

## UNIDADES GEOAMBIENTAIS DO CERRADO MINEIRO

**Mirna Karla Amorim Silva**  
Mestre em Geografia pela UFU  
[mirna\\_karla@yahoo.com.br](mailto:mirna_karla@yahoo.com.br)

**Roberto Rosa**  
Prof. Dr. do Instituto de Geografia - UFU  
[rosa@ufu.br](mailto:rosa@ufu.br)

### RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo principal a elaboração e análise do mapeamento das Unidades Geoambientais do Cerrado mineiro. O uso de geotecnologias tem se difundido cada vez mais e facilitado o desenvolvimento de estudos ambientais. Estudar o potencial geoambiental de uma região é uma importante ferramenta para o planejamento de ações a serem executadas com vistas à utilização dos recursos naturais de forma sustentável. Os fatores determinantes de identificação das unidades geoambientais desta pesquisa foram a hipsometria e formas de relevo presentes no Cerrado mineiro, que estruturaram a definição das Unidades A, B, C e D com parâmetros semelhantes de altitude, declividade, densidade de drenagem, entre outros. Mais de 90% da área de estudo está representada pelas Unidades A e B, abrangendo áreas de relevo plano a ondulado (até 20% de declive), altimetria variando até 1100m, com a presença de solos predominantemente do tipo Latossolo e recobertas em sua maioria pelas classes de uso por Campo Sujo e Pastagens. Estudos como este, envolvendo a análise geoambiental de áreas ambientalmente ameaçadas ou degradadas permite promover intervenções corretivas e/ou preventivas de conservação dos recursos naturais existentes, através do uso de geotecnologias, como ferramentas de apoio à decisão na gestão dos ambientes.

**Palavras chaves:** Cerrado, Geotecnologias, Unidades Geoambientais.

## GEO-ENVIRONMENTAL UNITS OF CERRADO IN MINAS GERAIS

### ABSTRACT

This research mainly aims the development and analysis of the mapping units of Geo-environmental Cerrado in Minas Gerais state. The use of geotechnologies has increasingly disseminated and facilitated the development of environmental studies. Studying Geo-environmental potential of a region is an important tool for planning actions to be taken intending to use natural resources sustainably. The determining factors for the identification of geo-environmental units of this research were Hypsometry and landforms present in Cerrado Mineiro, which structured the definition of units A, B, C and D on the parameters like altitude, slope, drainage density, and the like. Over 90% of the studied area is represented by the Units A and B, covering areas of wavy to plan relief (up to 20% slope), altimetry, ranging up to 1100m, with the presence of predominantly dusky soil type and covered mostly by classes by Dirty Field and Pasture use. Studies such as this, involving the analysis of Geo-environmental areas environmentally degraded or threatened allows us to implement interventions corrective or preventive of conservation of natural resources through the use of geotechnologies, as tools for decision support in the management of environments.

**Keywords:** Cerrado, Geotechnologies, Geo-environmental Units

---

Recebido em 27/10/2009  
Aprovado para publicação em 27/10/2009

## INTRODUÇÃO

Compostas por um conjunto de tecnologias para a coleta, o processamento, a análise e a oferta de informações com referência geográfica, as geotecnologias integram soluções em *hardware*, *software* e *peopleware* como poderosas ferramentas para a tomada de decisões (ROSA, 2005).

Desde a década de 1950, até por volta dos anos 1970, o uso de tecnologias na produção e manutenção de mapas passou a ser difundido e houve uma redução nos custos para tal fim. Porém, ainda da criação dos primeiros Sistemas de Informação Geográficas (SIG's) o custo era alto e cada usuário tinha que desenvolver seus próprios programas. Surgiram então, aos poucos, novos e cada vez mais acessíveis recursos de *hardware* e *softwares* específicos para o tratamento de dados espaciais e, passaram a surgir os primeiros sistemas comerciais de CAD.

A partir dos anos de 1980, com a massificação causada pelo avanço da microinformática e a criação de centros de estudos especializados em geoprocessamento houve uma expansão da utilização desta tecnologia. Surgiram os Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGDB) e formaram-se pessoas capacitadas para a manipulação dos equipamentos e programas destinados a fins de mapeamento e análise de dados espaciais georreferenciados.

O uso dos SIG's, segundo Câmara e Medeiros (1998), permite a combinação de informações espaciais por meio de algoritmos de manipulação e análise, bem como a consulta e visualização do conteúdo de uma base de dados georreferenciados. A aplicação de técnicas de análise de imagens de satélite, por exemplo, permite a identificação de qualquer fenômeno, a partir de dados fornecidos por uma variedade de sensores remotos atuando sobre determinada área (CÂMARA et al, 1996). Deste modo, as imagens digitais podem ser manipuladas e transformadas em informações diversificadas sobre a cena estudada (NOVO, 1998).

