadas, Formas Convexas e Formas Tabulares.

Formas Aguçadas - são relevos de topo contínuo e aguçado, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem, separados geralmente por vales em "V", perfazem 5,3 % da área do município.

Formas Convexas - são relevos de topo convexo, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagens, eventualmente separados por vales de fundo plano. Ocupam 43,8 % da área.

Formas Tabulares - relevos de topo aplanado, com diferentes ordens de grandeza e aprofundamento de drenagem, eventualmente separados por vales de fundo plano. Ocupam 43,9 % do município.

5.7 - Mapa de Solos

Tomando-se por base o mapa de solos, elaborado pelo Projeto Radam, Folha Goiânia, e publicado em 1983 na escala de 1:1.000.000 foram identificados e posteriormente elaborado um mapa com os seguintes tipos de solos: Latossolo vermelho-Escuro, Latossolo Roxo, Terra Roxa Estruturada, Podzólico Vermelho-Amarelo, Cambissolo e Solos Litólicos. Estes foram mapeados a partir dos dados geomorfológicos como erosão/intensidade de dissecação do relevo e padrão de drenagem. Geralmente, as unidades pedológicas seguem as formas de relevo, portanto, a partir da delimitação das unidades geomorfológicas é possível fazer a delimitação das unidades de solo.

O padrão de drenagem está associado ao tipo de solo. Solos mais arenosos favorecem a infiltração em detrimento ao escoamento superficial, resultando numa drenagem menos densa, quando comparadas com áreas de solos argilosos que apresentam uma maior resistência a infiltração, conseqüentemente favorecem o escoamento superficial, criando um padrão de drenagem mais denso.

Processos semelhantes aos efetuados para elaboração do mapa geológico foram realizados para compatibilizar o mapa a escala desejada (1:100.000).

Podzólico Vermelho-Amarelo - eutrófico, Tb, não cascalhento e cascalhento, A moderado e chernozêmico, textura média/argilosa, ocupam 26,7 % do município.

Latossolo Roxo - distrófico e eutrófico, A moderado e proeminente, textura muito argilosa e argilosa. Ocupam 18,9 % da área.

Solos Litólicos - são solos eutróficos, A moderado e chernozêmico textura argilosa, solos subdominantes Terra Roxa Estruturada eutrófica (pedregosa, A chernozêmico, textura argilosa), Cambissolo eutrófico (Tb e Ta, pedregoso), Solos Litólicos distróficos e

eutróficos (ambos cascalhentos e pedregosos com textura média) e Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico (Tb, cascalhento, textura média/argilosa). Ocupam 8,6 % da área do município.

Latossolo Vermelho-Escuro - distrófico e álico ambos com textura argilosa e muito argilosa. Ocupam 28,1 % do município.

Cambissolo - Cambissolo álico (Tb, textura argilosa) e Cambissolo distrófico (Tb, cascalhento e pedregoso, textura média), ocupam 8,7 % do município.

Terra Roxa Estruturada - eutrófica latossólica, A chernozêmico, textura argilosa. Ocupa 1,9 % da área do município.

OBS: Ta e Tb são respectivamente argila de atividade alta e argila de atividade baixa.

5.8 - Mapa de Potencialidade Erosiva

Este mapa foi gerado a partir do mapa de solos, mapa de declividade do terreno e mapa geomorfológico, estes foram cruzados utilizando-se o software GRASS, dando origem as seguintes classes de potencialidade erosiva: forte, média e fraca.

Fraca - abrange relevos com topo plano, vales incipientes e vertentes com inclinação menores do que 5 % . Ocorre no topo dos chapadões capeados por sedimentos terciários de constituição argilosa e truncados por pediplanação, à qual favoreceu a deposição de detritos sobre diferentes formações geológicas. Eventualmente observam-se solos arenosos aflorando no fundo dos vales e, localmente, ocorrem áreas úmidas em consequência da oscilação do lençol freático, favorecido pelo relevo plano. Eventualmente a remoção da cobertura vegetal natural favorece a instalação de processos erosivos (ravinas) frente às fortes precipitações pluviais. Esta categoria ocupa 27,4 % da área do município.

