

---

# MAPEAMENTO DIGITAL DOS ASPECTOS FÍSICOS DA MESORREGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO, ATRAVÉS DOS SOFTWARES AUTOCADR12 E GRASS 4.0

*Celso Antônio de Siqueira*  
Geógrafo do Dep. de Geografia - UFU

*Roberto Rosa*  
Prof. Dr. do Dep. de Geografia - UFU

**RESUMO:** *O objetivo básico deste trabalho voltou-se à confecção de mapas temáticos relacionados aos condicionantes do meio físico da Mesorregião do Triângulo Mineiro, através do processo digital, cuja elaboração se deu em função das grandes transformações espaciais ocorridas no seu meio físico natural, em decorrência da alteração das formas de uso e ocupação do solo promovidas pelo processo de desenvolvimento econômico acelerado das três últimas décadas. Para sua execução foram utilizados os softwares AutoCADR12, na digitalização e apresentação final dos mapas e GRASS 4.0, na efetuação dos cálculos de áreas de cada mapa temático e no cruzamento de dados. O uso dos referidos softwares permitiu alcançar bons resultados para o objetivo proposto.*

Palavras Chaves: *cartografia digital, mapas temáticos, meio físico.*

**ABSTRACT:** *This paper aims to describe the elaboration of thematic maps, referring to the Physical aspects of Triângulo Mineiro - MG, using the softwares AutoCADr12 and Grass 4.0, considering the great spatial transformation occurred in the referred region in the last three decades. For its execution the softwares AutoCADR12 were used in the digitalization and presentation of the maps and GRASS 4.0, in the effectuation of calculations of areas of each thematic map and in the crossing of data. The use of the referred softwares allowed to reach good results for the proposed objective.*

Key Words: *digital cartography, thematic maps, physical aspects.*

---

## 1 - INTRODUÇÃO

O constante avanço da tecnologia computacional e a conseqüente utilização do processo digital tem revolucionado a produção de material cartográfico e se traduzido na forma mais eficaz para a produção de mapas. O processo digital imprime maior fidelidade, qualidade e legibilidade às informações cartografadas, oferecendo uma gama muito maior de recursos (facilidade de armazenamento, manipulação, consulta e tratamento das informações).

O processo digital tem facilitado a produção de material cartográfico e contemplado os mais diversos aspectos de uma determinada região, tanto no que diz respeito ao meio físico quanto ao sócio-econômico, tornando-se de fundamental importância para o entendimento de suas interrelações e transformações.

O objetivo deste trabalho é o mapeamento digital dos aspectos físicos da Mesorregião do Triângulo Mineiro, através da utilização dos softwares AutoCADR12 e

GRASS 4.0, visando o agrupamento de importantes informações sobre a área de estudo e que poderão servir de subsídio ao estudo básico da região, contemplando, inclusive, conteúdos a nível de 1° e 2° graus em temas diversificados, como: divisão política, sub-bacias hidrográficas, geologia, geomorfologia, hipsometria, declividade, solos, uso da terra, temperatura média anual e precipitação anual.

## 2 - A ÁREA DE ESTUDO

A Mesorregião do Triângulo Mineiro ocupa uma área de 52.760 km<sup>2</sup>, situada no extremo oeste do Estado de Minas Gerais, entre as coordenadas 18°00' e 20°30' S e 47°30' e 51°15' W. Conforme NISHIYAMA & BACCARO (1989), quase a totalidade da região situa-se numa área de cobertura magmático-sedimentar, pertencente à Bacia Sedimentar do Paraná. Sua morfologia é constituída por imensas superfícies aplainadas que cortam as rochas cristalinas e sedimentares, dando forma aos extensos chapadões de topos aplainados e quase sempre limitados pelas escarpas erosivas, resultantes da erosão diferencial entre as formações Marília e Adamantina ou mantidas pelos derrames basálticos, como ocorre nas bordas das vertentes voltadas para os rios Araguari, Paranaíba e Grande. Nas áreas de topo essas chapadas apresentam interflúvios amplos e largos, com vales espaçados entre si, pouca ramificação da drenagem e vertentes com declividades baixas, que variam entre 5 e 9%.

A referida região possui também uma malha viária considerável, que a coloca como intermediadora das outras regiões do país. Além disto, o fato de estar localizada entre o Estado de São Paulo, principal centro industrial do país, e o Estado de Goiás, com índices bastante representativos na agropecuária nacional, contribuiu decisivamente para que a região atingisse um nível de desenvolvimento econômico bastante acelerado, principalmente nos últimos vinte e cinco anos.

## 3 - MATERIAIS

Para realização do presente trabalho utilizaram-se os seguintes materiais e equipamentos dos Laboratórios de Geoprocessamento e de Cartografia e Sensoriamento Remoto do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia:

- microcomputadores;
- mesa digitalizadora;
- impressoras;
- imagens de satélite TM/LANDSAT coloridas, em papel, escala 1:100.000;
- cartas topográficas do FIBGE, escala 1:100.000;
- mapas temáticos do Projeto RADAMBRASIL Folha SE-22 / Goiânia, escala 1:1.000.000;
- mapa geográfico de Minas Gerais - IGA, 1983 (1:500.000) ;
- softwares AutoCADR12, WinWord 6.0 e GRASS 4.0.

## 4 - METODOLOGIA

A execução do presente trabalho seguiu basicamente as seguintes etapas:

- análise bibliográfica de estudos sobre os aspectos físicos da região e coleta de dados;
- elaboração do mapa-base, extraído do Mapa Geográfico de Minas Gerais - IGA/1983 na escala de 1:500.000;
- compilação dos mapas temáticos do projeto RADAMBRASIL (1983) e atualização com o uso de imagens de satélite TM/LANDSAT;
- digitalização, edição e impressão dos mapas, através do software AutoCADR12;
- cálculos de área e cruzamento de informações dos mapas temáticos: uso da terra, solos e declividade, através do software GRASS 4.0.

## 5 - ANÁLISE DOS MAPAS

### 5.1 - Divisão Política

Conforme o exposto anteriormente, na sua elaboração utilizou-se a base extraída do Mapa Geográfico de Minas Gerais (IGA, 1983), na escala de 1:500.000. Nesse mapa estão reproduzidos os limites interestaduais, os limites intermunicipais, as cidades-sedes dos trinta e um (31) municípios que compõem a Mesorregião do Triângulo Mineiro, as principais rodovias asfaltadas e não asfaltadas, a linha ferroviária que corta a parte leste da área de estudo e, finalmente, constam também os grandes lagos formados pelas represas de Emborcação, Itumbiara, Cachoeira Dourada e São Simão, no rio Paranaíba; e Volta Grande,

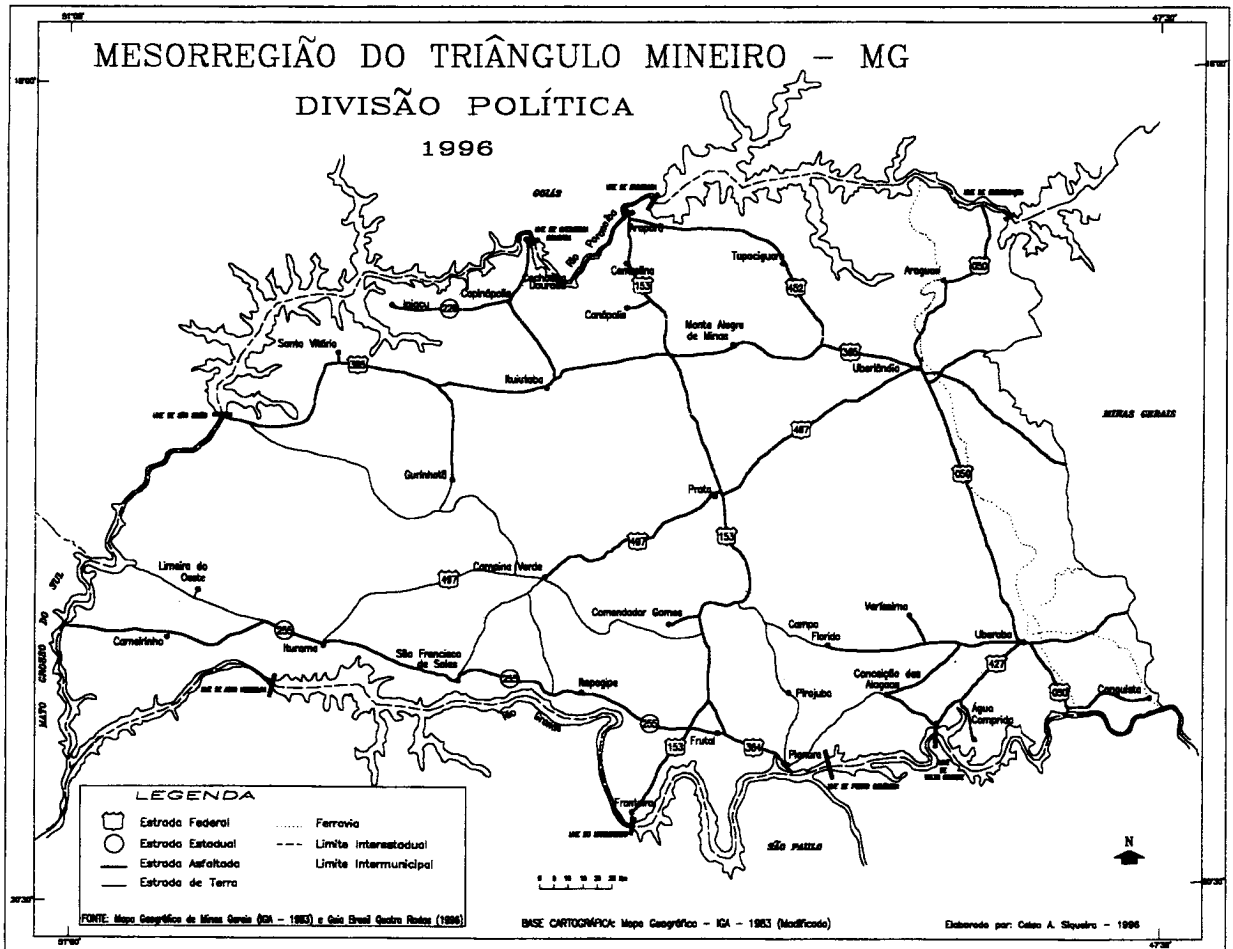
Porto Colômbia, Marimbondo e Água Vermelha, no rio Grande, onde estão localizadas as respectivas Usinas Hidrelétricas (Mapa 1).

