

## COBERTURA VEGETAL NATURAL E USO ANTRÓPICO NAS UPGRH'S E BACIAS HIDROGRÁFICAS FEDERAIS DO BIOMA CERRADO-MG

### Natural vegetation cover and the anthropic use in the UPGRH's and federals watersheds in the Brazilian Savanna-MG

Mirna Karla Amorim Silva

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFU

mirna\_karla@yahoo.com.br

Roberto Rosa

Prof. Dr. do Instituto de Geografia da UFU

rrosa@ufu.br

Artigo recebido para publicação em 08/01/07 e aceito para publicação em 19/04/07

**RESUMO:** *O objetivo geral deste trabalho é analisar a distribuição da cobertura vegetal natural e uso antrópico nas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH's) e bacias hidrográficas federais do Bioma Cerrado-MG. O Cerrado mineiro localiza-se entre as coordenadas geográficas de 14°09' e 21°32' de latitude sul e 41°39' e 51°06' de longitude a oeste de Greenwich. Para a realização deste trabalho foram utilizados os dados vetoriais georreferenciados de limite, hidrografia e malha viária da área de estudo, as imagens do sensor ETM+/Landsat e os dados A partir das análises realizadas, verificou-se que cerca de 52.51% da área de estudo apresentam-se ainda cobertos por vegetação natural, enquanto que 46.24% já perderam sua cobertura vegetal natural, sendo ocupada por diferentes paisagens antrópicas. As UPGRH's mais preservadas são a JQ3 e a SF4 e as menos preservadas são a GD3, GD6, GD8 e PN3. As bacias hidrográficas federais mais preservadas são a bacia do rio Jequitinhonha e bacia do rio Pardo e as menos preservadas são a bacia do rio Grande e bacia do rio Paranaíba. A metodologia utilizada foi satisfatória e os resultados obtidos permitiram uma pequena contribuição ao conhecimento das características ambientais do Cerrado mineiro.*

**Palavras-chave:** Geoprocessamento, Análise ambiental, Cerrado Mineiro

**ABSTRACT:** *The aim of this work is to analyze the distribution of vegetation cover and the anthropic use at the Planning and Management Waters Resources Units (UPGRH's) and federals watersheds of the Brazilian savana in the Minas Gerais State. The Brazilian Savana at the Minas Gerais State is located between the geographic coordinates 14°09' and 21°32' of south latitude and 41°39' and 51°06' of longitude west of Greenwich. Where used at this work vectorials georeferenciated dates of limites, hidrograph and roads of the estudy area and the satellite images ETM+/Landsat. From the analyzes executed, it was verified that about 52.51% of the area is still covered by natural vegetation, while 46.24% had lost your natural vegetal cover, and being occupied by differents antropic views. The UPGRH's most preserved they are JQ3 and SF4 and the less preserved are GD3, GD6, GD8 and PN3. The federal watershed most preserved they are the*

*watershed of the Jequitinhonha river and watershed of the Pardo river, and the less preserved are the watershed of the Grande river and watershed Paranaíba river. The used methodology was satisfying and the results found helped with a great contribution to the knowledge of the enviromental characteristics of the Brazilian Savana at the Minas Gerais State.*

**Keywords:** Geoprocessing, Enviromental Analises, Brazilian Savana at Minas Gerais State

---

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Ab'Sáber (2003), a maior parte das paisagens do país está sob a complexa situação de duas organizações opostas e interferentes: a da natureza e a dos homens.

Diversos impactos podem ser observados como conseqüência da ação antrópica desmedida e desprovida de cuidados com o meio ambiente. O uso desordenado da terra e a retirada da vegetação natural, por exemplo, podem gerar impactos sérios como: processos de erosão intensos, alteração no microclima local, desertificações, queimadas, desflorestamento, assoreamento do solo, rebaixamento do lençol freático, inundações, entre outros, modificando profundamente o equilíbrio biológico da natureza.

É fato que, com o aumento em velocidade crescente das populações humanas, suas necessidades se tornam cada vez mais consideráveis e delas dependem o progresso do desenvolvimento da espécie humana. Porém, sabe-se que é necessário que haja uma harmonia da ação antrópica e o ambiente natural, primando pela preservação e conservação da natureza.

O Brasil comporta um mosaico de domínios paisagísticos e ecológicos relativamente homogêneos somados às feições das faixas de contato e de transição compondo nosso "universo" paisagístico em termos de potencialidades global. Porém, a substituição dos componentes da paisagem tem sido a fórmula predominante e até hoje, insubstituível, para a conquista dos espaços econômicos experimentada pelos países tropicais em vias de desenvolvimento. Não se sabe como superar o velho dilema de que para ocupar economicamente o espaço é necessário sacrificar o

revestimento vegetal primário (Ab'Sáber, 2003).

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). Para isso, é importante o conhecimento e diagnóstico de determinadas áreas com vistas a um planejamento e uso racional dos ecossistemas.

Neste sentido, as técnicas de sensoriamento remoto têm grande utilidade para a obtenção das informações a respeito das características naturais, do uso da terra e da distribuição da cobertura vegetal natural que reveste o solo de uma forma global, confiável, rápida e repetitiva (ROSA, 2003). O uso do geoprocessamento e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG's), de acordo com Rosa e Brito (1996), permite que estes dados sejam armazenados, processados e espacializados para sua posterior aplicação no diagnóstico, análise e planejamento de determinadas áreas.

Pode-se verificar que a região do Cerrado, marcada pela heterogeneidade e importância de sua biodiversidade, água e solos, já possui grande parte de sua área original ocupada por atividades antrópicas.

Assim, é de grande importância a conservação deste bioma tão importante para o nosso ecossistema, com o auxílio de estudos e pesquisas relacionadas ao uso e ocupação de suas terras e à utilização de seus recursos naturais.

Desta forma, este trabalho objetiva analisar a distribuição da cobertura vegetal natural e uso antrópico nas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH's) e bacias hidrográficas federais, dentro do limite do Bioma Cerrado, no Estado de Minas Gerais.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em estudos ambientais de bacias hidrográficas é importante frisar o papel desempenhado pelo tipo de cobertura e uso da bacia em estudo. A tendência cada vez mais acentuada de ocupação de todas as partes do globo pelo homem, para aproveitar os materiais disponíveis, faz com que o tipo de cobertura do terreno de uma bacia se modifique, alterando as características da bacia ao longo do tempo (GARCEZ e ALVAREZ, 1988).