Diversos centros de estudos especializados em tratamento de informações espaciais se consolidaram ao longo do tempo e fornecem dados espaciais e estatísticos de confiabilidade para o desenvolvimento de pesquisas. Órgãos como o IBGE, DSG, INPE, ANA, IGAM, IBAMA, CPRM, etc., possuem setores ou departamentos especializados na elaboração e manutenção de dados georreferenciados e disponibilizam os mesmos para a comunidade usuária via download pela internet. Além destes, vale ressaltar ainda as prefeituras municipais, as universidades e institutos de pesquisas que são também importantes fontes de dados espaciais e alfanuméricos.

A escolha da fonte de aquisição e tipo de dados espaciais, estes sejam quais forem (cartas topográficas, mapas temáticos, imagens de satélite, fotografias aéreas, modelos digitais de elevação, etc.) deve acontecer de acordo com as necessidades do usuário e com as características da região, considerando-se seus potenciais e suas limitações.

Desta forma, o uso das geotecnologias para o monitoramento e planejamento do uso sustentável dos recursos naturais tem se difundido cada vez mais e facilitado o desenvolvimento de estudos ambientais. Uma ampla tecnologia existente permite o uso de ferramentas e produtos capazes de facilitar e agilizar o levantamento, mapeamento e análise dos recursos naturais existentes.

Na relação homem/natureza é necessário que sejam realizadas ações de modo que a sociedade possa usufruir as potencialidades do meio para o seu progresso, mas com a preocupação de respeitar os limites impostos para a preservação do meio e a renovação dos recursos naturais (BRESSAN, 1996). Sendo assim, Guerra (1980) aponta que um levantamento dos recursos do solo, vegetação, relevo, clima, entre outros, e a interpretação das relações entre estes se faz necessária para o conhecimento e racional utilização destes recursos pelo homem.

Diversas áreas, importantes pela diversidade de seus componentes ou pela fragilidade de seu equilíbrio, devem ser mantidas intocadas ou com o mínimo de interferência para servir à pesquisa e aos estudos ecológicos, enquanto que aquelas áreas já degradadas devem ser recuperadas e seu uso orientado de forma racional e sustentável.

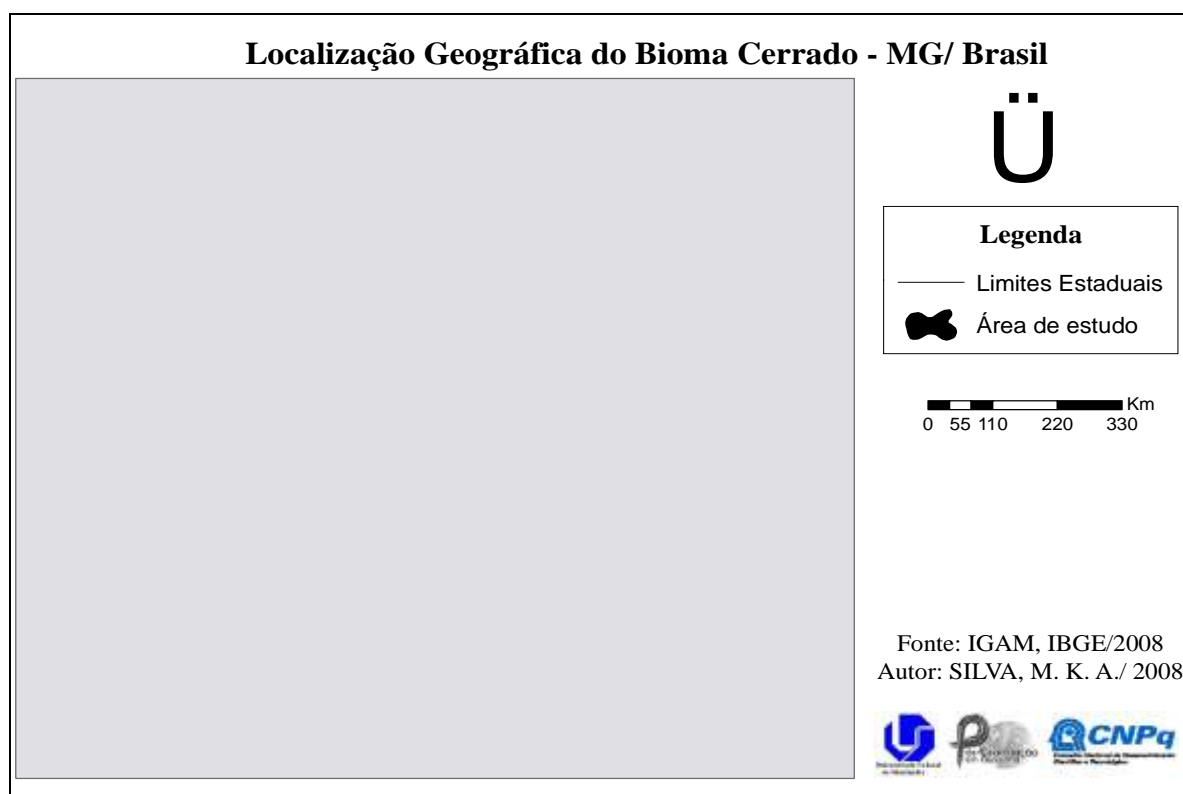
Importante área ameaçada pelo grau de impactos que vem acarretando perda de sua