O quadro 1 mostra os nomes dos municípios, a extensão em Km<sup>2</sup> e também a porcentagem que cada um deles representa em relação à área total da Mesorregião do Triângulo Mineiro. Conforme se pode verificar, o município do Prata é o que possui maior área, com 4.760 Km<sup>2</sup>, que representa 9,02% da área total, seguido pelos municípios de Uberaba, com 4.524 Km<sup>2</sup> ou 8,57% e Uberlândia, com 4.040 Km<sup>2</sup> ou 7,65% do total da área. As menores são as áreas dos municípios de Cachoeira Dourada, com 208 Km<sup>2</sup> ou 0,39% e Fronteira, com 231 Km<sup>2</sup> ou 0,43% do total da área.

Quadro 1 - Área ocupada pelos vários municípios

Município	Km <sup>2</sup>	%
1. Água Comprida	447	0,85
2. Araguari	2.774	5,26
3. Araporã	291	0,55
4. Cachoeira Dourada	208	0,39
5. Campina Verde	3.706	7,02
6. Campo Florido	1.324	2,51
7. Canápolis	913	1,73
8. Capinópolis	697	1,42
9. Carneirinho	2.005	3,80
10. Centralina	354	0,67
11. Comendador Gomes	1.085	2,05
12. Conceição das Alagoas	1.292	2,44
13. Conquista	646	1,22
14. Fronteira	231	0,43
15. Frutal	2.391	4,53
16. Gurinhatã	2.040	3,86
17. Ipiacu	443	0,84
18. Itapagipe	1.811	3,43
19. Ituiutaba	2.694	5,10
20. Iturama	2.542	4,82
21. Limeira do Oeste	1.299	2,46
22. Monte Alegre	2.695	5,10
23. Pirajuba	344	0,65
24. Planura	337	0,63
25. Prata	4.760	9,02
26. Santa Vitória	2.951	5,59
27. São Francisco de Sales	1.048	1,98
28. Tupaciguara	1.704	3,23
29. Uberaba	4.524	8,57
30. Uberlândia	4.040	7,65
31. Veríssimo	1.164	2,20
TOTAL	52.760	100,00

Fonte: Anuário Estatístico de Minas Gerais - 1995



## 5.2 - Sub-bacias hidrográficas

O mapa de drenagem também foi produzido a partir do Mapa Geográfico de Minas Gerais (IGA, 1983), e nele estão representados os rios mais importantes, os seus afluentes e a

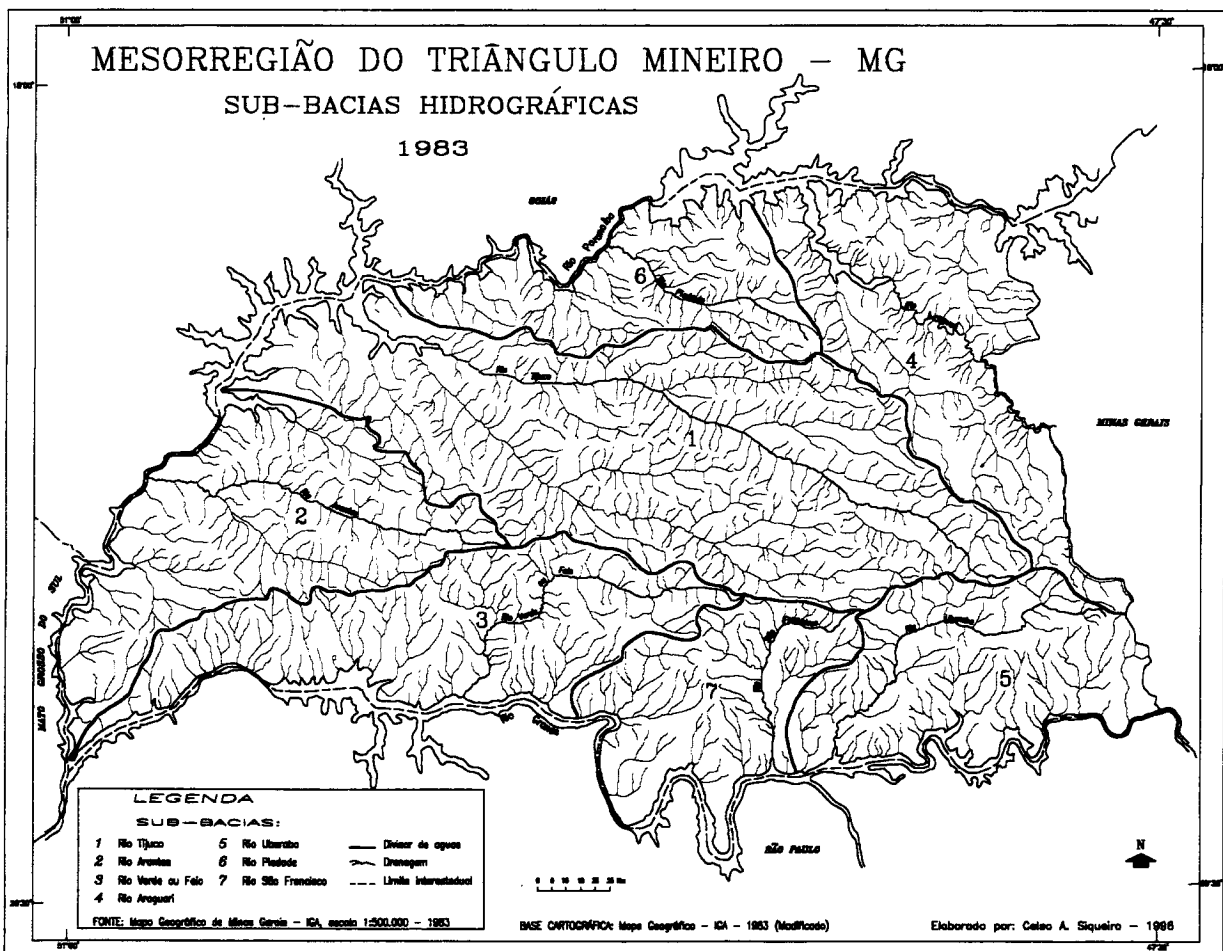
delimitação das suas respectivas sub-bacias. São os seguintes rios: Tijuco, Arantes, Verde ou Feio, Araguari, Uberaba, Piedade e São Francisco (Quadro 2, Mapa 2).

Quadro 2 - Área ocupada pelas diferentes sub-bacias

SUB-BACIA	KM2	%
1 - Rio Tijuco	15.928	30,1
2 - Rio Arantes	7.594	14,4
3 - Rio Verde ou Feio	7.197	13,7
4 - Rio Araguari	7.146	13,5
5 - Rio Uberaba	5.862	11,2
6 - Rio Piedade	4.475	8,5
7 - Rio São Francisco	4.558	8,6
TOTAL	52.760	100,0

De acordo com os dados acima, a sub-bacia do Rio Tijuco é a que ocupa maior área, 15.928 Km<sup>2</sup>, sendo responsável pela drenagem de 30,1% da área de estudo. Seu principal afluente é o rio da Prata. A menor área é

dominada pela sub-bacia do rio Piedade, com 4.475 Km<sup>2</sup>. Os rios Tijuco, Arantes, Araguari e Piedade, afluentes do rio Paranaíba, são responsáveis pela drenagem de 66,5% da área do Triângulo Mineiro.



### 5.3 - Geologia

Segundo OLIVEIRA (1993), este é um mapa especial que representa, sob a forma de símbolos e cores qualitativas, os diferentes tipos de rochas ou ainda as idades dos terrenos.