Os cursos d'água, segundo Brigante e Espíndola (2003), respondem tanto às influências de fatores naturais como às alterações antrópicas, assim como os demais recursos naturais integrantes de uma bacia hidrográfica. Deste modo, o estudo das características fisiográficas de bacias hidrográficas, bem como do seu uso e ocupação, são importantes fatores para a avaliação da degradação ambiental de uma bacia.

Além do estudo das bacias hidrográficas como unidade espacial, a altitude e a declividade do terreno são outros atributos do meio físico relevantes em estudos ambientais.

A hipsometria estuda a distribuição do espaço de determinada área da superfície terrestre em relação às variações altimétricas dessa região, ou seja, a representação da variação de altitude do ponto mais alto ao ponto mais baixo desta superfície. Este tipo de estudo permite o conhecimento do relevo que interfere no processo erosivo da superfície topográfica, principalmente, através do escoamento superficial da água.

A declividade do terreno, por sua vez, permite um estudo das potencialidades e restrições do uso de determinada área da superfície terrestre. A

partir da variação de declividade do terreno pode se verificar, por exemplo, a aplicabilidade do emprego de equipamentos agrícolas mecanizados e avaliar a velocidade de escoamento superficial de uma bacia fluvial, permitindo analisar a susceptibilidade dos solos dessa área à erosão.

O conhecimento do uso e ocupação, assim como das características ambientais das áreas do Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, é de fundamental importância para a sua conservação e uso sustentável.

Rico em biodiversidade, solos e água o Bioma Cerrado apresenta grande importância ambiental, mas é considerado como um dos ambientes mais ameaçados do mundo. Apesar de ser considerada uma das 25 áreas do mundo prioritárias para a conservação, apenas 3% de sua área original são protegidos em parques e reservas estaduais e federais.

De acordo com Ferri (1977), a vegetação do Cerrado é constituída por dois grupos essencialmente opostos: o das espécies permanentes, que reúnem árvores e muitos arbustos, e o das espécies efêmeras que compreende inúmeras plantas herbáceas.

A distribuição do Cerrado, por sua vez, não se apresenta homogênea ao longo de sua extensão. Dependendo de sua concentração e das condições de vida do lugar, o Cerrado pode apresentar tipologias fisionômicas diferenciadas denominadas: Cerradão, Cerrado típico, Campo Sujo, Campo Limpo, Campo Cerrado, Campo Rupestre, Mata Seca ou Mata Mesofítica, Mata de Galeria e Vereda.

De acordo com Botelho (1999), é raro encontrar uma área que não tenha sua vegetação original modificada ou até mesmo devastada. Assim, o levantamento dos dados sobre a cobertura vegetal, em geral, acompanhada pela informação sobre o uso atual da terra, já que ambos estão estreitamente relacionados, informa sobre o nível de proteção do solo, dentre outros fatores importantes para o planejamento e proteção das bacias hidrográficas.

Neste sentido, as técnicas do geoprocessamento, do sensoriamento remoto e dos SIG's são de grande importância para a aquisição e manipulação das imagens de satélite e outras fontes de dados espaciais disponíveis.

De acordo com Rosa e Brito (1996), o geoprocessamento compõem o conjunto de tecnologias destinadas a coleta e tratamento de informações espaciais, podendo ser aplicado a profissionais que trabalham com processamento digital de imagens, cartografia digital e SIG.

Ainda de acordo com Novo (1998), os dados de sensoriamento remoto têm grande aplicação na descrição quantitativa de bacias e redes de drenagem, permitindo uma área de estudos morfométricos, antes realizados a partir de dados extraídos de cartas topográficas.

As imagens de satélite constituem-se importante instrumento e já estão bem consolidadas como fonte de dados espaço/temporais que permitem a análise das mudanças ocorridas no uso da terra, sendo ne-

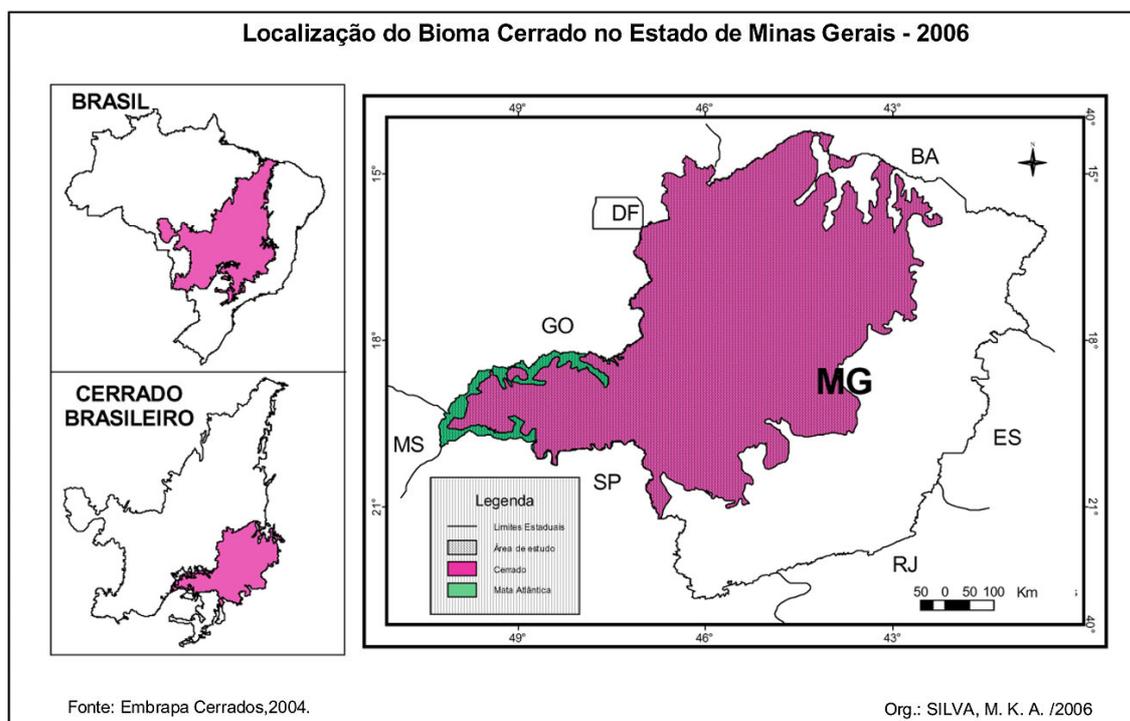
cessária uma avaliação criteriosa a fim de determinar qual o sistema que oferece a melhor relação custo/benefício para diferentes aplicações do seu uso.