biodiversidade, o Cerrado, segundo maior bioma brasileiro e presente em 57% do Estado de Minas Gerais, desperta a necessidade de conservá-lo e desenvolver métodos para seu uso sustentável. Nas últimas décadas a agricultura vem substituindo a cobertura vegetal natural e, assim, provocando impactos ambientais que geram sérios desequilíbrios.

Desta forma, esta pesquisa mostra a elaboração do mapa de Unidades Geoambientais e uma análise das características físicas da área do Cerrado mineiro no sentido de contribuir para um estudo ambiental cada vez mais aprofundado nesta importante área do nosso ecossistema.

### LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A localização geográfica da área de estudo é definida pelo intervalo das coordenadas geográficas de 14°09' e 21°32' de latitude sul e 41°39' e 51°06' de longitude a oeste de Greenwich, conforme Mapa 1, a seguir.



Mapa 1 - Localização da área de estudo

A área de estudo, compreendida pela área do Cerrado mineiro, abrange parte de seis importantes bacias hidrográficas brasileiras:

- Bacia do rio São Francisco;
- Bacia do rio Paranaíba;
- Bacia do rio Grande;
- Bacia do rio Pardo;
- Bacia do rio Jequitinhonha;
- Bacia do rio Doce.

A Tabela 1, a seguir, ressalta a área (km<sup>2</sup> e %) de cada uma destas bacias hidrográficas federais dentro da área de estudo.

Tabela 1

Bacias Hidrográficas Federais Pertencentes ao Cerrado mineiro

<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Localização em relação ao estado</b>	<b>Área da bacia no Cerrado mineiro</b>	
		<b>(Km<sup>2</sup>)</b>	<b>(%)</b>
Rio Paranaíba	Oeste	70646.39	20.43
Rio São Francisco	Centro e Noroeste	208146.73	60.20
Rio Grande	Sul e Oeste	32104.47	9.29
Rio Doce	Sudeste	1646.01	0.48
Rio Jequitinhonha	Nordeste	29475.99	8.53
Rio Pardo	Nordeste	3727.20	1.08

Org.: SILVA, M. K. A./ 2008

## MATERIAIS E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Dentre os principais materiais utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa destacam-se:

- **Hardware** - Microcomputador Intel(R) Core (TM)2Duo, 1 Gb de RAM, HD Gb;
- **Software** – Arcgis 9.0, Idrisi 32, Envi 4.0.
- **Fonte de Dados** - Dados vetoriais (hidrografia, malha viária, limites, etc.) disponibilizados pelos órgãos IBGE, MMA, IGAM, entre outros; Coleção de cartas contendo dados vetoriais das categorias de uso da terra e cobertura vegetal do Bioma Cerrado, elaboradas pelo Projeto Edital PROBIO 02/2004 (CPAC/EMBRAPA, IG/UFU, IESA/UFG), escala de 1:250000; Dados vetoriais da classificação de solos executada pelo IBGE e EMBRAPA (2001); Imagens do sensor ETM+/Landsat, do ano de 2002; Modelo Digital de Elevação (MDE) do sensor SRTM, do Estado de Minas Gerais (WEBER, 2006).

Os procedimentos realizados para o desenvolvimento desta pesquisa seguiram uma seqüência de etapas iniciada pela coleta dos dados espaciais referentes aos arquivos vetoriais de limite (biomas, Estado de Minas Gerais), hidrografia, malha viária (IBGE / IGAM) e categorias de uso da terra e cobertura vegetal natural (PROBIO) da área de estudo.

Após a coleta de dados espaciais foi possível elaborar a base cartográfica e o mapa de localização da área de estudo com o auxílio do software *Arcgis* 9.2.

Ainda com o auxílio das ferramentas do *Arcgis* 9.2 e Idrisi 32, os arquivos vetoriais da base cartográfica e o MDE/SRTM da área de estudo foram elaborados mapeamentos temáticos (classes de solos, clinografia, hipsometria e classes de uso da terra e cobertura vegetal natural) que permitiram cruzamentos e análises essenciais para o diagnóstico ambiental e a definição das unidades geoambientais da área de estudo.