As informações do mapa geológico foram parcialmente compiladas de trabalhos

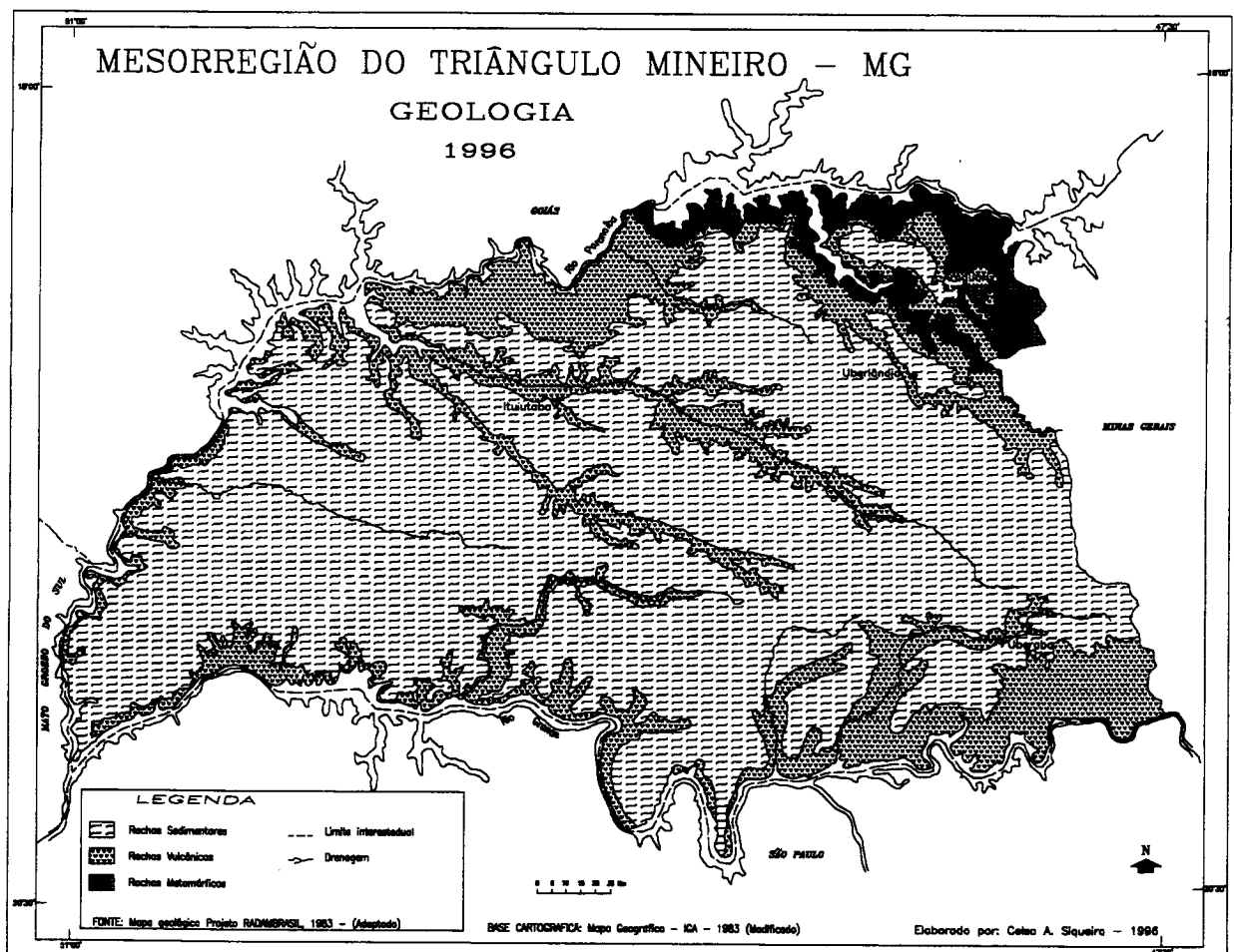
anteriores e adaptadas à base, na escala de 1:500.000. O objetivo desse mapeamento é o de proceder a uma delimitação das unidades geológicas presentes na área de estudo. Desta forma, estão nele representados somente os três grandes grupos de rochas, classificados de acordo com a sua origem, que são: rochas sedimentares, rochas vulcânicas e rochas metamórficas (Quadro 3, Mapa 3, em anexo)

Quadro 3 - área ocupada pelas diferentes categorias geológicas

Categorias	Km <sup>2</sup>	%
Rochas sedimentares	36.768	69,7
Rochas vulcânicas	13.573	25,7
Rochas metamórficas	2.419	4,6
TOTAL	52.760	100,0

Observa-se que no Triângulo Mineiro predominam as rochas sedimentares, que

ocupam a maior parte da sua área interior, ou seja, 36.768 km<sup>2</sup>, o que representa 69,7% da



área de estudo. As rochas vulcânicas, representadas pelo basalto, ocupam 25,7% da área de estudo e são encontradas ao longo dos principais canais de drenagem, como os rios Tijuco, Prata, Araguari, Uberaba, Verde ou Feio, com maior expressão nos vales dos rios Grande e Paranaíba. Já as rochas metamórficas ocupam 2.419 km<sup>2</sup>, uma pequena faixa da porção nordeste da área de estudo, que representa 4,6% da área total.

#### 5.4 – Geomorfologia

É um mapa temático de síntese, que representa as formas do relevo segundo as suas dimensões, tipos, gênese e relações com a estrutura dinâmica (OLIVEIRA, 1993).

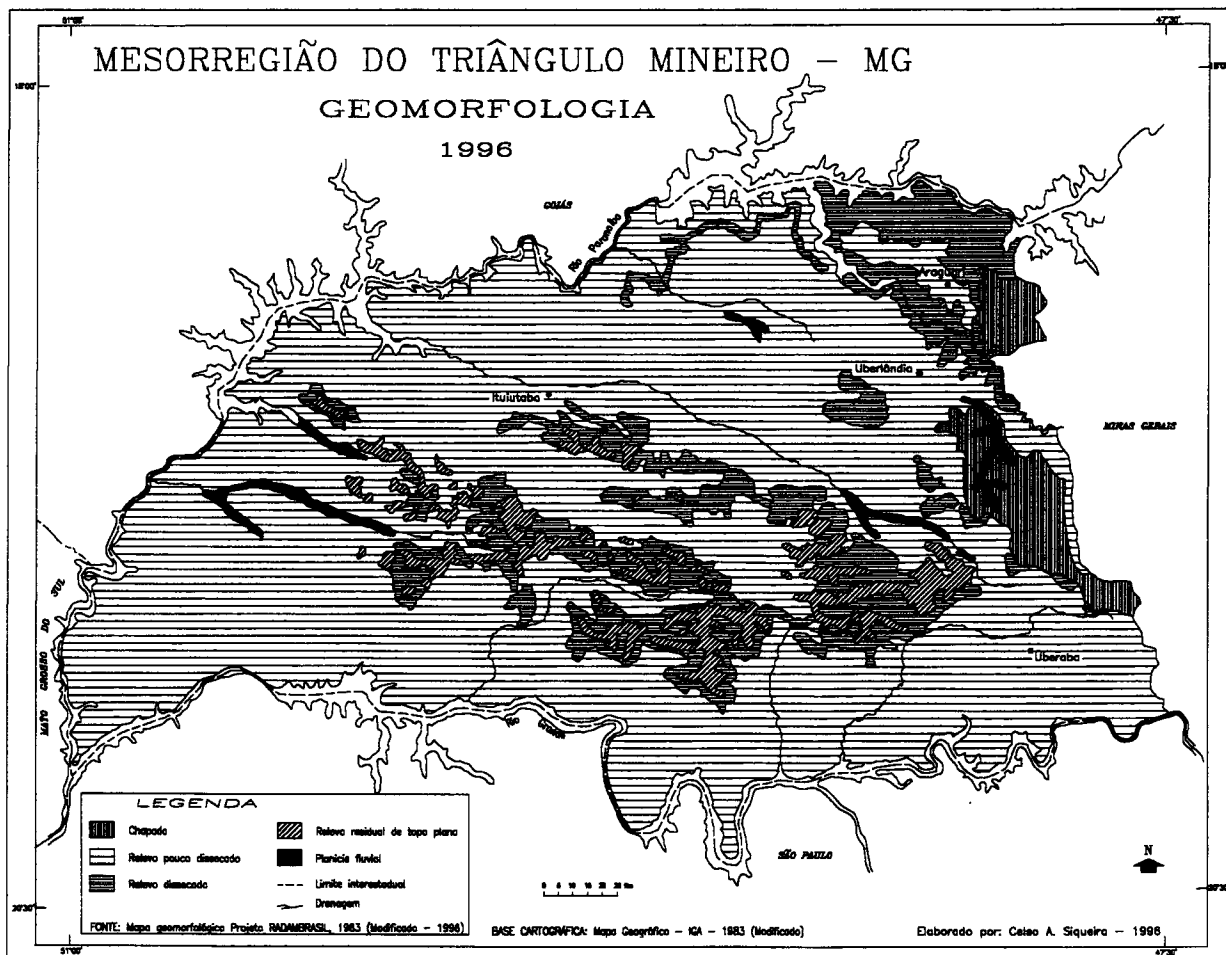
Segundo ROSA (1995), a forma do relevo é de fundamental importância no estudo das paisagens. As informações topográficas

são indispensáveis, devendo ser representadas de forma precisa, clara, simples e por meio de uma simbologia elaborada de modo a aproximar-se ao máximo das formas existentes no espaço geográfico e a facilitar a sua leitura e interpretação. Devem também ser quantificadas, de modo a permitir a avaliação e interpretação correta do modelado.

Este mapa também foi compilado e adaptado à base de 1:500.000. Para a definição das suas categorias, levou-se em consideração a dimensão espacial da forma, o aprofundamento dos canais de drenagem e a declividade das vertentes, deduzidos previamente através da análise de imagens de satélite, chegando-se então à definição de cinco categorias, que são: área de chapada, áreas de relevo pouco dissecado, áreas de relevo dissecado, áreas de relevo residual e áreas de planície fluvial, (Quadro 4, Mapa 4).

Quadro 4 - Área ocupada pelas diferentes categorias geomorfológicas

Categorias	Km <sup>2</sup>	%
Área de Chapada	1.940	3,7
Área de relevo pouco dissecado	40.376	76,5
Área de relevo dissecado	7.272	13,8
Área de relevo residual	2.507	4,7
Área de planície fluvial	665	1,3
<b>TOTAL</b>	<b>52.760</b>	<b>100</b>



## 5.5 – Hipsometria

De acordo com OLIVEIRA (1993), hipsometria é o meio pelo qual se determinam as altitudes da Terra em relação ao nível do mar. Portanto, mapa hipsométrico é aquele que representa o terreno ou o relevo submarino em termos de altitude, acima ou abaixo de um plano de referência, seja em curvas, em sombreado ou em cores.

