Anais IX Semana de Geografia, Cáceres/MT, Brasil, 13 -17 novembro 2008, Unemat.

MAPAS MUNICIPAIS DE COBERTURA VEGETAL E USO DA TERRA PARA PLANEJAMENTO EM MATO GROSSO DO SUL

ABDON, Myrian de Moura [1]
SILVA, João dos Santos Vila da [2]
TRIVELONI, Daniela Errerias [2]
CEZAR, Rachila Macedo [2]

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais[1]
myrian@dsr.inpe.br

Embrapa Informática Agropecuária[2]
jvilla@cnptia.embrapa.br
daniela@cnptia.embrapa.br
rachila@cnptia.embrapa.br

O projeto GeoMS, desenvolvido pela Embrapa Informática em parceria com o Imasul, MS, visa dentre outros objetivos mapear a cobertura vegetal e uso da terra do estado para fins de monitoramento e planejamento, sendo que uma das formas de apresentação será pelo recorte municipal. O objetivo desse trabalho é mapear e quantificar a cobertura vegetal e uso da terra no ano de 2007 no município de Eldorado, MS, para ser mostrado como modelo. Neste estudo foram utilizadas as imagens do satélite CBERS 2, ano de 2007, resolução 20 metros, órbita/ponto 162/126 e 162/127 compostas pelas bandas 2B,3R e 4G. Foi criado um banco de dados utilizando o software Spring 4.3.3, fornecido gratuitamente pelo INPE. No Spring, as imagens foram georreferenciadas, realçadas, mosaicadas, recortadas, segmentadas, interpretadas visualmente e finalmente classificadas, com auxilio de dados obtidos em trabalhos de campo. Como resultado foi elaborado um mapa temático da cobertura vegetal e uso da terra do município de Eldorado na escala 1:100.000, ano 2007, identificando-se os remanescentes de mata atlântica e os principais tipos de uso, com destaque para a pastagem plantada para pecuária de corte, seguida de áreas agrícolas. Verifica-se que o município de Eldorado tem sua economia pautada no setor agropecuário.

Palavras-chave: Eldorado, CBERS 2, segmentação por região.

INTRODUÇÃO

O município de Eldorado está localizado no sul do Estado de Mato Grosso do Sul, e pertence à microrregião de Campo de Vacaria e Mata de Dourados. Região originalmente rica em palmito, erva mate e madeiras nobres tornou possível, na década de 70, o surgimento de atividade extrativista visando madeiras como peroba, ipê, marfim, cedro, dentre outras, dando início ao desmatamento e alteração do uso do solo na região. Hoje, a base de sustentação de sua economia tem sido a agropecuária, sendo que 75% é de pecuária (Prefeitura Municipal de Eldorado, 2008) instalada em regiões de clima subtropical úmido com verões quentes, segundo a classificação de Köppen (GALVANI, 2008) predominância de chuvas de dezembro à março com precipitação média entre 1500 a 1800 mm anual (INMET, 2008) em relevo de planaltos e planícies levemente ondulado.

As alterações do uso do solo nas últimas décadas têm sido identificadas e monitoradas por metodologias desenvolvidas com base em sensoriamento remoto, através da utilização de dados obtidos por satélites ambientais. Atualmente esses dados têm subsidiado planos e projetos de desenvolvimento regional contribuindo com a implementação de políticas públicas para planejamento, uso e conservação do ambiente. ABDON (2004) avaliou, na bacia do rio Taquari (MS) os processos de erosão no planalto e assoreamento no Pantanal utilizando imagens do sensor TM do satélite Landsat-5. ARRUDA et al. (2007), utilizando imagens TM-Landsat, aplicou a metodologia do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) e mapeou a vulnerabilidade das paisagens à perda de solo em áreas ocupadas por Cerrado no município de Fátima (TO). SILVA et al. (2007) elaboraram cartas de cobertura vegetal na escala de 1:250.000 através de interpretação visual de imagens digitais do sensor TM do satélite Landsat-5, do Bioma Pantanal. ABDON et al. (2007) trabalhando as mesmas imagens, mapearam e quantificaram a área desmatada no Bioma Pantanal até o ano de 2002, relacionando-a as principais classes fisionômicas da vegetação.