Na fase de compilação de dados, o ajuste das categorias de uso da terra e cobertura vegetal pertencentes às bordas das cartas utilizadas foi realizado utilizando as imagens de satélite ETM+/Landsat, do ano de 2002, composição colorida 3B4R5G elaboradas com o auxílio do software *Envi* 4.0, no intuito de eliminar todos os limites dos mosaicos realizados com as cartas do PROBIO (escala 1:250000).

Finalmente, o mapa de Unidades Geoambientais foi elaborado utilizando-se como parâmetros os dados mapeados citados, especialmente, os dados altimétricos e as formas de relevo homogêneas presentes na área de estudo.

A elaboração do mapa foi realizada utilizando as ferramentas dos *softwares Arcgis 9.2 e Idrisi 32*. A elaboração do *layout* final foi executada com o auxílio do *software Arcgis 9.2*. Em etapa posterior ao mapeamento físico da área de estudo foi elaborada uma operação de tabulação cruzada dos mapas temáticos com o auxílio do *software Idrisi* para uma análise dos componentes físicos presentes na área de estudo.

Todas as informações e dados dos mapeamentos temáticos realizados foram convertidos em tabelas e gráficos para uma melhor compreensão, visualização e análise para a apresentação dos resultados apresentados.

### **UNIDADES GEOAMBIENTAIS**

Estudar o potencial geoambiental de uma determinada área é importante, no sentido de que este estudo se torna uma ferramenta essencial para o planejamento de ações a serem executadas com vistas à utilização dos recursos naturais de forma sustentável.

Este estudo permite gerar uma série de dados referentes ao conhecimento da localização, identificação e quantificação dos recursos naturais, dados estes que, freqüentemente atualizados, são considerados de grande importância na gestão dos ambientes.

A definição das unidades geoambientais nesta pesquisa foi realizada segundo a delimitação de áreas com características homogêneas e um padrão de formas específico que se repete e se diferencia da unidade adjacente.

Os principais fatores determinantes de identificação das unidades geoambientais foram a hipsometria e as formas de relevo presentes na área do Cerrado mineiro. Neste contexto, o relevo pode ser considerado um condicionante fundamental para a delimitação de unidades geoambientais, pois reflete as condições de geologia, pedologia, cobertura vegetal e uso da terra da área em estudo.

O relevo do Estado de Minas Gerais, caracterizado por planaltos, depressões e áreas dissecadas, é resultado de uma alternância de atuação de processos morfoclimáticos que, ora são favoráveis a elaboração de superfícies de aplainamento, ora a um relevo mais entalhado e aprofundamento dos cursos d'água.

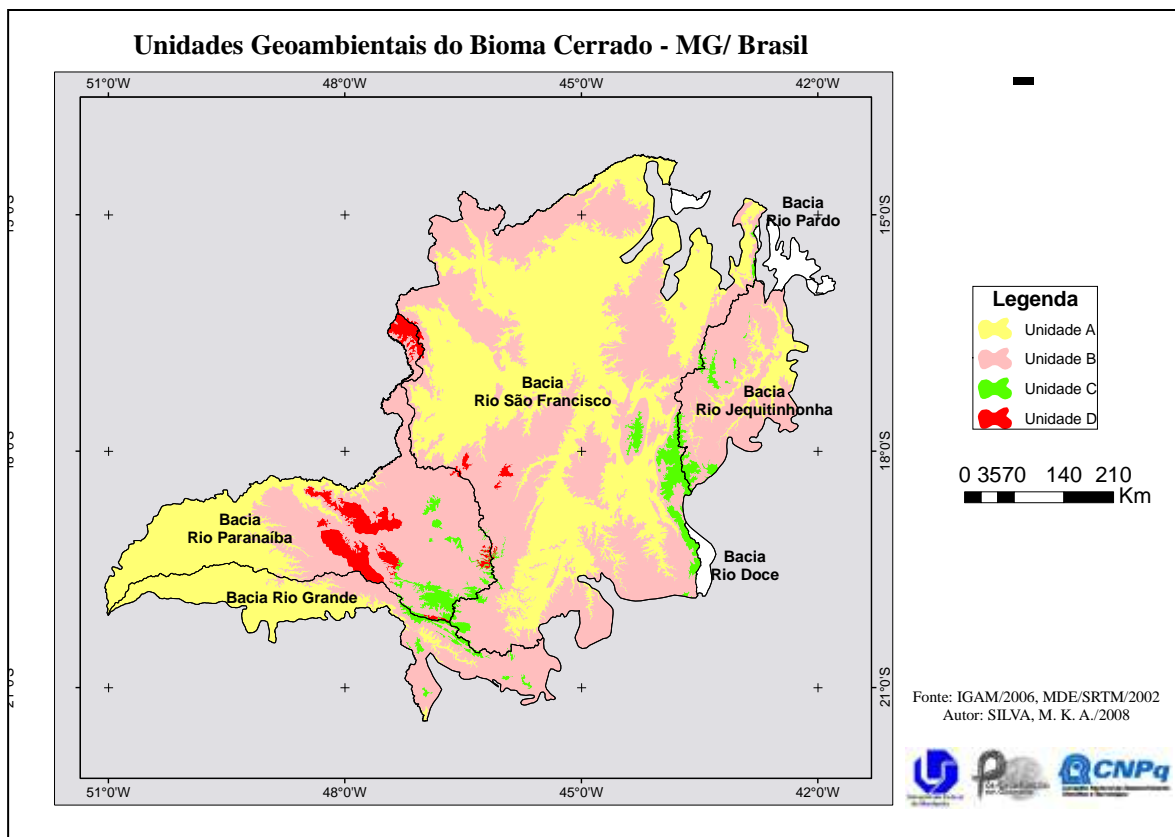
Toda a configuração do relevo, especialmente nas áreas com cotas altimétricas mais elevadas ou grandes escarpamentos, está relacionada à geologia, litologia, fatores climáticos e aos processos erosivos que determinam as características e definem as formações do relevo, até mesmo pelo tectonismo pós-cretácico na influência da evolução geomorfológica desta região (CETEC, 1983).