Segundo ROSA (1995), a hipsometria preocupa-se principalmente com o estudo das interrelações existentes numa determinada

unidade horizontal de espaço, referindo-se 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. Além disto, a hipsometria possibilita, através de um maior conhecimento, verificar o índice de dissecção de um relevo, sabido que sua interferência é decisiva no processo erosivo, sobretudo através do escoamento superficial da água.

As informações do mapa hipsométrico foram compiladas de trabalhos existentes no



laboratório de geoprocessamento e adaptadas à base cartográfica especialmente elaborada para esse fim. Neste mapa estão delineadas curvas de nível com 200 metros de equidistância, a partir das quais definiu-se pela iden-

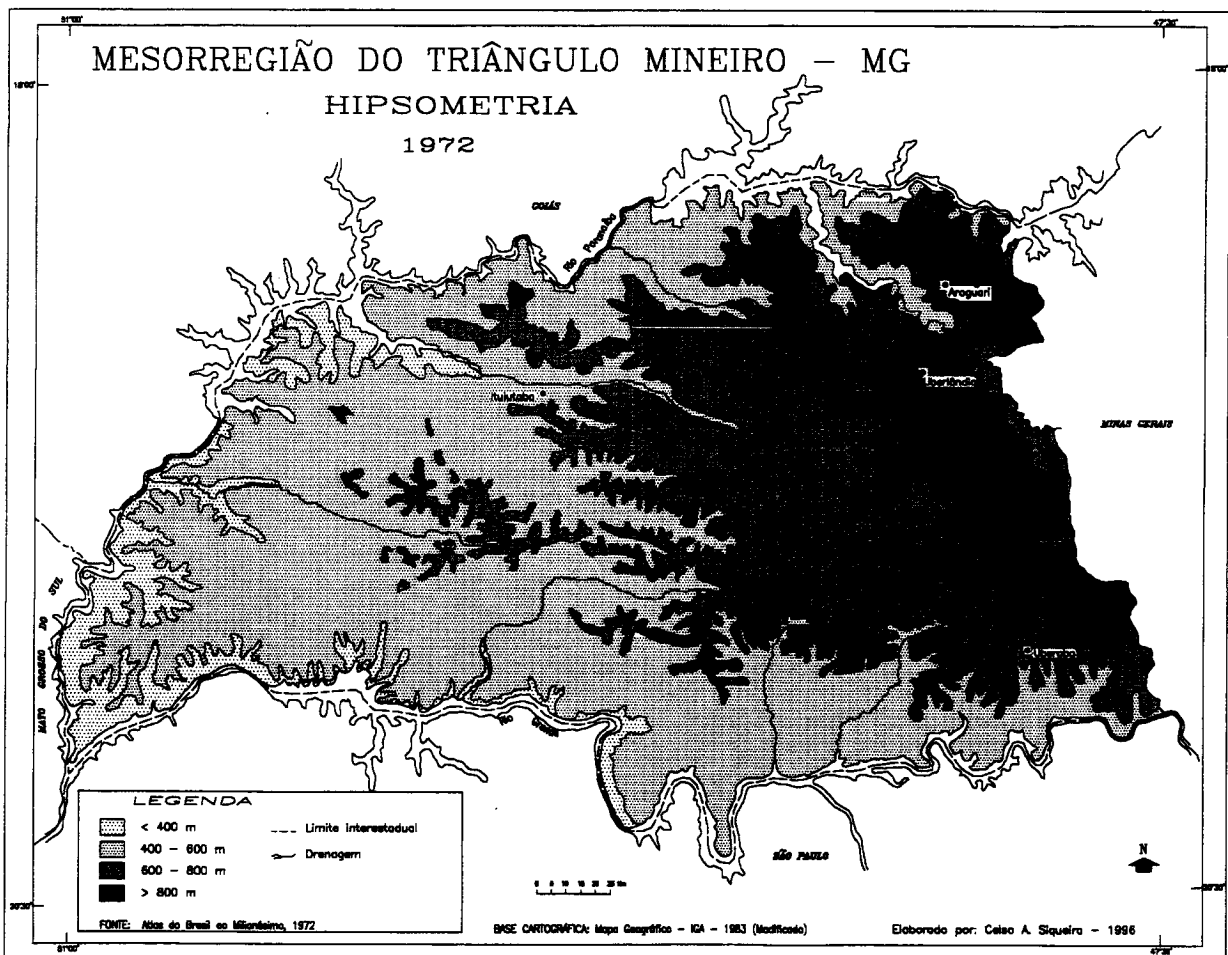
tificação de quatro categorias, que são: áreas com altitudes inferiores a 400 m, áreas com altitudes entre 400 e 600 m, áreas com altitudes entre 600 e 800 m e áreas com altitudes superiores a 800 m (Quadro 5, Mapa 5).

Quadro 5 - Área ocupada pelas diferentes categorias altimétricas

Categorias	Km <sup>2</sup>	%
< 400 m	3.609	6,8
400 – 600 m	26.409	50,1
600 – 800 m	17.255	32,7
> 800 m	5.487	10,4
<b>TOTAL</b>	<b>52.760</b>	<b>100,0</b>

Analisando o quadro 5 e o mapa 5, verifica-se que a categoria mais representativa

refere-se às áreas situadas entre 400 e 600 m de altitude, com 26.409 km<sup>2</sup>, correspondente a



50,1%, ocupando as porções norte, sudeste e centro-oeste do Triângulo Mineiro. Outros 17.255 km<sup>2</sup>, ou 32,7%, correspondem às áreas com altitudes entre 600 e 800, situadas na porção centro-leste da área de estudo. As áreas situadas acima de 800 metros, somando 5.487 km<sup>2</sup>, correspondem às áreas de chapada, com topo plano, situadas a leste da região. Já as áreas situadas abaixo dos 400 metros, somando 3.609 km<sup>2</sup>, ou 6,8%, referem-se aos terrenos mais baixos, que se encontram às margens dos rios Paranaíba e Grande, em suas porções noroeste, oeste e sudoeste, mais expressivamente próximo a área de confluência dos citados rios.

### 5.6 - Declividade

Segundo ROSA (1995), a erosão do solo tem-se transformado em um dos grandes problemas para a expansão da agricultura brasileira. O mapa de declividade do terreno, quando devidamente correlacionado a outros

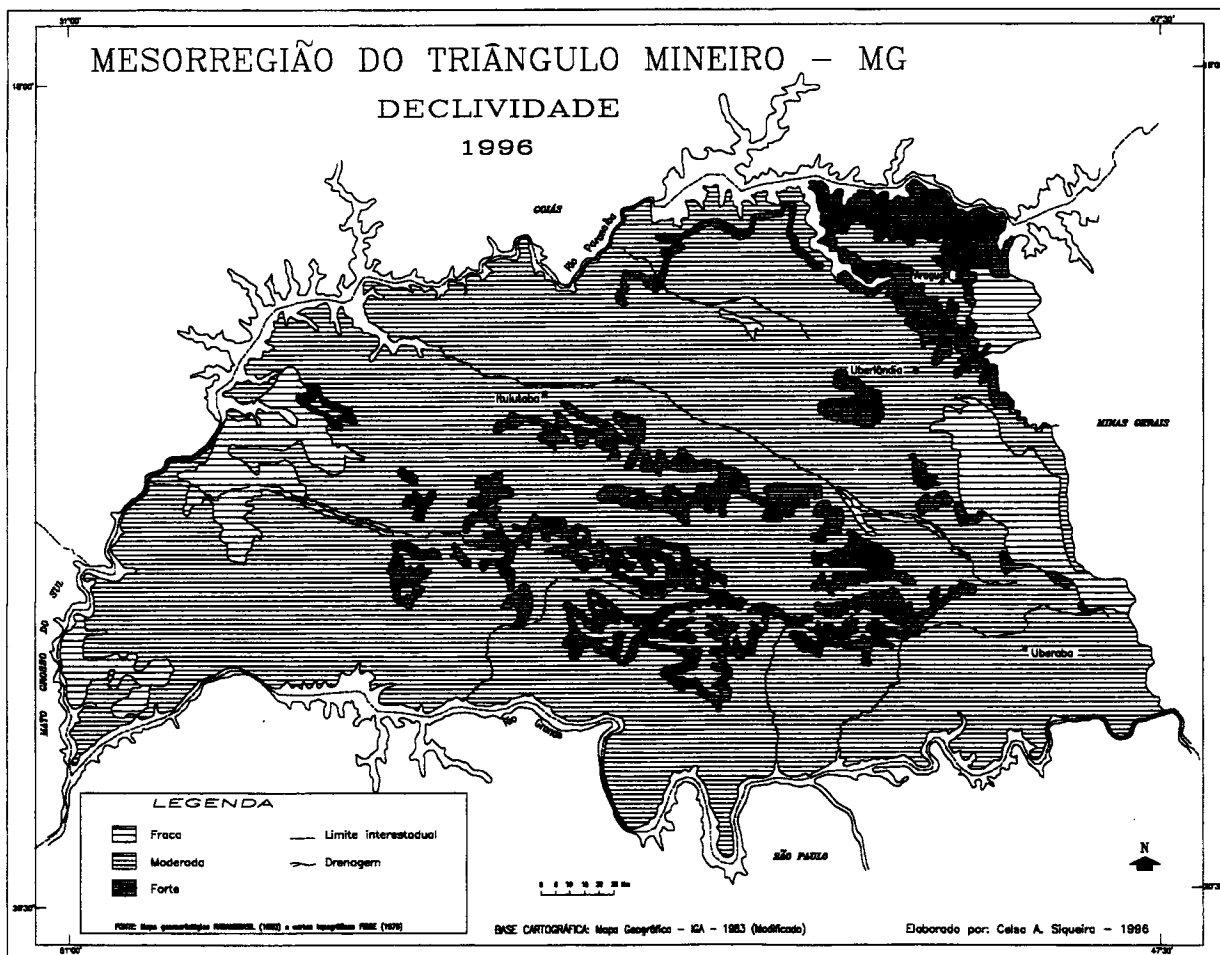
tipos de fenômenos topográficos, constitui-se num importante instrumento de apoio aos estudos de potencialidade de uso agrícola de uma determinada área.