Média - são áreas de relevo dissecado, predominando formas de topo convexo, drenagem medianamente entalhada, vertentes com declives entre 5 e 20 % e solos de textura predominantemente arenosa a média argilosa, principalmente originários da alteração de

rochas do Grupo Araxá. Apresentam escoamento superficial concentrado provocando ravinamentos e voçorocamentos nas vertentes mais inclinadas. Aparecem em 29,3 % da área do município.

Forte - áreas de relevo intensamente dissecado, em formas convexas e aguçadas, por vezes delimitado por escarpas, vertentes com declives maiores do que 20 %. Comporta solos Litólicos e Cambissolos, geralmente recobertos por detritos rochosos relacionados à condições climatobotânicas de carácter enérgico, que estimulam um escoamento superficial com alta capacidade de transporte de curta distância. Ocorrência de ravinamento com deslizamentos de massa, possibilidade de obstrução de rodovias, perda do horizonte superficial do solo. Instabilidade das vertentes sem cobertura vegetal, especialmente a natural. Esta categoria ocupa 36,3 % da área do município de Araguari.

5.9 - Mapa de Utilização à Mecanização

O mapa de utilização à mecanização também foi elaborado tomando-se por base o mapa geomorfológico, de solos e de declividade do terreno. A integração destes três mapas nos possibilitou identificar as seguintes classes de utilização a mecanização: áreas mecanizáveis, áreas com restrições à mecanização e áreas não mecanizáveis.

Mecanizável - são solos em sua maior parte com declives menores do que 5 %, plenamente mecanizáveis, eventualmente exigem práticas moderadas de conservação. São encontrados em 28,7 % da área de estudo.

Restrição à Mecanização - solos com declividade variando entre 5 e 20 % em sua maior parte, com moderada intensidade de utilização, apresentam restrições também devido à presença de concreções e/ou cascalhos e/ou pedregosidade. Exigem práticas de conservação permanentes e intensas, ocupam 21,4 % da área do município.

Não-Mecanizável - são áreas com sérias restrições ao uso agrícola e/ou não recomendadas para tal fim, são as áreas de maior declividade do terreno, apresentam excesso

de concreções, cascalhos e pedregosidade, ocupam 42,8 % do município. Estas áreas em sua maior parte devem ser mantidas com a vegetação nativa, no entanto em algumas áreas em que os declives não são muito acentuados pode-se utilizar com reflorestamento e até mesmo com culturas perenes (café, laranja).

6 - Considerações Finais

Após concluirmos o presente trabalho podemos concluir que as as imagens TM Landsat associadas a outros documentos cartográficos, após terem sido processadas e passado por correções atmosféricas e de registro/retificação, mostraram-se ser de grande valia para estudos do meio físico.

Com relação ao município de Araguari em síntese podemos concluir que:

- a maior parte do município esta sendo utilizada como área de pastoreio para gado bovino (classes de pastagens e campo cerrado, identificadas nos mapas);

- 22,0 % da área se destinam a agricultura, com destaque para a cafeicultura;

- com relação à potencialidade erosiva e utilização a mecanização verificamos que a maior parte do município por estar assentado sobre rochas do Complexo Goiâno (Arqueano) e Grupo Araxá (Proterozóico Inferior), apresentam formas de dissecção do relevo aguçadas e convexas, conseqüentemente aparecem em tais áreas relevos com declives acentuados, possibilitando fortes processos erosivos e impedimento à mecanização. Sendo recomendado que, em tais áreas se evitem ao máximo o desmatamento.

Para finalizar, esperamos que estes dados possam ser úteis aos planejadores e legisladores do referido município.

7 - Referências Bibliográficas

HARMON, V. GRASS Tutorial: Image Processing. IN: GRASS User's Manual, Version 3.0. U.S. Army Construction Engineering Research Laboratory, Champaign, IL, 1988.

MESSERSMITH, J. GRASS Tutorial: Map Preparation. IN: GRASS User's Manual, Version 3.0 U.S. Army Construction Engineering Research Laboratory, Champaign, IL, 1988.

RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro, Folha SE-22 Goiânia, Vol. 31, 1983.

ROSA, R. Considerações acerca do Uso do GRASS em Estudos Ambientais. Anais do IV Simpósio de Geografia Física e Aplicada, V.1 Sessões Técnicas, nov/91. p.357-364

ROSA, R. Introdução ao Sensoriamento Remoto. 2a. Edição, EDUFU, Uberlândia, 1992.