As classes hipsométricas utilizadas como parâmetro para a definição das unidades geoambientais foram estabelecidas em três intervalos de classes: menores que 700m; de 700 a 1100m e maiores que 1100m.

A condicionante altimétrica e a diversidade de formas do relevo da área de estudo estruturaram a definição das unidades geoambientais (Unidades A, B, C e D), ou seja, áreas com parâmetros semelhantes de altitude, declividade, densidade de drenagem, entre outros.

Desta forma, apresenta-se, a seguir, o mapa de Unidades geoambientais da área do Cerrado mineiro (Mapa 2) como resultado de um levantamento da avaliação das variáveis físicas analisadas, com base nos mapeamentos temáticos (clinografia, hipsometria, classes de solos e classificação do uso da terra e cobertura vegetal natural) realizados na área de estudo desta pesquisa.

Os valores da área ocupada por cada unidade geoambiental mapeada (km<sup>2</sup> e %) estão apresentados na Tabela 2, a seguir.



Mapa 2 - Unidades Geoambientais

Tabela 2

Área das Unidades Geoambientais das Bacias Hidrográficas Federais no Cerrado mineiro

Unidades Geoambientais	Área	
	(km <sup>2</sup> )	(%)
A	152580,94	44,13
B	168795,51	48,82
C	12665,42	3,66
D	11704,92	3,39
Total	345746,79	100,00

Org.: SILVA, M. K. A./ 2008

A unidade A é caracterizada, predominantemente, por áreas que correspondem a 44.13% do total da área de estudo. Estas áreas se configuram como áreas mais planas que os Planaltos e, em geral, mais baixas que as áreas em sua volta. Esta unidade abrange cerca de 33% de sua área correspondente a relevos situados, predominantemente, em áreas de solos do tipo Latossolo vermelho, com declive do terreno plano a suave ondulado, ou seja, mais de 80% de sua área variando até 8% e cotas altimétricas caracterizadas por altitudes que atingem até o limite de 700m. Esta unidade está predominantemente ocupada pela classe de uso por Pastagem, com 31% da área da unidade estudada, e ainda apresenta destaque para a classe de uso por Campo Sujo, ou

seja, cerca de 27% da mesma área citada.

A unidade B é representada, especialmente, por áreas de Planalto e corresponde, por sua vez, a uma área equivalente a 48.82% da área de estudo. As áreas de Planaltos são relativamente planas, de altitudes variadas, delimitadas por escarpas que constituem declives e, onde os processos de erosão, ou seja, os agentes de desgaste, se sobrepõem ao processo de deposição de materiais pelos agentes de sedimentação. Mais de 26% da área desta unidade compreende um relevo que se situa predominantemente em áreas de solos do tipo Cambissolo háplico, além de apresentar cerca de 23% de sua área total, embasada por solos do tipo Latossolo vermelho. Apresenta áreas de terreno predominantemente ondulado, com declive variando de 8 a 20%, ou seja, mais de 36% do valor percentual da área da unidade estudada. Esta unidade se caracteriza ainda, pela presença de áreas com cotas altimétricas variando entre o intervalo de 700 a 1100m e, assim como a unidade A, está predominantemente ocupada pela classe de uso por Campo sujo, com 29% da área da unidade estudada. Segue, em ordem crescente de ocupação, o uso pelas classes de Pastagem, com cerca de 26% da área total, e em seguida, a Agricultura, com cerca de 10% da área estudada, esta com grande destaque, por exemplo, para área da região do Alto Paranaíba.