A escolha das categorias de um mapa de declividade depende do objetivo do estudo e também da escala em que se trabalha. No presente estudo, em função da escala (1:500.000) não possibilitar um maior nível de detalhamento, optou-se por definir as seguintes categorias: áreas com declividade fraca; áreas com declividade moderada e as áreas com declividade forte (Quadro 6, Mapa 6).

Na sua elaboração procedeu-se a uma análise e adaptação das classes do mapa geomorfológico, utilizando-se também as folhas topográficas editadas pelo IBGE, na escala de 1:250.000, com curvas de nível eqüidistantes 50 m, para cálculo das porcentagens que englobam cada categoria.

Quadro 6 - Área ocupada pelas diferentes categorias de inclinação do relevo

Categorias	Km <sup>2</sup>	%
Declividade Fraca	4.422	8,4
Declividade Moderada	41.078	77,8
Declividade Forte	7.260	13,8
TOTAL	52.760	100,0



## 5.7 - Solos

De acordo com LEPSCH (1993), solo "é a massa natural que compõe a superfície da terra, que suporta ou é capaz de suportar plantas", ou ainda "a coleção de corpos naturais que contém matéria viva e é resultante da ação do clima (...) sobre a rocha, cuja transformação em solo se realiza durante certo tempo e é influenciado pelo tipo de relevo".

O solo constitui-se em um recurso natural de grande importância, principalmente por dar suporte aos vegetais, dos quais depende a vida humana. Por isso é fundamental o

conhecimento dos vários tipos de solos existentes, as suas características, os principais elementos que o constituem e também os fatores naturais responsáveis pela sua formação. O conhecimento do solo permite prevenir vários tipos de erosão, além de propor o uso adequado para cada tipo de solo. Alguns fatores são responsáveis pela existência dos diferentes tipos de solos, e basicamente são: clima, natureza dos organismos, material de origem, relevo e idade da superfície do terreno.

Segundo LEPSCH (1993), o mapa pedológico, ou de solos, é geralmente elaborado para mostrar a distribuição e a

delimitação das áreas de dominância das diversas classes de solos, utilizando-se como base uma carta com a localização de alguns acidentes geográficos, tais como os rios, as estradas e as cidades. Vale ressaltar que, de uma forma geral, as diversas classes representadas nos mapas de solos raramente apresentam limites rígidos. Ao contrário, é comum a existência de uma faixa e não de uma linha de transição entre os diversos tipos de solos, transição esta que acontece gradualmente.

Esse mapa também foi compilado de trabalhos anteriores, cujas principais informações foram extraídas do mapa de solos do Projeto RADAMBRASIL - Folha SE-22 Goiânia, na escala de 1:1.000.000 e adaptadas ao mapa base, na escala de 1:500.000. Nele estão identificadas oito categorias: Latossolo Vermelho-Escuro álico, Latossolo Vermelho-Amarelo álico, Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, Latossolo Roxo distrófico e eutrófico, Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico e eutrófico, Cambissolo álico e eutrófico, Gleí Húmico álico e distrófico, e Areia Quartzosa álica (Quadro 7, Mapa 7).

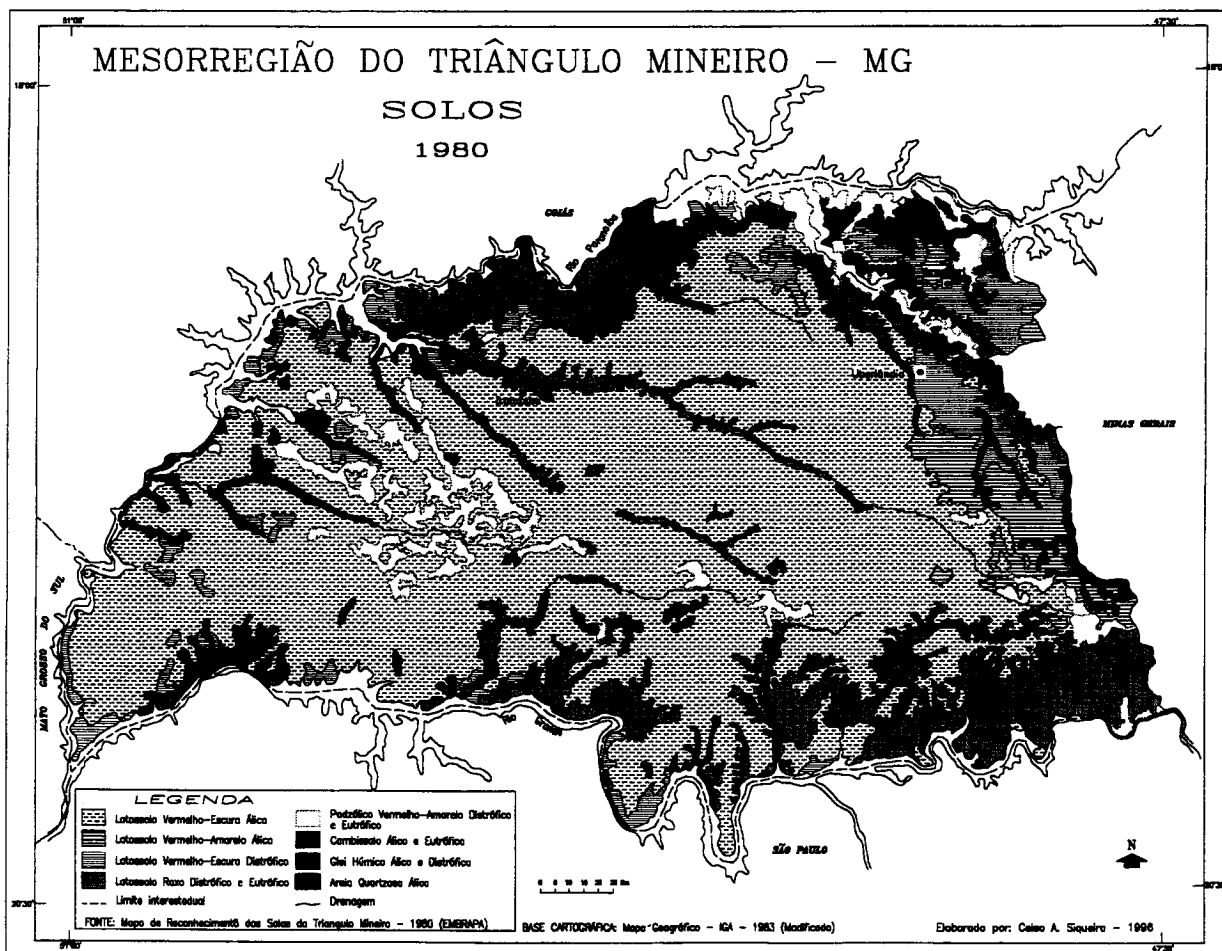
Quadro 7 - Área ocupada pelos diferentes tipos de solos

<b>Categorias</b>	<b>Km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Latossolo Vermelho-Escuro álico	32.253	61,1
Latossolo Vermelho-Amarelo álico	1.661	3,2
Latossolo Vermelho-Escuro distrófico	3.189	6,0
Latossolo Roxo distrófico e eutrófico	10.188	19,3
Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico e eutrófico	3.016	5,7
Cambissolo álico e eutrófico	1.278	2,4
Gleí Húmico álico e distrófico	797	1,6
Areia Quartzosa álica	378	0,7
<b>TOTAL</b>	<b>52.760</b>	<b>100,0</b>

O quadro 8 apresenta as principais características das categorias representadas no mapa de solos.