A escolha da fonte de aquisição dos dados espaciais (cartas topográficas, mapas temáticos, imagens de satélite, fotografias aéreas, modelos digitais de elevação, etc) e a metodologia de classificação do uso da terra devem acontecer de acordo com as necessidades do usuário e com as características da região, considerando-se seus potenciais e suas limitações.

As técnicas de sensoriamento remoto e os sistemas de informação geográfica, cada vez mais aperfeiçoados, permitem grande variedade de aplicações e maior facilidade nas etapas de análise e processamento dos dados para análise ambiental.

### 3. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Estado de Minas Gerais apresenta-se em sua maior parte, ou seja, 57% de sua área total,



Mapa 1. Localização da área de estudo

recoberto pelo Bioma Cerrado. O Cerrado mineiro localiza-se entre as 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 área oficial do Cerrado mineiro corresponde a 333.745 Km<sup>2</sup>. Porém, será considerado neste trabalho que todo o Triângulo Mineiro está recoberto pelo Bioma Cerrado, o que não ocorre de fato segundo a delimitação dos biomas brasileiros pelo IBGE. Será considerado, portanto, neste trabalho, que o Cerrado mineiro corresponde a uma área total de 345.954,41 Km<sup>2</sup>.

O Cerrado, em Minas Gerais, é encontrado em todas as suas fisionomias, ocorrendo em regiões de clima principalmente do tipo tropical (Aw), com estação seca bem definida, que se prolonga, geralmente, por quatro ou cinco meses (maio a setembro) e temperatura aproximadamente em torno de 22° C e estação chuvosa (setembro a abril), apresentando precipitação média anual de 1500mm. A variedade de climas que abrangem essa área corresponde ao Clima Tropical semi-árido, Tropical semi-úmido, Úmido de verões quentes e Úmido de verões brandos.

A vegetação no Estado de Minas Gerais compreende o Cerrado como formação dominante com inclusões de outras formações campestres e florestais. Com grande riqueza de flora, o Cerrado não se apresenta homogêneo ao longo de sua distribuição latitudinal. Em locais distantes e protegidos da ação antrópica, o Cerrado ostenta uma fisionomia bastante densa e vigorosa em seus maciços. Nos locais, onde o afloramento do lençol freático provê o encharcamento do solo, surgem as Veredas. Onde o solo é menos pedregoso assentam-se os Cerradões e, acompanhando os cursos d'água, estão presentes as Florestas de Galeria ou Matas Ciliares.

Em geral, segundo Ab'Sáber (2003), o domínio dos Cerrados comporta uma família de ecossistemas dispostos areolarmente (Cerrados, Cerradões e Campestres), linearmente (Matas de Galeria, Cordilheiras e Veredas) e pontualmente (Capões de

matas biodiversas e touceiras de cactáceas).

A diversidade vegetal do Cerrado é estimada em 10 mil espécies, entre arbóreas, arbustivas e herbáceas, sendo encontradas 4.400 espécies endêmicas. Possui pelo menos 6 mil plantas lenhosas e mais de quinhentas espécies de gramíneas, com elevado grau de endemismo, e sua grande diversidade pode ser superada apenas pelas Florestas Amazônicas e pelas Florestas Atlânticas.

As mais de oitocentas espécies de aves, agregadas a uma variedade de peixes, abelhas e outros invertebrados formam a rica fauna deste bioma, ainda que pouco conhecida. Quanto aos Vertebrados, o que se conhece são, em geral, listas das espécies mais freqüentemente encontradas em áreas de Cerrado (BRASIL, 2004).

O relevo da região é caracterizado pela presença de planaltos com escarpas e planícies. A drenagem superficial da área do cerrado é composta por duas nervuras hidrográficas que se integram totalmente apenas durante a estação chuvosa: uma drenagem perene no fundo dos vales, e uma trama fina e mal definida de caminhos d'água intermitentes nos interflúvios largos, que associadas à pobreza relativa dos solos dessa região, respondem pela ecologia do cerrado (Ab'Sáber, 2003).

Os principais solos da região são os chamados latossolos vermelhos ou amarelos, que são profundos, bem drenados, porosos e de baixa fertilidade natural. Os argissolos são solos um pouco melhores em termos de fertilidade, mas ocorrem em menor expressão. Os litossolos são os solos rasos, diretamente relacionados ao Campo Limpo e ao Campo Cerrado.

Os solos do cerrado podem ser originados de vários tipos de rochas, como o granito, o arenito, a ardósia, o quartzito e o xisto. Algumas rochas básicas como o basalto e o calcário também podem originar solos de cerrado, devido à lixiviação sofrida ao longo de milhões de ano e resultando no empobrecimento do solo em nutrientes.

## 4. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

### 4.1. Materiais

#### a) Hardware

- Microcomputador Intel(R) Pentium(R), 512 Mb RAM, HD 40 Gb, Monitor colorido Sync Master 753V Modelo Samsung.

#### b) Softwares

- **CartaLinx** – destinado à construção de base de dados espaciais, executa as funções de desenho cartográfico, faz a ligação das feições cartográficas digitais com o banco de dados e dá acesso à gerência do próprio banco de dados. Este software destina-se à construção de uma base de dados na forma de pontos, vetores e polígonos que serão exportados para um SIG utilizando um sistema completo de edição/digitalização topológica (ROSA, 2004).
- **ArcView 3.2** – executa o tratamento dos dados e a elaboração dos mapas temáticos, ambos atendendo às necessidades prévias do tratamento e análise dos dados que serão estudados. Este software é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) que gerencia feições e seus atributos em unidades denominadas temas, que podem ser de três tipos: ponto, linha e polígonos. O ArcView permite fácil integração de dados possibilitando acessar registros de bases de dados e visualizá-los em mapas de excelente qualidade, ligando gráficos, tabelas, fotografias e outros arquivos (ROSA, 2004).
- **Idrisi** – é um software SIG que reúne ferramentas nas áreas de processamento de imagens, sensoriamento remoto, modelagem espacial, SIG, geoestatística, e apoio à tomada de decisão. e análise de imagens geográficas, tudo de uma forma prática e educativa

dentro de um produto econômico e de fácil uso. O Idrisi é líder na funcionalidade analítica raster, cobrindo todo o espectro de necessidades de SIG e de sensoriamento remoto, desde consulta a banco de dados e modelagem espacial até realce e classificação de imagens (EASTMAN, 1998).