O sensor CCD (Câmera Imageadora de Alta Resolução) do satélite CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Sensoriamento Remoto) possui características espectrais e espaciais semelhantes a do sensor TM do satélite Landsat, adequadas para, dentre outros estudos, monitorar o ambiente, identificar áreas desmatadas e avaliar alterações no uso e cobertura do solo. SERVELLO et al. (2007), utilizando imagens CCD-CBERS, caracterizaram o uso e a cobertura vegetal na região Centro-Sul do Estado do Paraná, sob o domínio de Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária). ESPÍRITO-SANTO et al. (2005) Estimaram áreas desmatadas no Estado de Mato Grosso sob o domínio da Floresta Ombrófila Densa Tropical (Floresta Amazônica), utilizando dados do CCD/CBERS como alternativa de fonte de informação para o projeto PRODES Digital.

Visando caracterizar a cobertura vegetal e uso da terra no ano de 2007, este trabalho tem por objetivo mapear na escala de 1:100.000 e quantificar esses dois temas no município de Eldorado, no Estado de Mato Grosso do Sul utilizando imagens do satélite CBERS-2.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Eldorado, área selecionada para este trabalho, limita-se ao norte com município de Itaquiraí, ao sul com o município de Mundo Novo, a leste com o rio Paraná e a oeste com o município de Iguatemi. Eldorado está inserido dentro das coordenadas geográficas 23º32’54“ e 23º47’12” de latitude Sul e 54º05’00” e 54º25’02 ” de longitude Oeste e, segundo SEMAC (2008), abrange uma área de 1.017,788 km² , o que corresponde a 0,28% da área total do Estado.

Nesta região, sudeste do Estado do Mato Grosso do Sul, a presença de remanescentes do Domínio da Mata Atântica são observados, correspondendo a Floresta Estacional Decidual e Floresta Estacional Semidecidual (Fundação SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2008). A economia do município é pautada no setor agropecuário, com destaque para a pecuária de corte, o que se observa na dominância de áreas de pastagem cultivada.

Para a elaboração do banco de dados geocodificados foi utilizado o Sistema SIG-SPRING (INPE, 2008). As imagens do CBERS, em formato TIFF, foram convertidas para o formato GRIB para que pudessem ser abertas no SIG.

Na composição da área do município de Eldorado, foram necessárias duas cenas do sensor CCD do satélite CBERS-2 (órbita 163, ponto 127 e órbita 163, ponto 126), datadas de 10/04/2007, com resolução de 20 m. As imagens do CBERS foram georreferenciadas no sistema UTM/SAD-69, tendo como base duas imagens do ano de 2000, com resolução de 14,25 m, do satélite Landsat-ETM+ da NASA, disponíveis em <http://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/>. Além desses dados, foi utilizada também a carta topográfica SF-21-Z-D-VI na escala 1:100000, onde se insere o município de Eldorado.

Após o georreferenciamento, foi necessário a aplicação de um realce linear para melhorar a qualidade visual das mesmas e, em seguida as imagens foram mosaicadas para compor a carta 1:100.000 na qual se encontrava localizado o município de Eldorado. Com o uso do SIG-SPRING (INPE, 2008), foi aplicada uma segmentação por crescimento de regiões com limiares de 30X625, no mosaico em composição colorida (2B 3R 4G), estabelecendo-se que a menor área a ser mapeada seria de 25 ha.

A seguir, foram realizados os procedimentos de edição da carta, o que consistiu em limpeza e generalização dos polígonos de acordo com os temas a serem classificados. A interpretação foi visual baseada em POTT et al. (1997), com ampliações da imagem na tela do computador, e adotou-se o Sistema Fisionômico-ecológico (IBGE, no prelo) para a elaboração da legenda. Na interpretação foram considerados os elementos de textura, cor, padrão, forma, sombreamento, localização e distribuição geográfica.