Quadro 8 - Principais características dominantes dos solos mapeados

SOLO	HORIZONTE CARACTERÍSTICO	COR DOMINANTE	TEXTURA	LITOLOGIA	RELEVO
Lea	B latossólico	2,5YR	média	Arenito	Plano e suave ondulado
Lva	B latossólico	2,5YR	média	Arenito	Plano e suave ondulado
Led	A fraco a moderado	2,5YR	muito argilosa	Arenito	Ondulado
LRd Lre	B latossólico	2,5YR e 10YR	argilosa a muito argilosa	basalto	Plano e suave ondulado
PVd Pve	B textural	5YR e 10YR	argilosa	arenito	Suave ondulado a Forte ondulado
Ca Ce	B câmbico	5YR e 2,5YR	média	variadas	Suave a Forte ondulado
HGHa HG Hd	A chernozênico ou proeminente	cinza a preto (horizonte superficial)	areno-argilosa heterogênea	Sedimentos areno-argilosos de depósitos aluvionares holocênicos	Plano
Aqa	A - C seqüencial	2,5YR e 5YR	arenosa	arenito	Plano e suave ondulado



### 5.8 - Temperatura Média Anual

É um mapa coroplético, representando a variação da temperatura média anual na Mesorregião do Triângulo Mineiro, ou seja, corresponde à média aritmética das temperaturas mensais registradas no ano. Para

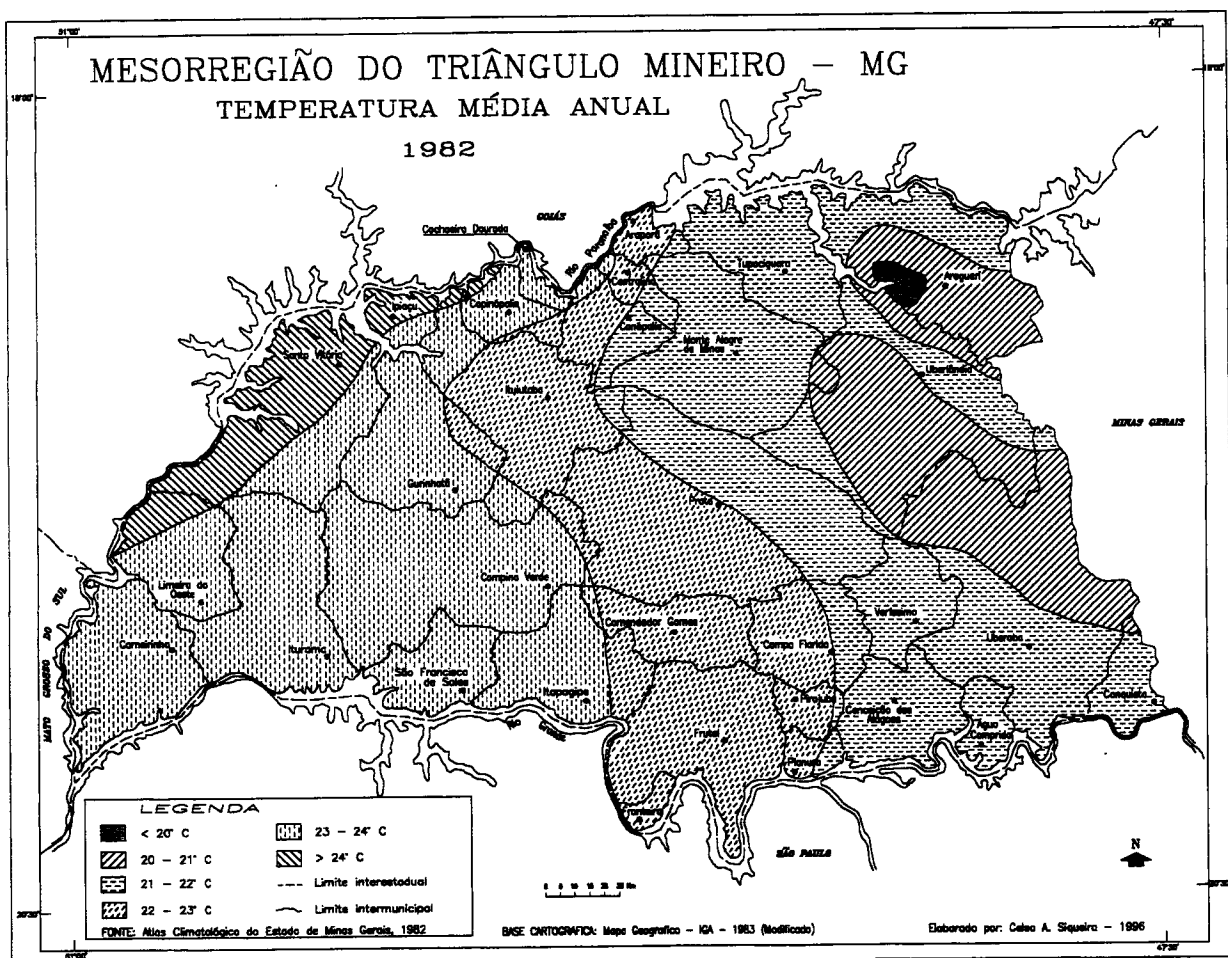
sua elaboração foram definidas seis categorias: áreas que apresentam temperatura média anual menor que 20° C, entre 20 e 21° C, entre 21 e 22° C, entre 22 e 23° C, entre 23 e 24° C e áreas com média anual superior a 24° C de temperatura (Quadro 9, Mapa 8).

Quadro 9 - Área ocupada pelas diferentes categorias de temperatura média anual

Categorias	Km <sup>2</sup>	%
< 20°C	179	0,4
20 - 21°C	6.944	13,1
21 - 22°C	16.049	30,4
22 - 23°C	11.423	21,7
23 - 24°C	15.773	29,9
> 24°C	2.392	4,5
TOTAL	52.760	100,0

A variação da temperatura está diretamente ligada às diferentes altitudes da região, que ajudam a definir as áreas com

maiores e menores temperaturas, ou seja, quanto maior a altitude menor a temperatura ou relação inversa. Observa-se que a área com



temperatura média anual mais elevada (24° C) está situada a noroeste do Triângulo Mineiro, em locais próximos ao Rio Paranaíba, com altitudes menores que 400 m e outras com altitudes que variam de 400 a 600 m, abrangendo parte dos municípios de Ipiaçu, Santa Vitória e uma faixa do município de Limeira do Oeste. A maior faixa, com temperatura média anual entre 21 e 22° C, abrange as cidades de Uberlândia, Uberaba, Tupaciguara, Canápolis, Monte Alegre, Veríssimo, Conceição das Alagoas, Água Comprida e Conquista. Uma pequena mancha, situada próximo à cidade de Araguari, entre 600 e 800 m, é a área que

apresenta a menor temperatura média anual (< 20° C).

### 5.9 - Precipitação Anual

É também um mapa coroplético, representando a média de precipitação anual da área de estudo. Nele estão identificadas quatro categorias: áreas com precipitação anual menor que 1400 mm, entre 1400 e 1500 mm, entre 1500 e 1600 mm e áreas com precipitação anual superior a 1600 mm (Quadro 10, Mapa 9).

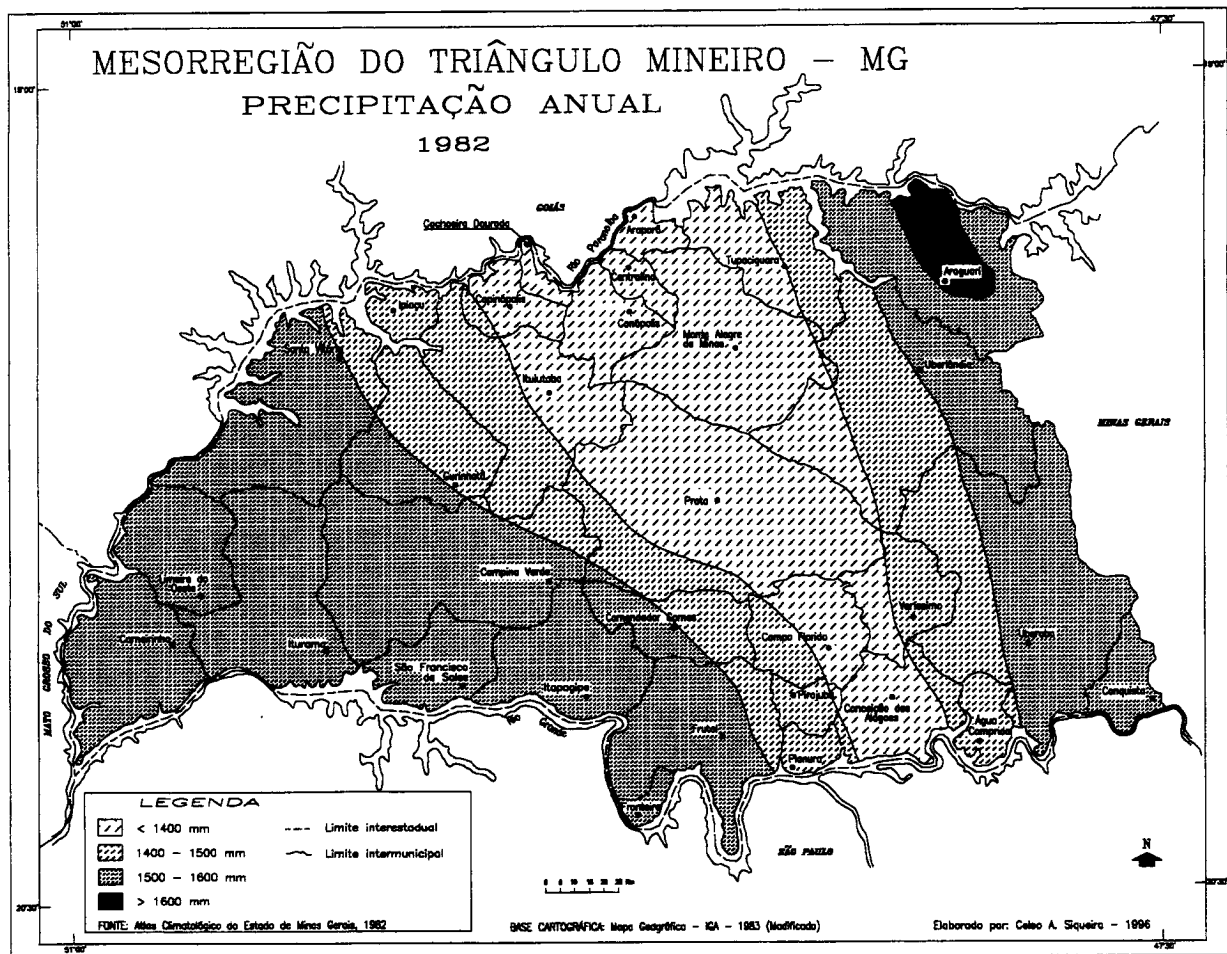
Quadro 10 - Área ocupada pelas diferentes categorias de precipitação anual

<b>Categorias</b>	<b>Km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
< 1400 mm	14.029	26,6
1400 – 1500 mm	12.781	24,2
1500 – 1600 mm	25.181	47,7
> 1600 mm	769	1,5
<b>TOTAL</b>	<b>52.760</b>	<b>100,0</b>

A categoria mais importante e representativa é a que envolve as áreas com precipitação anual entre 1500 e 1600 mm, que ocupam 25.181 Km<sup>2</sup> ou 47,7 %, correspondendo a uma grande área do Pontal, abrangendo os municípios de Santa Vitória,

Limeira do Oeste, Carneirinho, Iturama, Campina Verde, Comendador Gomes, São Francisco de Sales, Frutal, Itapagipe e Fronteira e uma faixa mais estreita a leste da região, abrangendo os municípios de Uberlândia, Uberaba e Conquista.