#### c) Fontes de dados

- Dados vetoriais disponibilizados pela EMBRAPA/Cerrados e IGAM;
- Coleção de cartas, na escala 1:250.000, contendo a cobertura vegetal natural e uso antrópico, do Bioma Cerrado no Estado de MG, elaboradas pelo Projeto Edital PROBIO 02/2004 (CPAC/EMBRAPA, IG/UFU, IESA/UFU);
- Cartas topográficas digitais editadas pela Fundação IBGE, escala 1:1.000.000, sendo elas: Brasília (SD-23), Salvador (SD-24), Goiânia (SE-22), Belo Horizonte (SE-23), Paranapanema (SF-22) e Rio de Janeiro (SF-23);
- Imagens do sensor ETM+/Landsat, do ano de 2002;

### 4.2. Procedimentos Operacionais

Inicialmente, foi realizada a coleta dos dados referentes às informações digitais georreferenciadas do limite, hidrografia, malha viária e os dados vetoriais da distribuição da cobertura vegetal natural e uso antrópico da área de estudo.

Os dados georreferenciados de limite, hidrografia e malha viária da área de estudo foram adquiridos a partir das cartas topográficas digitais disponibilizadas pelo IBGE, na escala 1:1.000.000. Com o auxílio do software Cartalinx foram realizados os ajustes topológicos necessários à elaboração da base cartográfica da área de estudo, ou seja, a inserção/união/ exclusão/movimentação de arcos, nodos e polígonos nos dados vetoriais da área de estudo.

O mapeamento das categorias de vegetação natural e uso antrópico, assim como da presença dos corpos d'água, naturais ou artificiais, foi realizada de acordo com a técnica de fotointerpretação das imagens do sensor ETM+/Landsat, do ano de 2002, através do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

O Projeto Edital PROBIO 02/2004 (CPAC/EMBRAPA, IG/UFU, IESA/UFG) vem sendo desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente e tem como objetivo promover parcerias entre o Poder Público e a Sociedade Civil na conservação da diversidade biológica, na utilização sustentável de seus componentes e na repartição justa dos benefícios dela recorrentes. O PROBIO realizou o Levantamento dos Remanescentes da Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros, com o objetivo principal de se produzir cartas, na escala de 1:250.000, dos Remanescentes da Cobertura Vegetal deste bioma.

Foram utilizadas, ao todo, 39 cartas elaboradas pelo PROBIO e os dados vetoriais de cobertura vegetal natural e uso antrópico também foram ajustados no software Cartalinx, sendo realizados os ajustes topológicos necessários para eliminar todos os limites das cartas e unir as categorias discriminadas pela legenda do IBGE em apenas três categorias: cobertura vegetal natural, uso antrópico e água.

As UPGRH's, utilizadas neste trabalho, foram definidas pela equipe técnica do Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM) a partir das bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais. A escolha de sua utilização ocorreu devido ao fato de que a delimitação das bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais se aproxima muito da divisão em Unidades de Planejamento executada pelo IGAM. Desta forma, optou-se pela utilização das UPGRH's já existente e utilizada por alguns órgãos ambientais.

Após a etapa de aquisição dos dados disponíveis foram elaborados os mapas temáticos da área de estudo. Os mapas de Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH's), de bacias hidrográficas federais e de Cobertura vegetal natural e uso antrópico da área de estudo, foram

elaborados com a utilização do software ArcView e, posteriormente, devidamente discutidos e analisados nos resultados deste trabalho.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1. Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos

A partir dos dados georreferenciados de limite, hidrografia e malha viária da área de estudo e os dados de limite das UPGRH's, foi elaborado o mapa de Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH's) do Bioma Cerrado, no Estado de Minas Gerais, na escala de 1:2.500.000 (Mapa 2).

A área de estudo compreende, ao todo, 23 UPGRH's, conforme Mapa 2, Tabela 1 e Gráfico 1.

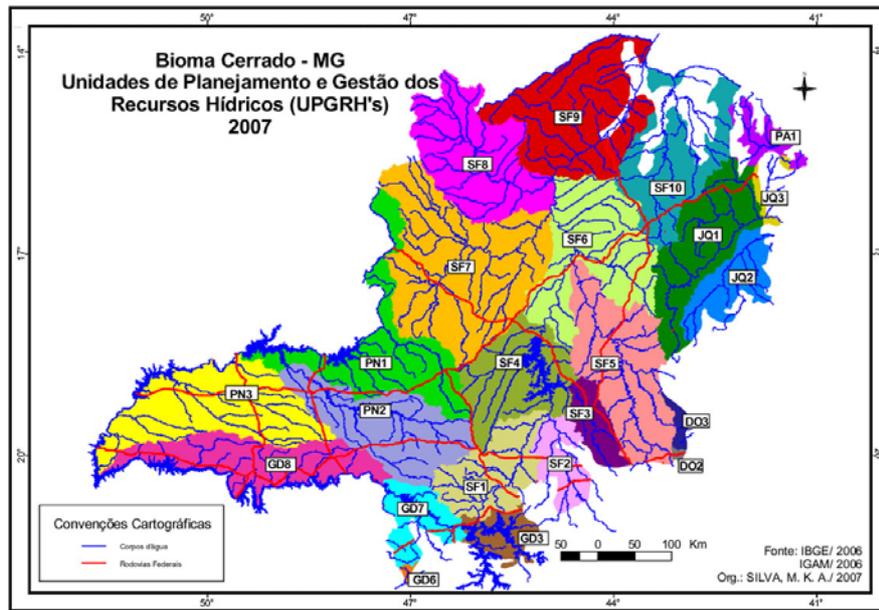
A partir da Tabela 1 e Gráfico 1 pode-se verificar que a UPGRH de maior representatividade na área de estudo é a SF7, que corresponde à bacia do Rio Paracatu, com quase 12% da área estudada.

As UPGRH's de menor representatividade: DO2, DO3, GD6 e JQ3 pertencem, respectivamente, à bacia do rio Doce (DO2 e DO3), bacia do rio Grande e bacia do rio Jequitinhonha, apesar desta pouca representatividade não ser atribuída a uma pequena área total da unidade de planejamento, mas ao corte das mesmas pelo limite do Bioma Cerrado, no Estado de Minas Gerais.

### 5.2. Bacias hidrográficas federais

A partir dos dados georreferenciados do Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM), foi elaborado o mapa de Bacias hidrográficas federais do Bioma Cerrado, no Estado de Minas Gerais, na escala de 1:2.500.000 (Mapa 3).

A área de estudo abrange seis bacias federais: bacia do rio Paranaíba, bacia do rio Grande, bacia do rio São Francisco, bacia do rio Pardo, bacia do rio Doce e bacia do rio Jequitinhonha, conforme Mapa 3, Tabela 2 e Gráfico 2.