Levantamentos efetuados em trabalhos de campo na região subsidiaram também a interpretação dos temas de vegetação e uso da terra. Um trabalho de campo de 3 dias no período de 03 a 05/11/2007 no município de Eldorado foi realizado para coleta de informações em 31 pontos na região sobre fitofisionomia da vegetação, uso atual das terras, obtenção de fotografias 35 mm e de coordenadas geográficas a partir de GPS.

Finalmente, para a delimitação do município, foram importadas linhas em formato ASCII referente ao limite municipal do Estado de Mato Grosso do Sul (IBGE, 2008), e serviu como máscara de recorte do plano de informação do mosaico das imagens CBERS.

A carta de vegetação e uso da terra do município de Eldorado foi gerada no sistema de projeção geográfica UTM, com Datum SAD69, Fuso 21. Os erros obtidos nos georreferenciamento das imagens de satélite foram 24,20 metros na imagem 163_126 e 26,38 metros na imagem 163_126, portanto, dentro do padrão de erro cartográfico (PEC) admitido para as cartas na escala de 1:100.000, que é de 50 metros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram estabelecidos padrões de imagem para a identificação de cada classe diferenciada no mapeamento do município de Eldorado. Na composição colorida utilizada (2B 3R 4G). Na tabela 1 podem ser observadas as descrições para padrões de imagem, na composição colorida utilizada, relacionados aos seis temas mapeados neste trabalho.

A figura 1 apresenta o recorte do município de Eldorado no mosaico de composição colorida. Podem ser observados pontos dos temas classificados associados as fotografias obtidas no campo em suas respectivas paisagens.

Tabela 1: Descrição dos padrões das classes de vegetação e uso da terra do município de Eldorado (MS)

Tema	Composição e Padrão
Área natural	Classe composta por Floresta Estacional Semidecidual aluvial (vegetação ciliar) e por Floresta Estacional Semidecidual sub-montana (mata). A vegetação ciliar é composta pela matas ciliares e campos graminosos úmidos. As matas ciliares são observadas contínuas as margens dos rios ou em forma de ilhas contornadas por campos úmidos. A vegetação arbórea de mata ciliar se apresenta com um verde claro intenso de textura lisa. Os campos úmidos se apresentam na coloração vinho a preto devido a alta absorção da radiação das bandas 3 e 4 pela água e umidade do solo. A mata semidicídua é composta por espécies as quais, parte delas, perdem as folhas no inverno (seco). Esta formação é observada nessa composição com coloração verde escuro de textura rugosa.
Pastagem	Classe composta por pastagens cultivadas em áreas anteriormente ocupadas por Florestas Estacionais Semideciduais. São observadas na imagem com coloração verde clara de textura lisa.
Agricultura	Classe composta por áreas com cultura de mandioca, milho, cana-de açúcar e melancia. Podem ser observadas na imagem em talhões irregulares de tamanho médio a grande, com coloração variando entre tons de verde claro e de rosa a vinho.
Agropecuária	Classe composta pelas áreas ocupadas por assentamentos que se utilizam de pecuária e agricultura. Apresentam-se nessa composição colorida como um mosaico de pequenos talhões com tamanhos não padronizados, não individualizados nesta escala de trabalho, variando sua coloração entre tons de verde claro e de rosa a vinho.
Área urbana	Classe composta pela cidade de Eldorado. Apresenta-se na imagem como um mosaico de mínimos talhões regulares (ruas e quadras) variando sua coloração de branco a rosa.
Água	Classe composta pela massa d´água do rio Paraná. Apresenta-se na imagem com a coloração preta devido a absorção da energia eletromagnética pela banda 4 (infra-vermelho).