## 5.10 - Uso da Terra

Segundo ROSA (1995), a expressão “uso da terra” refere-se à forma pela qual se dá a ocupação do espaço pelo homem. A importância do mapeamento do uso da terra diz respeito à possibilidade de identificação de uma série de efeitos provocados pelo uso desordenado do solo, cujas consequências podem ser sérias e imediatas, como por exemplo os processos erosivos, as inundações e assoreamentos de reservatórios e de cursos d’água, que causam grande deterioração no ambiente.

Desta forma, por tratar de aspectos fundamentais para a compreensão dos padrões de organização do espaço, é necessário que os mapeamentos de uso da terra sejam constantemente atualizados, de modo a permitir uma análise mais fiel e freqüente de suas tendências. Nesse contexto, o sensoriamento remoto constitui-se em uma técnica de grande utilidade pois permite, em curto espaço de tempo, a obtenção de uma grande quantidade de informações a respeito de registros de uso da terra (ROSA, 1995).

De acordo com ANDERSON et alii (1979) apud ROSA (1995), não existe uma

classificação única e ideal para os tipos de revestimento e uso da terra. Cada classificação é feita de forma a atender às necessidades do usuário e adaptada à região. O mapa de uso da terra foi elaborado através da análise de imagens de satélite TM/Landsat, optando-se inicialmente pela identificação de alguns padrões baseados nas diferenças de cor,

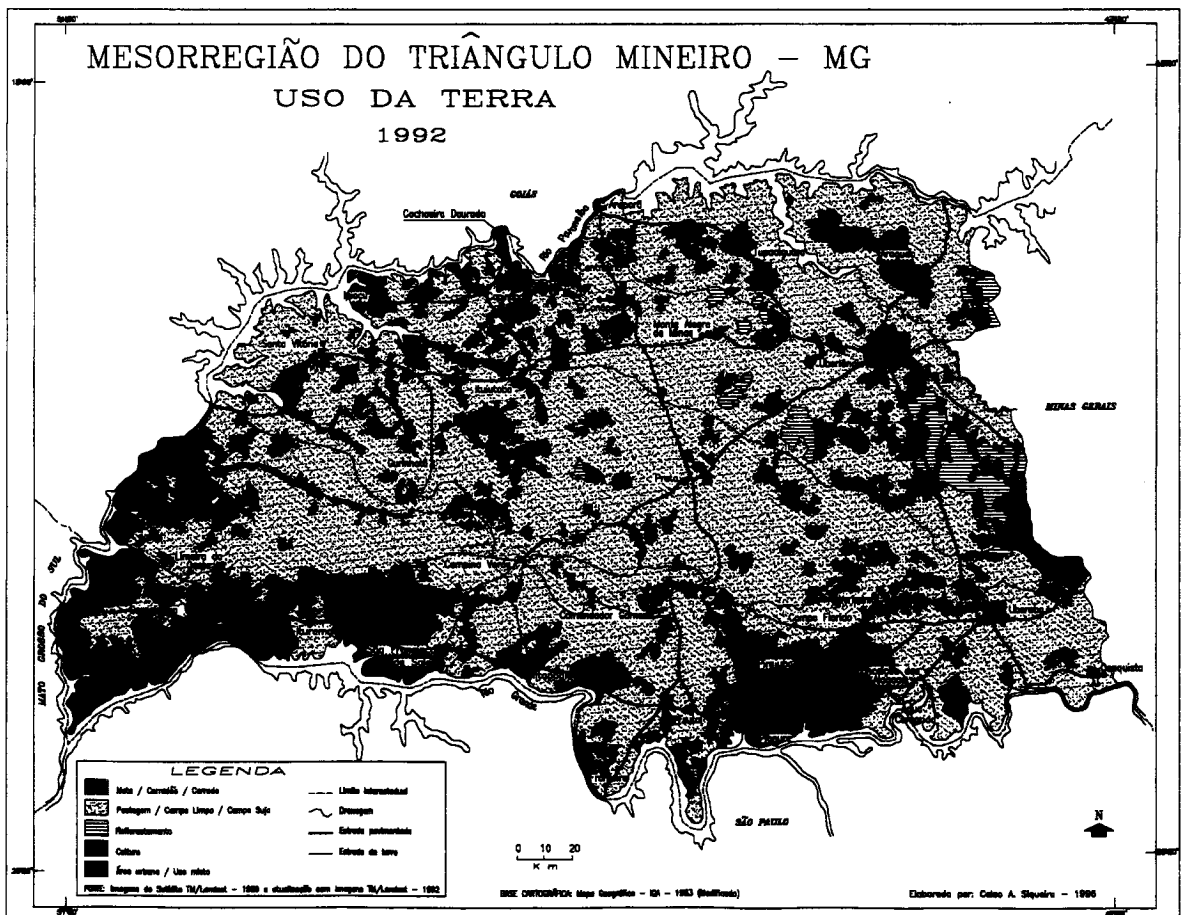
textura, forma, tamanho, geralmente associados aos aspectos de relevo e drenagem, que ajudam a diferir a vegetação. Em função da escala de apresentação do mapa, definiu-se pelo mapeamento das seguintes categorias: mata/cerradão/cerrado, pastagem/campo limpo/campo sujo, reflorestamento, cultura, área urbana/uso misto (Quadro 11, Mapa 10).

Quadro 11- Área ocupada pelas diferentes categorias de uso da terra

Categorias	Km <sup>2</sup>	%
Mata / Cerradão / Cerrado	5.445,6	10,32
Pastagem / Campo limpo / Campo sujo	34.518,7	65,42
Reflorestamento	1.069,3	2,03
Culturas	11.478,3	21,76
Áreas Urbanas / Uso misto	248,1	0,47
<b>TOTAL</b>	<b>52.760,0</b>	<b>100,00</b>

O quadro 12 apresenta uma tabulação cruzada de dados que propicia a análise da predominância das diferentes categorias do mapa de uso da terra, sobre as categorias dos

mapas de declividade e de solos, a partir da sobreposição dos mesmos, feita através do software GRASS 4.0.



Quadro 12 - Tabulação cruzada dos mapas Uso da Terra x Declividade x Solos

USO DA TERRA	DECLIVIDADE		SOLOS																
	CLASSES	Km <sup>2</sup>	%	Lea		LVa		LEd		LPd/LPe		PVd/PVc		Ca/Ce		HGa/HGd		Aqa	
				Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
Mata/ Cerradão/ Cerrado	Fraca	480,6	10,88	242,8	50,54	37,5	7,80	35,5	7,38	3,0	0,62	1,9	0,40	-	-	141,5	29,44	18,4	3,82
	Moderada	4.260,1	10,37	2.661,5	62,47	120,3	2,83	251,9	5,92	790,9	18,56	238,0	5,58	109,4	2,56	38,2	0,90	49,9	1,18
	Forte	776,8	10,70	609,8	78,50	21,5	2,76	0,9	0,13	47,8	6,15	70,3	9,04	12,3	1,58	4,5	0,59	9,7	1,25
Pastagem/ Campo Limpo/ Campo Sujo	Fraca	1.725,3	39,03	932,8	54,06	113,5	6,57	315,8	18,30	121,6	7,05	11,9	0,68	1,2	0,07	132,3	7,70	96,2	5,57
	Moderada	26.677,8	64,94	17.883,4	67,05	324,2	1,23	994,6	3,72	5.388,9	20,20	1.469,5	5,50	375,1	1,40	97,2	0,36	144,9	0,54
	Forte	6.096,7	83,97	3.683,0	60,40	78,0	1,28	92,0	1,50	405,6	6,65	1.120,0	18,37	678,1	11,12	5,2	0,10	34,8	0,58
Reflorestamento	Fraca	684,5	15,48	18,0	2,62	327,4	47,83	241,5	36,28	11,2	1,64	-	-	-	-	86,4	12,62	-	-
	Moderada	375,9	0,92	299,0	79,54	22,0	5,85	22,0	5,85	13,6	3,62	-	-	-	-	19,3	5,14	-	-
	Forte	22,4	0,31	18,0	80,36	2,0	8,92	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4	10,72	-	-
Cultura	Fraca	1.531,6	34,63	609,8	39,81	371,1	24,22	313,4	20,46	14,2	0,93	7,2	0,48	0,9	0,06	209,6	13,68	5,4	0,36
	Moderada	9.517,6	23,16	5.465,7	57,42	228,5	2,40	678,5	7,12	2.973,2	31,23	12,9	0,15	51,1	0,55	78,8	0,82	28,9	0,31
	Forte	359,9	4,94	188,6	46,97	20,6	5,74	14,4	4,02	52,6	14,65	49,9	13,90	52,8	14,72	-	-	-	-
Área Urbana	Fraca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Moderada	246,6	0,61	66,2	26,85	16,9	6,86	103,0	41,76	56,4	22,87	-	-	4,1	1,66	-	-	-	-
	Forte	5,2	0,08	3,6	69,23	-	-	-	-	1,6	30,77	-	-	-	-	-	-	-	-