Mapa 2. Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH's)

Tabela 1. Área ocupada pelas UPGRH's do Bioma Cerrado-MG

UPGRH's	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
DO2	282.38	0.08
DO3	1364.63	0.39
GD3	5526.54	1.60
GD6	311.71	0.09
GD7	7598.68	2.20
GD8	18686.79	5.40
JQ1	19193.79	5.55
JQ2	9143.11	2.64
JQ3	1156.75	0.33
PA1	3729.84	1.08
PN1	22218.72	6.42
PN2	21550.65	6.22
PN3	26919.34	7.78
SF1	13755.55	3.98
SF2	6770.04	1.96
SF3	5622.39	1.62
SF4	18700.43	5.41
SF5	24797.59	7.17
SF6	25110.55	7.26
SF7	41477.36	11.99
SF8	25080.87	7.25
SF9	28734.19	8.31
SF10	18222.52	5.27
<b>Total</b>	<b>345954.41</b>	<b>100.00</b>

Org.: SILVA, M. K. A., 2007.

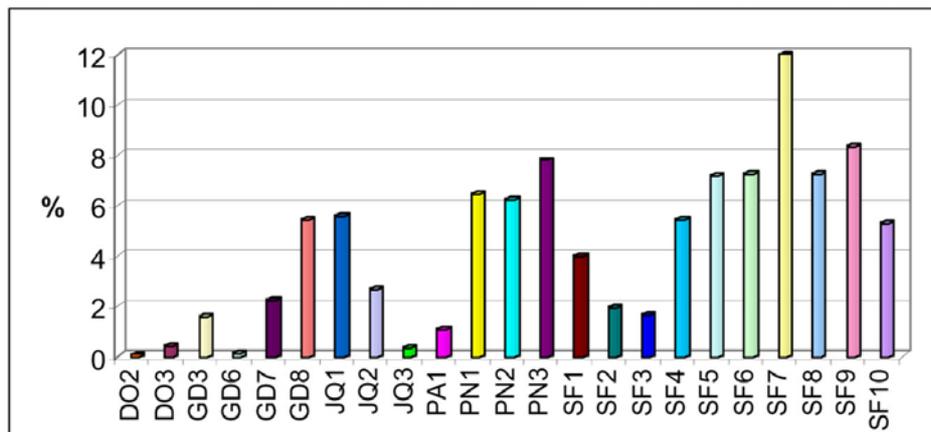
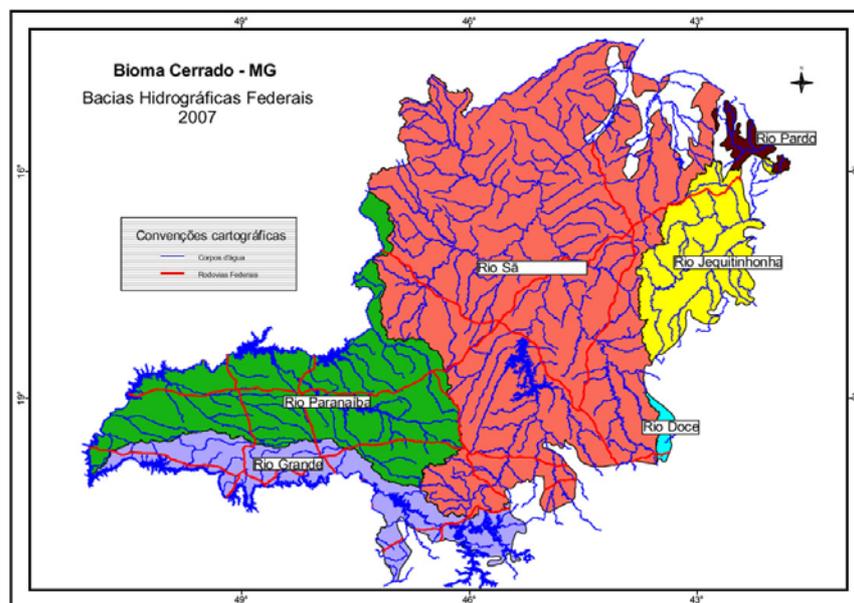


Gráfico 1. Distribuição percentual da área ocupada pelas UPGRH's do Bioma Cerrado-MG



Mapa 3. Bacias hidrográficas federais

Tabela 2. Área ocupada pelas Bacias hidrográficas federais do Bioma Cerrado-MG

Bacias hidrográficas federais	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
<b>Doce</b>	1647.01	0.47
<b>Grande</b>	32123.72	9.29
<b>Jequitinhonha</b>	29493.65	8.52
<b>Pardo</b>	3729.84	1.08
<b>Paranaíba</b>	70688.71	20.42
<b>São Francisco</b>	208271.48	60.22
<b>Total</b>	<b>345954.41</b>	<b>100.00</b>

Org.: SILVA, M. K. A., 2007.

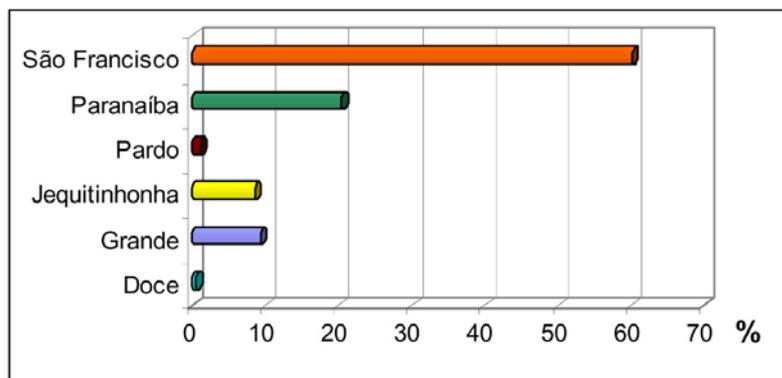


Gráfico 2. Distribuição percentual da área ocupada pelas bacias hidrográficas federais do Bioma Cerrado-MG

Ao analisar a Tabela 2 e Gráfico 2, podemos verificar que a bacia de maior contribuição hidrográfica na área de estudo é a bacia do Rio São Francisco (SF1 a SF10) que abrange 60.20% da área estudada.

A bacia de menor contribuição hidrográfica na área de estudo é a bacia do rio Doce (DO2 e DO3), seguida pela bacia do rio Pardo, com 0.49% e 1.07%, respectivamente, de sua área presentes dentro do limite da área de estudo.

### 5.3. Cobertura vegetal natural e Uso antrópico

A partir dos valores da área de cobertura vegetal natural e uso antrópico da área de estudo, adquiridos a partir dos dados vetoriais da folhas individuais do PROBIO, pode-se verificar a predominância vegetação natural na área de estudo, conforme Tabela 3 e Gráfico 3, apesar da influência antrópica crescente e constante sobre os recursos naturais desse ecossistema.