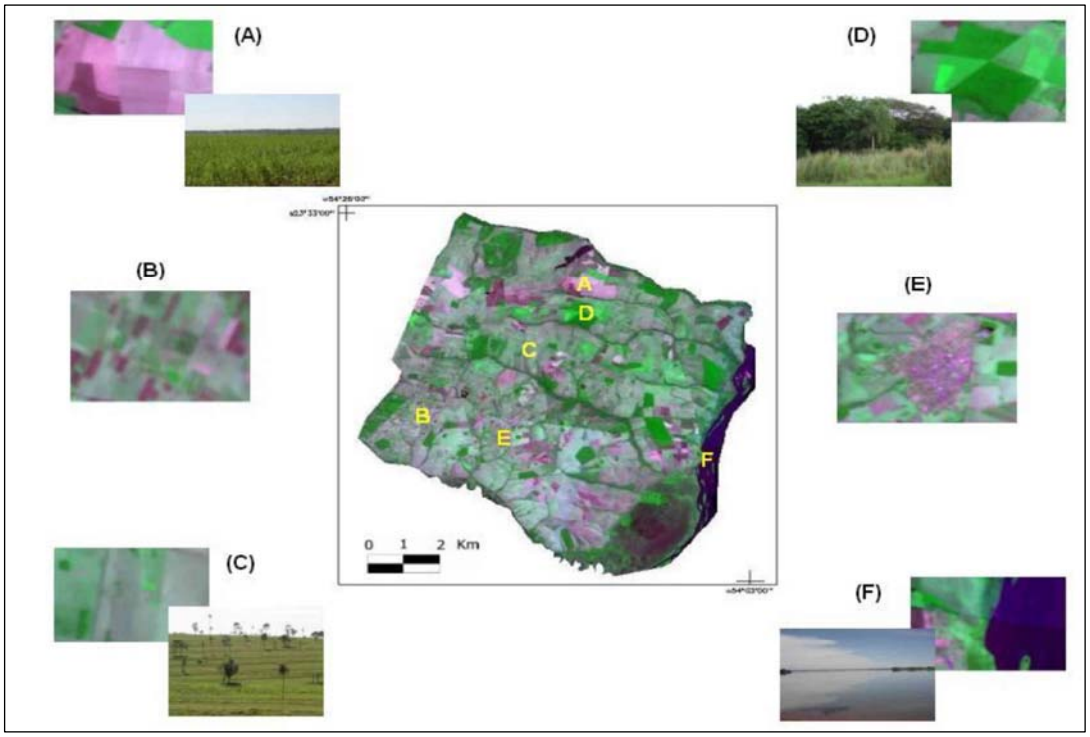


Figura 1 - Classes observadas no município de Eldorado: Agricultura (cana-de-açúcar) (A), Agropecuária (assentamento) (B), Pecuária (pastagem cultivada) (C), Vegetação natural (D), Área urbana (E) e Rio Paraná (F).

No trabalho foram gerados dois mapas temáticos. Um mapa temático contendo as áreas desmatadas, e outro contendo informações sobre uso da terra. Com os dados obtidos com o mapa de uso da terra, quantificaram-se todas as classes encontradas na região.

No mapeamento do desmatamento foram diferenciados dois temas para a área do município de Eldorado que são: Áreas com vegetação natural e Áreas desmatadas, independentes do seu uso atual. Na figura 2 pode ser observada a distribuição espacial das duas classes com predomínio das áreas desmatadas e a intensa fragmentação da vegetação natural.