A análise do quadro 12 permite as seguintes observações:

- a categoria Mata/Cerradão/Cerrado, do mapa de uso da terra, predomina em áreas de *declividade moderada*, ocupando 4.260,1 Km<sup>2</sup> ou 10,37% da área total representada por esta categoria no mapa de declividade. Do total acima, 67,47% ou 2.661,5 Km<sup>2</sup> da categoria Mata/Cerradão/Cerrado encontram-se em áreas onde predomina o Latossolo Vermelho-Escuro álico.
- a categoria Pastagem/Campo limpo/Campo sujo, do mapa de uso da terra, ocupa 26.677,8 Km<sup>2</sup> ou 64,94% do total correspondente às áreas de *declividade moderada* do mapa de declividade. Deste total, 67,05% ou 17.883,4 Km<sup>2</sup> da categoria Pastagem/Campo limpo/Campo sujo encontram-se sobre o Latossolo Vermelho-Escuro álico.
- a categoria Reflorestamento, do mapa de uso da terra, predomina em áreas de *declividade fraca*, ocupando 684,5 Km<sup>2</sup> ou 15,48% da área representada por esta categoria no mapa de declividade. Do total referido, 322,4 Km<sup>2</sup> ou 47,83% da categoria Reflorestamento situam-se em áreas de predomínio do Latossolo Vermelho-Amarelo álico.
- a categoria Cultura, do mapa de uso da terra, ocupa 9.517,6 Km<sup>2</sup> ou 23,16% do total correspondente às áreas de *declividade moderada* do mapa de declividade. Deste total, 5.465,7 Km<sup>2</sup> ou 57,42% da categoria Cultura encontram-se sobre o Latossolo Vermelho-Escuro álico.
- a categoria Área Urbana/Usos Misto, do mapa de uso da terra, predomina em áreas de *declividade moderada*, ocupando 246,6 Km<sup>2</sup> ou 0,61% da área representada por esta categoria no mapa de declividade. Do total referido, 103,0 Km<sup>2</sup> ou 41,76% da categoria Área Urbana/Usos Misto situam-se

em áreas de predomínio do Latossolo Vermelho-Escuro distrófico.

## 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando-se os mapas e os números das áreas ocupadas pelas diferentes categorias de cada tema representado verifica-se, por exemplo, que a sub-bacia do *Rio Tijuco* é a maior e a mais extensa, e também que a área de estudo caracteriza-se, em termos gerais, pela predominância das *rochas sedimentares*, das áreas de *relevo pouco dissecado* e de *declividade moderada*, pela presença do *Latossolo Vermelho-Escuro álico* e pelas imensas áreas de *Pastagem/campo limpo/campo sujo*. Nota-se ainda a predominância das áreas com altitude entre 400 e 600 m, da temperatura média anual entre 21 e 22°C e de uma média de precipitação anual entre 1500 e 1600 mm.

A utilização dos computadores e de acessórios como mesa digitalizadora, plotters, etc., auxiliados por softwares específicos, representa um enorme avanço para a cartografia, possibilitando a criação de arquivos de armazenamento, permitindo a atualização das informações, ou ainda a alteração de cores, escala, acrescentar ou eliminar um nível ou camada identificada de representação (layer). Além disto, pode-se calcular a área e o perímetro de um determinado polígono representado em um mapa, resultando numa produção incomparavelmente mais rápida e de qualidade final muito melhor.

Neste trabalho, devido às limitações apresentadas pelo software AutoCAD, no que concerne à execução de cálculo de área em polígonos com contornos muito irregulares, utilizou-se o software GRASS 4.0, que é um SIG - Sistema de Informação Geográfica, para efetuação de tais cálculos. Apesar disto, o software AutoCAD possui um grande número de funções que possibilitam a representação precisa de dados e informações geográficas.

A dinâmica de evolução e desenvolvimento de novos equipamentos e softwares, criam recursos para os quais parece não existir fronteiras. Para as pessoas que se envolveram pelo mundo contagiante dos computadores, os caminhos do “fazer”, “realizar”, “produzir” talvez se encurtem; no entanto, o do “conhecer” parece inesgotável, pois o domínio dos variados programas existentes, em sua totalidade de opções e funções, se não é impossível, é uma tarefa bastante complexa, exigindo disciplina e muita dedicação.

Finalizando, concluiu-se que a metodologia utilizada alcançou bons resultados para o fim proposto, levando a afirmar que, apesar das limitações já colocadas anteriormente, o AutoCAD é um software bastante útil na digitalização e apresentação de mapas.

## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anuário Estatístico de Minas Gerais 1990-1993. Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro. V8, 1994. 760p.
- ASSAD, E. D. & SANO, E. E. *Sistema de Informações Geográficas: aplicações na agricultura*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1993. 274p.
- BACCARO, C. A. D. Estudos geomorfológicos do município de Uberlândia. *Sociedade & Natureza*. Uberlândia. EDUFU 1(1): 17-21, Junho 1989.
- As unidades Geomorfológicas e a Erosão nos Chapadões do Município de Uberlândia. *Sociedade & Natureza*. Uberlândia. EDUFU, 6 (11 e 12): 19-33, Jan/Dez 1994.
- BRITO, J. L. S. & ROSA, R. Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica. *Sociedade & Natureza*. Uberlândia. EDUFU 6(11-12): 61-78, Jan/Dez. 1994.
- CENSI, A. L. C., LADEIRA, M. C. & LIMA, C. C. N. A. *AutoCAD 12: guia prático*. São Paulo : Érica, 1994.
- CINTRA, J. P. CAD, GIS, DBMS ou Cartografia Digital? *Coletânea de trabalhos técnicos - XV Congresso Brasileiro de Cartografia*. Vol. 2. São Paulo. 1991. pp. 343-348.
- FERREIRA, C. C. & SIMÕES, N. N. *Tratamento Estatístico e Gráfico em Geografia*. 2a. Ed. Lisboa. Gradiva, 1987.
- JOLY, F. A *Cartografia*. Campinas - SP : Papyrus, 1990.
- LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A. *Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. 4ª ed. São Paulo : Atlas, 1992.
- LEINZ, V. & AMARAL, S. E. *Geologia Geral*. São Paulo. Companhia Editora Nacional. 1985.
- LEITE, W. J. S. *Aprendendo AutoCad 12 para DOS*. São Paulo : Érica, 1994.
- LEPSCH, I. F. *Solos: formação e conservação*. 5ª ed. São Paulo: Melhoramentos, 1993 (Prisma).
- LIMA, M. & NEVES, R. R. O mapa como meio de comunicação. *Anais do XIV Congresso Brasileiro de Cartografia*, Vol. 2. Gramado. 1989. pp. 359-364.
- LIMA, S. C. *As veredas do Ribeirão Panga e a Evolução do Relevo do Triângulo Mineiro*. São Paulo. Departamento de geografia. FFCL-USP. (Tese de Doutorado) 1996, 260 p.
- MATHER, P. M. *Computer Applications in Geography*. Chichester : John Wiley & Sons. 1994. pp 100-139.

NISHIYAMA, L. Geologia do Município de Uberlândia e áreas adjacentes. *Sociedade & Natureza*. Uberlândia. EDUFU 1(1): 09-16, Junho 1989.

OLIVEIRA, C. *Curso de cartografia moderna*. 2ed. Rio de Janeiro : IBGE. 1993.

\_\_\_\_\_ *Dicionário Cartográfico*. 4ed. Rio de Janeiro : IBGE. 1993.

OLIVEIRA, I. S. *AutoCAD 12 - aplicações*. São Paulo : Érica, 1993.

PARAGUASSU, A. B., GANDOLFI, N. & LANDIM, P. M. B. *Curso Prático de Geologia Geral*. São Carlos. 1974.

PETRI, S. & FÚLFARO, V. J. *Geologia do Brasil*. São Paulo : T. A. Queiroz : Ed. da Universidade de São Paulo, 1983.

RADAMBRASIL. *Levantamento de recursos naturais*. Ministério das Minas e Energia. Folha SE-22/Goiânia, vol. 31, Rio de Janeiro, 1983. 768p.

ROSA, R. Considerações acerca de uma metodologia de interpretação de dados TM/Landsat. *Sociedade & Natureza*. Uberlândia. EDUFU, 2(4): 97-110, 1990.

\_\_\_\_\_ Caracterização Fisiográfica do Município de Araguari. *Sociedade & Natureza*. Uberlândia. EDUFU, 4(7/8): 53-75, 1992.

\_\_\_\_\_ *O uso de SIG's para o zoneamento: uma abordagem metodológica*. São Paulo. FFLCH/USP, 1995. (Tese de Doutorado)

TAYLOR, D. R. Fraser, *The computer in Contemporary Cartography*. John Wiley & Sons : Canadá, 1980. (Progress in Contemporary Cartography, Vol. I).