Tabela 3. Área das categorias de Cobertura vegetal natural, uso antrópico e água do Bioma Cerrado-MG

Categorias	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
<b>Cobertura vegetal natural</b>	181674.46	52.51
<b>Uso antrópico</b>	159961.19	46.24
<b>Água</b>	4318.80	1.25
<b>Total</b>	<b>345954.41</b>	<b>100.00</b>

Org.: SILVA, M. K. A., 2007.

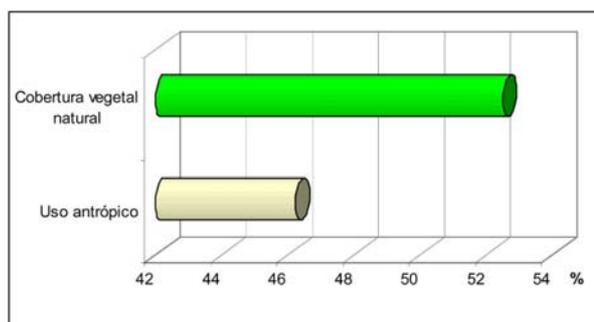


Gráfico 3. Distribuição percentual das categorias de cobertura vegetal natural e uso antrópico do Bioma Cerrado-MG

Ao analisar o mapa de cobertura vegetal natural e uso antrópico da área de estudo, verificase que 52.51% da área do Bioma Cerrado ainda se apresentam cobertos por remanescentes da vegetação natural da região, no ano de 2002. Porém, 46.24% desta área já sofreram algum tipo de influência antrópica. A área de estudo possui ainda, 1.25% de sua área coberta por água, seja em reservatórios naturais ou artificiais.

A tabulação cruzada, realizada com o auxílio

do software Idrisi, gera dados numéricos a partir das informações cruzadas de dois mapas. Este procedimento foi realizado cruzando-se o mapa de Cobertura vegetal natural, o mapa de UPGRH's e o mapa de bacias hidrográficas federais, o que permitiu a geração de dados relevantes a análise da área de estudo.

Os dados da tabulação cruzada dos mapas de cobertura vegetal natural e UPGRH's estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4. Área das categorias de cobertura vegetal natural, uso antrópico e água de acordo com as UPGRH's do Bioma Cerrado-MG

Categorias UPGRH	Cobertura vegetal natural		Uso antrópico		Água		Total	
	(Km <sup>2</sup> )	(%)	(Km <sup>2</sup> )	(%)	(Km <sup>2</sup> )	(%)	(Km <sup>2</sup> )	(%)
<b>DO2</b>	91.42	0.03	34.92	0.01	156.05	0.05	<b>282.39</b>	<b>0.08</b>
<b>DO3</b>	847.28	0.24	517.35	0.15	0.00	0.00	<b>1364.63</b>	<b>0.39</b>
<b>GD3</b>	1253.83	0.36	3569.25	1.03	703.46	0.20	<b>5526.54</b>	<b>1.60</b>
<b>GD6</b>	85.34	0.02	226.37	0.07	0.00	0.00	<b>311.71</b>	<b>0.09</b>
<b>GD7</b>	2427.27	0.70	4868.07	1.41	303.34	0.09	<b>7598.68</b>	<b>2.20</b>
<b>GD8</b>	3140.52	0.91	14878.50	4.30	667.76	0.19	<b>18686.78</b>	<b>5.40</b>
<b>JQ1</b>	13716.67	3.96	5475.38	1.58	1.73	0.00	<b>19193.78</b>	<b>5.55</b>
<b>JQ2</b>	6820.86	1.97	2322.25	0.67	0.00	0.00	<b>9143.11</b>	<b>2.64</b>
<b>JQ3</b>	901.39	0.26	255.36	0.07	0.00	0.00	<b>1156.75</b>	<b>0.33</b>
<b>PA1</b>	2403.14	0.69	1326.29	0.38	0.41	0.00	<b>3729.84</b>	<b>1.08</b>
<b>PN1</b>	12675.23	3.66	9107.17	2.63	436.32	0.13	<b>22218.72</b>	<b>6.42</b>
<b>PN2</b>	8044.93	2.33	13092.46	3.78	413.26	0.12	<b>21550.65</b>	<b>6.23</b>
<b>PN3</b>	6341.24	1.83	20088.68	5.81	489.42	0.14	<b>26919.34</b>	<b>7.78</b>
<b>SF1</b>	4261.59	1.23	9436.17	2.73	57.79	0.02	<b>13755.55</b>	<b>3.98</b>
<b>SF2</b>	3483.71	1.01	3252.67	0.94	33.65	0.01	<b>6770.04</b>	<b>1.96</b>
<b>SF3</b>	2906.14	0.84	2704.27	0.78	11.98	0.00	<b>5622.39</b>	<b>1.63</b>
<b>SF4</b>	14384.73	4.16	3615.42	1.05	700.27	0.20	<b>18700.43</b>	<b>5.41</b>
<b>SF5</b>	17661.05	5.11	7108.97	2.05	27.58	0.01	<b>24797.60</b>	<b>7.17</b>
<b>SF6</b>	12782.05	3.69	12205.02	3.53	123.48	0.04	<b>25110.55</b>	<b>7.26</b>
<b>SF7</b>	23274.10	6.73	18149.53	5.25	53.72	0.02	<b>41477.35</b>	<b>11.99</b>
<b>SF8</b>	15814.73	4.57	9232.83	2.67	33.33	0.01	<b>25080.88</b>	<b>7.25</b>
<b>SF9</b>	20084.73	5.81	8576.64	2.48	72.81	0.02	<b>28734.18</b>	<b>8.31</b>
<b>SF10</b>	8272.48	2.39	9917.60	2.87	32.45	0.01	<b>18222.52</b>	<b>5.27</b>
<b>Total</b>	<b>181674.43</b>	<b>52.51</b>	<b>159961.17</b>	<b>46.24</b>	<b>4318.81</b>	<b>1.25</b>	<b>345954.41</b>	<b>100.00</b>

Org.: SILVA, M. K. A., 2007.