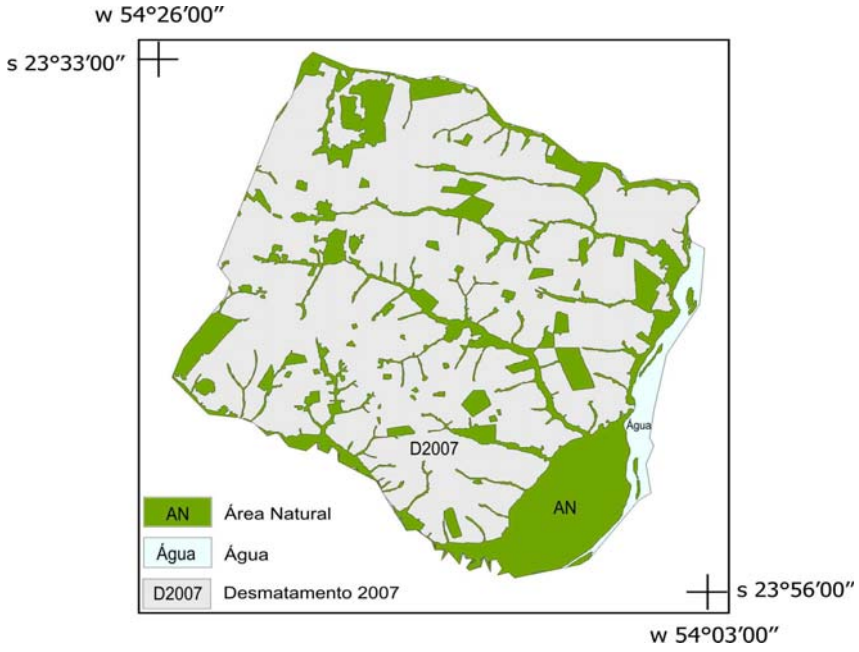
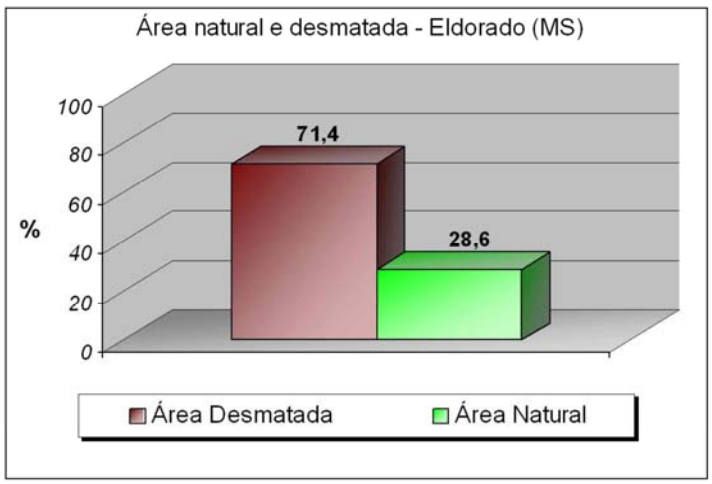


Figura 2 – Espacialização das áreas desmatadas e da vegetação natural no município de Eldorado, em 2007.

A área ocupada pelo município de Eldorado foi quantificada no *SIG/SPRING em* 1.018,00 km^2. Na figura 3 pode ser observada a relação entre as áreas com vegetação natural e áreas desmatadas até 2007. Observa-se que 71,4% da área do município de Eldorado encontra-se destituída de vegetação natural.



ABDON, M. M.; SILVA, J. S. V.; TRIVELONI, D. E.; CEZAR, R. M. Mapas Municipais de Cobertura Vegetal e Uso da Terra para planejamento em Mato Grosso do Sul. *In*: Semana de Geografia da Unemat, 9. (SEMAGEO), 2008, Cáceres/MT. **Anais...** Cáceres/MT: Unemat, 2008. p. 1. CD-ROM. ISBN 978-85-89898-88-1.

Figura 3 - Relação entre área natural e desmatada até 2007 no município de Eldorado (MS): Área natural (291 km^2); Área desmatada (727 km^2).

No mapeamento da vegetação e uso da terra foram diferenciadas seis classes para a área do município de Eldorado que são: Água, Áreas com vegetação natural, Áreas com pecuária, Áreas de agricultura, Áreas de agropecuária e Áreas de influência urbana.

As diferentes formações vegetacionais naturais encontradas na área de estudo foram associadas neste trabalho a uma única classe que inclui as Florestas Estacionais Semideciduais aluviais (vegetação ciliar) e as Florestas Estacionais Semideciduais Submontana (matas) estas, fazendo parte do Domínio da Mata Atlântica. Segundo o relatório publicado pela Fundação SOS Mata Atlântica/INPE (2008), toda a área do município de Eldorado está sob o Domínio da Mata Atlântica. No entanto, durante os trabalhos de campo no entorno do município de Eldorado, foi constatada a presença de manchas de Savana (Cerrado) em transição com Floresta Estacional Semidecidual, sugerindo áreas de Ecótono entre essas duas Formações.
Nas áreas de uso (ou desmatadas) foram diferenciados os temas: Áreas de pastagem cultivada, Áreas agrícolas (incluindo cana-de-açúcar, mandioca, milho, melancia), Áreas de agropecuária (relacionada totalmente ao assentamento Floresta Branca) e Área de influência urbana (referente a cidade de Eldorado).