A unidade C é caracterizada, predominantemente, por áreas de Serras e corresponde a 3.66% do total correspondente a área de estudo. A região de Serras é definida por áreas formadas por agrupamento de montanhas, ou seja, formações geográficas formadas por tectonismo ou quando o soerguimento do relevo é mais forte que a erosão. Cerca de 50% desta área correspondem a um relevo caracterizado por solos do tipo Neossolo litólico, com morfologia predominantemente ondulada, sendo que mais de 42% da área da unidade apresenta entre 8 a 20% de declive do terreno. As cotas altimétricas variam em altitudes superiores a 1100m e a maior parte da unidade geoambiental estudada, está coberta pela classe de uso de Campo limpo, com mais de 66% da área da unidade estudada recoberta por esse uso.

Por fim, a unidade D que é recoberta, especialmente, por áreas de Chapadas, corresponde a uma área de 3.39% do total da área de estudo. As Chapadas são formações rochosas mais elevadas que as áreas adjacentes e que possuem uma porção bem plana na parte superior, moldada especialmente pela erosão. Esta unidade apresenta quase 82% desse total correspondente a áreas com um relevo que se caracteriza pela presença de solos do tipo Latossolo vermelho e Latossolo vermelho-amarelo. Apresenta ainda o predomínio de um terreno plano, com até 3% de declive, em cerca de mais de 52% da área total da unidade, além de superfície com altimetria variando entre valores correspondentes a 700 e 1000m. A unidade D está ocupada em mais de 63% pela classe de uso por Agricultura. Cerca de 20% da área da unidade geoambiental estudada, estão cobertos pelas classes de uso por Pastagem e Campo limpo, classe esta comumente utilizada para fins pecuários, como já mencionado no decorrer desta pesquisa.

Estas áreas apresentam, de acordo com o mapeamento temático realizado, perda da cobertura vegetal em favor da prática de atividades sócio-econômicas. Os parâmetros normativos vigentes da legislação brasileira e/ou estadual dispõem e são claros sobre a utilização racional dos recursos naturais presentes no meio natural, sendo que diversas áreas são protegidas por lei, devendo ser considerado que estas não podem (ou pelo menos não deveriam) ser utilizadas por possuírem regras de uso restrito para sua sustentabilidade. Porém, sabe-se pouco e, especialmente, pouco se pratica sobre o fato de não utilizar áreas críticas para determinado uso em detrimento a preservação/conservação da cobertura vegetal natural ali presente.

De acordo com esta pesquisa, verifica-se que o uso da terra é predominantemente marcado pelo uso por classes de cobertura vegetal natural, a não ser nas bacias do rio Grande e rio Paranaíba, nas quais o uso antrópico se destaca sobre a cobertura vegetal natural. Porém, embora o percentual nas demais bacias destaque a cobertura vegetal natural por uso predominante nessas áreas, o que se verifica é que atividades como as práticas pecuárias em áreas campestres ou algum outro tipo de atividade antrópica, são responsáveis pela perda da biodiversidade da vegetação em áreas que deveriam estar preservadas.

Da mesma forma, as áreas com declive do terreno superior a 100% ou 45°, ou ainda, segmentos de vertentes cujas inclinações apresentam algum tipo de problema em relação ao escoamento superficial e a ocupação humana, também deveriam ser preservadas com vistas a proteção da cobertura vegetal ali presente. No entanto, constata-se, por exemplo, na bacia do rio Doce, bacia com maior percentagem em áreas de declive superior a 45%, que o uso da terra recoberto predominantemente por áreas de Pastagem e Campo limpo (áreas utilizadas comumente para atividades com fins pecuários), retira parte da cobertura vegetal natural ali presente. Esse fato se afirma pela ausência de áreas de cobertura vegetal natural nas classes de uso da terra mapeadas na bacia, especialmente as classes de Florestas ou Savanas.

A bacia do rio Jequitinhonha, também se destaca com áreas de declive acentuado em suas terras e, o que se percebe pelo mapeamento de uso da terra e cobertura vegetal, é que grande parte da bacia é utilizada para fins pecuários, em áreas de Pastagem e/ou áreas Campestres ou ainda pela prática do Reflorestamento, atividades responsáveis por reforçar a retirada da cobertura vegetal natural desta área.

As áreas de fundo de vale e ao longo dos rios ou cursos d'água são, da mesma forma, protegidas por legislação e grande parte de sua vegetação é retirada para diversos usos. Pode-se perceber, por exemplo, nas bacias federais pertencentes ao Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, a bacia do rio Paranaíba e a bacia do rio Grande. Ambas mostram que ao longo do curso dos rios que as nomeiam, além de outros de relevante importância hídrica para a região como o rio Araguari, a retirada da cobertura vegetal é intensa devido ao predomínio das atividades agropecuárias na região. Os mapas de uso da terra mostram o predomínio da cobertura desta área pelas classes de uso por Agricultura e Pastagem em detrimento das classes de Mata galeria/ciliar, Cerrado, entre outras.