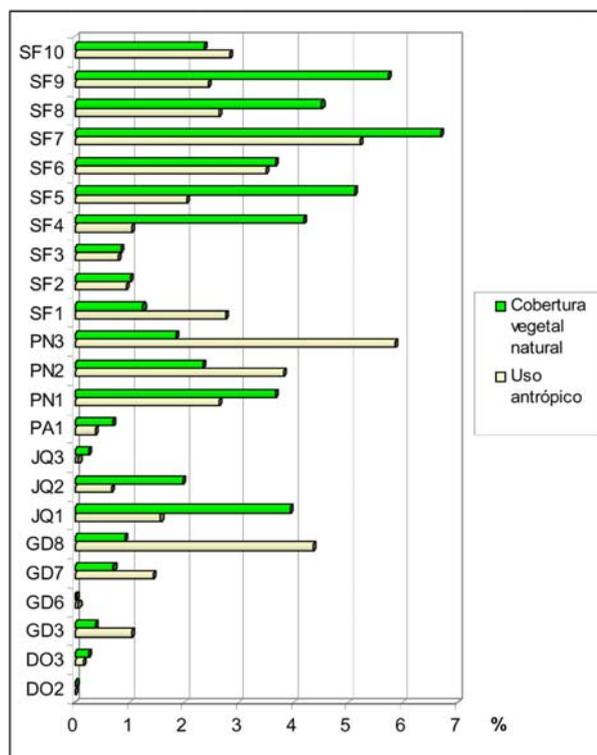


Gráfico 4. Distribuição percentual das categorias de cobertura vegetal natural, uso antrópico e água por UPGRH do Bioma Cerrado/ MG

Ao analisar a Tabela 4 e o Gráfico 4 pode-se verificar que, na maior parte das UPGRH's, há o predomínio da categoria de vegetação natural em relação ao uso antrópico.

Neste trabalho será considerado que as UPGRH's que apresentem área percentual de cobertura vegetal natural acima de 25% de sua área total, incluindo as Áreas de Preservação Permanente (APP's), serão consideradas preservadas.

As UPGRH's que apresentam maior percentual da categoria de vegetação natural em relação ao uso antrópico, ou seja, aquelas mais preservadas, são a JQ3 (rio Jequitinhonha, de montante da confluência com o rio Salinas até a divisa do Estado, excetuando a bacia do rio Araçuaí) e a SF4 (Região do entorno da Represa de Três Marias).

A Unidade de Planejamento JQ3 apresenta 78.79% de vegetação natural ainda preservados e 21.21% de áreas antropizadas. A Unidade de Plane-

jamento SF4 apresenta 76.89% de cobertura vegetal natural e apenas 19.41% de sua área influenciada por atividades antrópicas.

As UPGRH's que apresentam o menor percentual de vegetação natural em relação ao uso antrópico, ou seja, aquelas menos preservadas, são: GD3 (Região do entorno da Represa de Furnas), GD6 (Bacias dos rios Pardo e Mogi-Guaçu), GD8 (Baixo curso do rio Grande a jusante do reservatório de Peixoto) e PN3 (Baixo curso da barragem de Itumbiara até a foz). Todas estas unidades possuem menos de 25% de cobertura vegetal natural ainda preservadas.

Na Unidade de Planejamento GD3 verifica-se que apenas 22.5% da vegetação natural ainda estão preservados, enquanto que as áreas de influência antrópica ocupam 64.38% de sua área total. A Unidade de Planejamento GD6 apresenta 22.22% de vegetação natural ainda preservadas e 77.78% de áreas antropizadas. A Unidade de Planejamento GD8

possui 16.85% de sua área coberta por vegetação natural ainda preservadas e 79.63 % de área com influência antrópica. E, finalmente, a Unidade de Planejamento PN3 apresenta um percentual de 23.52% de cobertura vegetal natural preservadas e 74.68% de sua área com categorias de uso antrópico.

Apesar do fato de que a maioria das UPGRH's possui um percentual de vegetação natu-

ral relativamente superior ao percentual de áreas antropizadas, ainda são consideradas áreas ambientalmente ameaçadas, já que pertencem a um bioma potencialmente sujeito a impactos e alterações em seu ecossistema.

Os dados da tabulação cruzada dos mapas de cobertura vegetal natural e bacias hidrográficas federais estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5. Distribuição das categorias de cobertura vegetal natural, uso antrópico e água de acordo com bacias hidrográficas federais do Bioma Cerrado-MG

Categorias Bacias	Cobertura vegetal natural		Uso antrópico		Água		Total	
	(Km <sup>2</sup> )	(%)	(Km <sup>2</sup> )	(%)	(Km <sup>2</sup> )	(%)	(Km <sup>2</sup> )	(%)
Doce	938.70	0.27	552.28	0.16	156.03	0.04	1647.01	0.47
Grande	6906.97	2.00	23542.19	6.80	1674.56	0.49	32123.72	9.29
Jequitinhonha	21438.94	6.20	8052.98	2.32	1.73	0.00	29493.65	8.52
Pardo	2403.14	0.69	1326.30	0.39	0.40	0.00	3729.84	1.08
Paranaíba	27061.41	7.82	42288.31	12.22	1338.99	0.38	70688.71	20.42
São Francisco	122925.30	35.53	84199.12	24.34	1147.06	0.35	208271.48	60.22
<b>Total</b>	<b>181674.46</b>	<b>52.51</b>	<b>159961.18</b>	<b>46.23</b>	<b>4318.77</b>	<b>1.26</b>	<b>345954.41</b>	<b>100.00</b>

Org.: SILVA, M. K. A., 2007.

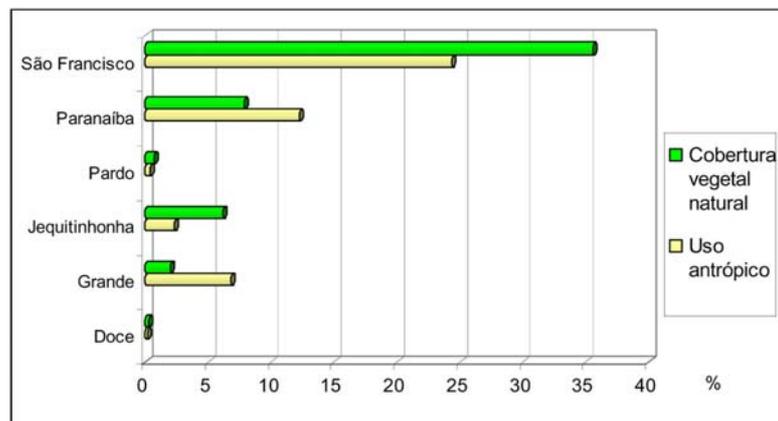


Gráfico 5. Distribuição percentual das categorias de cobertura vegetal natural, uso antrópico nas bacias hidrográficas federais do Bioma Cerrado/ MG

Ao analisar o Gráfico 5, podemos verificar que, dentro do limite do Bioma Cerrado, a bacia mais preservada é a do rio Jequitinhonha, seguida pela bacia do rio Pardo, com 72.69% e 64.43%, respectivamente, de cobertura vegetal ainda preservada.