Na figura 4 pode ser observada a distribuição espacial das cinco classes de vegetação e uso da terra e uma de água, com o predomínio das áreas utilizadas por alguma atividade e a intensa fragmentação da vegetação natural.

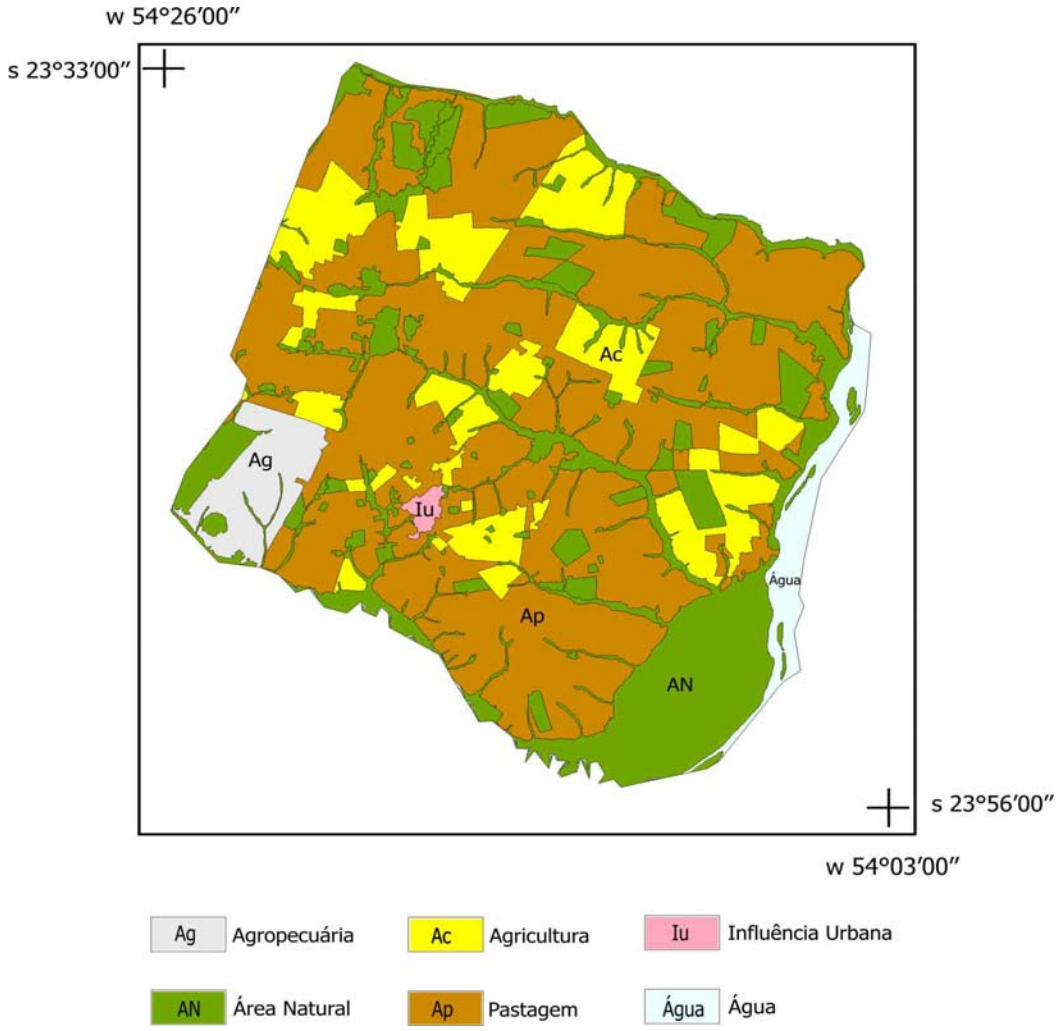


Figura 4 - Espacialização do uso da terra no município de Eldorado em 2007.