As APP's em torno de lagos/lagoas naturais e reservatórios artificiais também são áreas que devem ser preservadas de acordo com a legislação vigente. A presença de inúmeras usinas de abastecimento hidrelétrico na área de estudo é evidente pela quantidade e qualidade da energia gerada pelas centrais de abastecimento hidrelétrico na região. O potencial hidrelétrico dos principais rios que banham a área do Cerrado mineiro justifica a implantação de usinas importantes como as UHE's de Furnas, Emborcação, Miranda, Três Marias, entre outras. Mas, apesar da legislação assim o exigir, as áreas de APP, não somente em torno dos reservatórios artificiais e naturais, mas ao longo dos cursos d'água de forma geral e áreas de nascente, não são preservadas e sofrem danos e alterações por diversos fatores desencadeados pela ação desmedida da devastação desses ambientes naturais. Esse fato pode ser percebido em todas as bacias estudadas, conforme mapeamento de uso da terra e cobertura vegetal natural analisado.

A utilização de extensas áreas para fins agropecuários com intensa perda de biodiversidade pode ser verificada nas áreas de Chapadas. Estas são áreas aptas para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, o que pode ser verificado pela presença das classes de uso por Agricultura e/ou Pastagem, especialmente nas bacias do rio Paranaíba e bacia do rio Grande. Embora os solos do Cerrado sejam considerados inaptos para o cultivo, as facilidades do advento de maquinário agrícola e melhoramento do solo permitem que essas terras, juntamente com o clima propício, água em quantidade e qualidade suficiente, entre outros fatores condicionantes, sejam utilizadas para o cultivo de importantes lavouras na área em estudo. Aquelas áreas onde, além de todo o manejo necessário para torná-las aptas as práticas agrícolas, ainda assim não se apresentem adequadas para esse fim ou não sejam adequadas ainda para o uso por pastagens plantadas, são utilizadas como áreas de pastagem natural devido ao fato de apresentarem um percentual de declive não adequado e/ou terrenos com relevo pouco a mediamente dissecados. Desta forma, grande parte da cobertura vegetal é retirada para subsidiar o uso potencial e econômico da região.

As áreas em altitude superior a 1.800 metros também são protegidas por lei contra a devastação da cobertura vegetal natural nelas presente. A bacia do rio Doce e rio Jequitinhonha, também responsáveis por apresentarem maior percentual de terras localizadas acima desta cota altimétrica, apresentam áreas de cobertura vegetal natural reduzidas no que se refere às classes de uso por



áreas de Floresta e Savana.

As áreas de Serras também deveriam ser conservadas devido ao declive do terreno dificultar a utilização de suas terras para diversos fins. Mas, o que se percebe é que, muitas vezes, essas áreas são recobertas pelas classes de Pastagem e Campos, apresentando apenas pequenos fragmentos de mata nativa, especialmente nas áreas mais dissecadas de vertentes ou fundos de vales onde não haja capacidade para a ocupação por outro tipo de atividade ou uso.

### **CONSIDERAÇÕES**

Sabe-se que toda intervenção que visa ocupar e/ou explorar os recursos naturais deve ser planejada com vistas a evitar prejuízos tanto ecológicos, como financeiros, ambos para o bem e sobrevivência dos seres humanos.

Sendo assim, analisar os elementos presentes na organização das paisagens, permite verificar que a gestão ambiental de importantes áreas do nosso ecossistema e o uso sustentável dos recursos naturais ali presentes devem ser desempenhados de forma a subsidiar o planejamento e direcionamento do uso nessa área.

Desta forma, a utilização dos produtos do Sensoriamento Remoto e dos Sistemas de Informação Geográfica se mostrou extremamente úteis e eficazes na manipulação dos dados espaciais utilizados para o mapeamento temático e a análise geoambiental das bacias hidrográficas federais presentes na área do Cerrado mineiro.

Foi verificado a partir desta pesquisa, que mais de 90% da área de estudo está representada pelas Unidades A e B (44,13% e 48,82%, respectivamente), abrangendo áreas de relevo plano a ondulado (até 20% de declive do terreno), com altitudes variando até a cota máxima de 1100m e com a presença de solos predominantemente do tipo Latossolo e recobertas, em sua maioria, pelas classes de uso por Campo Sujo e Pastagens.