A bacia menos preservada, ou seja, com menor percentual de vegetação natural em relação ao uso antrópico, é a bacia do rio Grande com apenas 21.5% de cobertura vegetal ainda preservada, seguido pela bacia do rio Paranaíba, com 38.28% de sua

área cobertos por vegetação natural.

A bacia do Rio São Francisco (UPGRH's SF1 a SF10), a bacia de maior contribuição hidrográfica da área de estudo, apresenta 59.01% de sua área ainda cobertos por vegetação natural, enquanto que 40.43% dessa área já sofreram algum tipo de influência antrópica.

## 6. CONSIDERAÇÕES

A partir do presente trabalho, pôde-se chegar a alguns resultados importantes para o estudo e diagnóstico do Cerrado mineiro.

A análise dos dados de cobertura vegetal natural e uso antrópico da área de estudo permitiu verificar que 46.24% de sua área já perdeu sua cobertura vegetal natural, sendo ocupada por diferentes paisagens antrópicas: pastagens plantadas, culturas perenes e temporárias (especialmente soja, milho, algodão, arroz, manga, café, eucalipto, pinheiros), represamentos, áreas urbanas, etc. Dos 52.51% de cobertura vegetal natural restantes na área de estudo, grande parte é mantido como pastagem natural para a criação de gado e outras áreas são mantidas como reserva florestal.

As UPGRH's mais preservadas são a JQ3 e a SF4, pertencentes, respectivamente, à bacia do rio Jequitinhonha e à bacia do rio São Francisco. A Unidade de Planejamento JQ3 apresenta 78.79% de vegetação natural e a Unidade de Planejamento SF4 com 76.89% de vegetação natural ainda preservada.

As UPGRH's menos preservadas são: GD3 (Região do entorno da Represa de Furnas), GD6 (Bacias dos rios Pardo e Mogi-Guaçu), GD8 (Baixo curso do rio Grande a jusante do reservatório de Peixoto) e PN3 (Baixo curso da barragem de Itumbiara até a foz). A Unidade de Planejamento GD3 com apenas 22.5% de cobertura vegetal natural ainda preservada, a Unidade de Planejamento GD6 com 22.22%, a Unidade de Planejamento GD8 com 16.85% e a Unidade de Planejamento PN3 com apenas 23.52% da sua área com a vegetação natural

ainda preservada.

De acordo com a distribuição das classes de cobertura vegetal natural e uso antrópico nas bacias federais que integram a área de estudo, pode-se verificar que as bacias do rio Jequitinhonha e do rio Pardo são as mais preservadas, enquanto que as bacias do rio Grande e rio Paranaíba são as mais degradadas.

É de fundamental importância o conhecimento da região do Cerrado em sua vasta diversidade paisagística, ecológica e humana para a sua preservação e a utilização racional de seus recursos. Embora a região dos Cerrados seja bastante acessível e de fácil estudo, essa região é menos conhecida que ambientes similares na Amazônia e no Nordeste do país.

Os resultados obtidos permitiram uma pequena contribuição ao conhecimento à cerca das características ambientais do Cerrado mineiro, ainda que estudos mais detalhados devam ser elaborados no sentido de reforçar a necessidade da gestão racional e manutenção dos recursos naturais existentes no Bioma Cerrado como um todo.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas/** Aziz Ab'Sáber – São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica. *In: Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações/* Antônio José Teixeira Guerra, Antônio Soares da Silva, Rosângela Garrido Machado Botelho (organizadores) – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e florestas. Núcleos dos biomas Cerrado e Pantanal. **Programa Nacional de Conservação e Uso sustentável do Bioma Cerrado – Programa Cerrado Sustentável.** Brasília, DF, 2004. 49p.

- BRESSAN, D. **Gestão racional da natureza**. São Paulo, Ed. Hucitec, 1996. 111p.
- BRIGANTE, J.; ESPÍNDOLA, E. L. G. **Limnologia fluvial: um estudo no rio Mogi-Guaçu**/ Organizado por Janete Brigante e Evaldo Luiz Gaeta Espíndola. São Carlos: RiMa, 2003. 278p.
- EASTMAN, J. R. **IDRISI for Windows: Introdução e Exercícios tutoriais**. J. Ronald Eastman. Editores da versão em português, Heinrich Hasenack e Eliseu Weber. Porto Alegre, UFRGS, Centro de Recursos Idrisi, 1998, 240p.
- EMBRAPA CERRADOS. São Luiz: Folha SA-23-Z-A: cobertura vegetal dos biomas brasileiros. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 1 mapa, color., 118 cm x 84 cm. Escala 1:250.000. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/>>. Acesso em: Abril de 2007.
- FERRI, M.G. **Ecologia dos Cerrados**. In: FERRI, M.G. (Coord.). SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 4., 1977, Itatiaia. São Paulo: Edusp, 1977. p.15-31.
- GARCEZ, L. N.; ALVAREZ, G. A. **Hidrologia**. 2ª ed. Editora Edgard Blücher Ltda, 1988.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<<http://www.ibge.gov.br>>> Acesso em Setembro de 2006.
- IGAM. **Instituto Mineiro de Gestão de Águas**. Disponível em: <<<http://www.igam.mg.gov.br>>> Acesso em Dezembro de 2006.
- 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. **Proposta de Projeto – Edital PROBIO 02/2004**. Levantamento dos remanescentes da cobertura vegetal dos biomas brasileiros. Brasília, 2004.
- ROSA, R.; BRITO, J. L. S. **Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica**. Uberlândia, 1996. 104p.
- ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 5ª edição. Uberlândia. Ed. da Universidade Federal de Uberlândia. 2003.
- ROSA, R. **Curso de introdução ao ArcView**. Uberlândia, Laboratório de Geoprocessamento – IG/UFU, 2004. Disponível em: <<[http://www.ig.ufu.br/lgeop/Apostilas/Int\\_Arcview.pdf](http://www.ig.ufu.br/lgeop/Apostilas/Int_Arcview.pdf)>>. Acesso em: Novembro de 2006
- ROSA, R. **Cartalinx**. Uberlândia, Laboratório de Geoprocessamento – IG/UFU, 2004. Disponível em: <<<http://www.ig.ufu.br/lgeop/Apostilas/Cartalinx.pdf>>>. Acesso em: Novembro de 2006.