Observando a figura 5 verifica-se que a pecuária é a atividade prioritária do município exercida em 53% das terras da região e em 74,23% de toda a área desmatada, quantificada em 539,84 km^2. A somatória das áreas agrícolas, dos assentamentos e das áreas urbanas ocupam apenas 18,35% de todo o município de Eldorado.

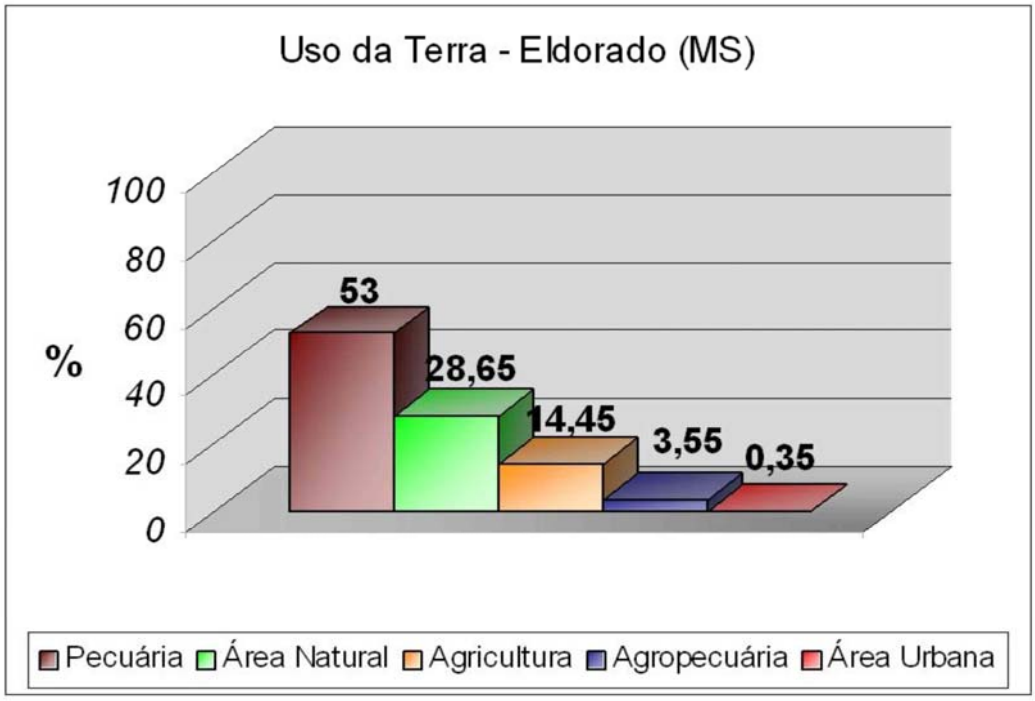


Figura 5 - Uso da Terra no município de Eldorado (MS): Área de pecuária (539,84 km^2); Área natural (291,71 km^2); Área agrícola (147,29 km^2); Área de agropecuária - assentamento (362,58 km^2); Área Urbana (37,00 km^2).

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

As imagens CBERS, na escala e composição utilizadas, se mostraram adequadas na identificação e mapeamento dos temas de vegetação e uso da terra da região. No entanto, semelhante aos dados do satélite Landsat, é observada a dificuldade de identificação de padrões para as áreas de Ecótonos, quando a estrutura e densidade da vegetação são semelhantes.

O município de Eldorado apresenta mais de 70% de sua área desmatada, utilizada basicamente por pecuária de corte. Foi observada ausência de APP ao longo de vários córregos (Serraria, Pinneiro e Água Branca) e alteração, por desmatamento ou derrubada seletiva anteriormente, nos fragmentos de mata visitados na região. Estudos mais detalhados sobre a flora e a qualidade desses fragmentos seriam necessários para preservação e planejamento na região.