Pôde-se verificar ainda que diversas áreas que deveriam ser preservadas são utilizadas para os mais diversos fins, como pode ser percebido em toda a área de estudo. Porém, sabe-se que o potencial de utilização para o uso da terra com fins agrícolas, pastoris ou a utilização do potencial hidrelétrico da região deve ocorrer em favor do desenvolvimento da sociedade, desde que de forma a preservar o patrimônio ambiental. Assim, surge a importância de um direcionamento do uso não somente nas áreas críticas identificadas na área estudada, mas nas bacias da área do Cerrado como um todo.

Ao conhecermos a estrutura e o funcionamento de um ambiente é possível diagnosticar os problemas ambientais e adotar uma série de medidas de proteção e/ou recuperação de importantes áreas do nosso ecossistema. Todos os cidadãos brasileiros, pesquisadores, cientistas, profissionais, estudantes, governantes, enfim, toda a população de forma geral, deveria conhecer os problemas ambientais, em escala local, regional e global, para atuar na preservação/conservação do ambiente e buscar por soluções na recuperação de áreas já degradadas.

Cabe, em especial ao geógrafo, o papel de atuar nesse processo de entendimento de que, como ser humano dependente diretamente da natureza e dos recursos naturais por ela disponibilizados, deve por ela primar para que os mesmos recursos sejam resguardados para as futuras gerações. Após esse entendimento, cabe utilizar o conhecimento da dinâmica da paisagem e os processos atuantes na interação desenvolvimento sócio-econômico versus preservação ambiental, para que o uso da terra e dos recursos naturais nela presentes ocorra de forma sustentável. A pesquisa, a troca de experiências e de informações, a reflexão a partir de estudos realizados, o uso das geotecnologias disponíveis e monitoramentos constantes de áreas potencialmente degradadas, são importantes ações que permitem aos geógrafos e outros profissionais de áreas afins, tornarem-se cidadãos conscientes do seu papel como agentes transformadores, responsáveis e capazes de zelar pelo patrimônio natural do planeta.

Desta forma, a análise geoambiental da área de estudo permite promover intervenções corretivas e/ou preventivas de conservação do meio natural e os recursos naturais existentes, através do uso de Sistemas de informação geográfica (SIG) e do Geoprocessamento como um todo, como ferramentas de apoio à decisão na gestão do ambiente natural. A aquisição, armazenamento, manipulação e análise de dados espaciais cada vez mais sofisticadas permitem ao usuário realizar o monitoramento e análise de áreas com potencial de preservação e/ou destruição da natureza. O uso das geotecnologias existentes, considerado como uma realidade mundial se mostra, a exemplo da elaboração desta pesquisa, como ferramenta essencial e eficiente para esse fim.

### AGRADECIMENTOS

Deixo expressos meus sinceros agradecimentos às seguintes instituições e pessoas, sem as quais a presente pesquisa não teria sido possível: a Universidade Federal de Uberlândia, pela receptividade e apoio técnico/administrativo oferecidos; ao CNPq pelo incentivo ao desenvolvimento desta pesquisa; ao meu orientador Prof. Dr. Roberto Rosa, por toda a orientação e ensinamentos dedicados.

### REFERÊNCIAS

- BRESSAN, D. **Gestão racional da natureza**. São Paulo, Ed. Hucitec, 1996. 111p.
- CÂMARA, G.; MEDEIROS, C. B.; CASANOVA, M. A.; HEMERLY, A.; MAGALHÃES, G. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. Escola de Computação, SBC, 1996. 205p. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/anatomia.pdf>> Acesso em: Junho de 2006
- CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. Mapas e suas Representações Computacionais. *In: Sistema de Informações Geográficas*. Aplicações na Agricultura/ Editado por Eduardo Delgado Assad; Edson Eyji Sano. 2 ed., Brasília: Embrapa – SI/ Embrapa – CPAC, 1998, 434p.
- CETEC. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC. **Diagnóstico ambiental do estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 1983. 1v. (Série de Publicações Técnicas, 10). 160p.
- GUERRA, A. T. **Recursos naturais do Brasil**/ Antônio Teixeira Guerra. 3 ed. /Rio de Janeiro: IBGE, 1980. 220p.
- NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto**: princípios e aplicações. 2ª edição. São José dos Campos, Ed. Edgard Blücher Ltda, 1998. 308p.
- PROBIO - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira. **Levantamento dos remanescentes da cobertura vegetal dos biomas brasileiros**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/portaltbio>> Acesso em maio de 2006
- ROSA, R. Geotecnologias na Geografia Aplicada. **Revista do Departamento de Geografia, 16 (2005) 81-90**
- WEBER, E.; HASENACK, H.; FERREIRA, C.J.S. **Adaptação do modelo digital de elevação do SRTM para o sistema de referência oficial brasileiro e recorte por unidade da federação**. Porto Alegre, 2004. UFRGS Centro de Ecologia. Disponível em: <<<http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo>>> Acesso em 2006