Todos os remanescentes de mata observados na região pertencem a classe Floresta Estacional Semidecidual (Aluvial ou Submontana) e estão inseridos dentro do Domínio da Mata Atlântica. Nas proximidades do município de Eldorado foi observada a presença de Savana (Cerrado) em manchas de Floresta Estacional Decidual, sugerindo áreas de Ecótono com essas duas Formações. Os autores sugerem estudos botânicos detalhados para identificar as áreas de transição Floresta/Savana na região. VALERIANO e ABDON (2007) citam sobre o potencial de dados do SRTM para estudos fitofisionômicos em função da diferença de altitude das árvores dessas Formações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDON, M. de M. (2004). **Os impactos ambientais no meio físico – erosão e assoreamento na bacia hidrográfica do rio Taquari, MS, em decorrência da pecuária**. 297p. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

ABDON, M. M.; SILVA, J. S.V.; SOUZA, I.M.; ROMON, V.T.; RAMPAZZO, J.; FERRARI, D.L. (2007). Desmatamento no Bioma Pantanal até o ano de 2002: Relações com a fitofisionomia e limites municipais. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 59/01,p. 17-24, janeiro, 2007.

ARRUDA, W. da C.; DIAS R.R.; PEREIRA E.Q. Análise da vulnerabilidade natural à perda de solo do município de Fátima – TO. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13, Florianópolis, Brasil, 21a26 de abril de 2007. **Anais...** São José dos Campos: INPE, p. 5083-5089.

ESPÍRITO-SANTO, F.D.B.; SHIMABUKURO, Y.E.; DUARTE, V.; VALERIANO, D. de M. Estimativa e avaliação de desflorestamento de uma área do Mato Grosso com o uso de imagens CCD/CBERS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12, Goiânia, Brasil, 16 -21 de abril de 2005. **Anais...** INPE, p. 931-936.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica – Período de 2000-2005**. São Paulo, 2008. <http://mapas.sosma.org.br>. Acesso em: 05 agosto 2008.

GALVANI, E. **Unidades Climáticas Brasileiras**. Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/graduação/apoio/Apoio/Apoio_emerson/Unidades_Climaticas_Brasileiras.pdf>. Acesso em: 05 setembro 2008.

IBGE. **Malha Municipal Digital de 2005**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 26 agosto 2008.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira** (2ª edição). (no prelo).

INMET. **Normais climatológicas**. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/. Acesso em: 03 setembro 2008.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING)**. São José dos Campos. Disponível em <www.dpi.inpe.br/spring>. Acesso em: 01 agosto 2008.

POTT, A.; SILVA, J.S.V.; ABDON, M.M.; POTT, V.J.; RODRIGUES, L.M.R.; SALIS, S.M.; HATSCHBACH, G.G.. **Vegetação**. In: Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP/Projeto Pantanal. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - Subcomponente Pantanal. Diagnóstico dos meios físico e biótico; meio biótico. Brasília: MMA/SEMAM/PNMA, v.2, t.III, p. 1-194, 1997.

Prefeitura Municipal de Eldorado. **Dados Econômicos de Eldorado**.Disponível em: <http//:www.eldorado.ms.gov.br/deconomicos.htm>. Acesso em: 26 agosto 2008.

SEMAC - Secretaria de Estado do Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e da Tecnologia – MS. **Indicadores Básicos dos Municípios do MS**. Eldorado. Disponível em:<http//:www.semac.ms.gov.Br>. Acesso em: 26 agosto 2008.

SERVELLO, E.L.; DISPERATI, A.A.; LOPES, A.L.B.; SANTOS, J.R.; OLIVEIRA FILHO, P.C. (2007) Mapeamento de uso da terra na região Centro-Sul do Paraná com imagens CBERS a partir da técnica de modelo linear de mistura espectral. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13, Florianópolis, Brasil, 21a26 de abril de 2007. **Anais...** São José dos Campos: INPE, p. 1125-1132.

SILVA, J.S.V. ; ABDON, M.M. ; POTT, A. . Cobertura vegetal do Bioma Pantanal em 2002. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 23, Rio de Janeiro, Brasil, 2007. **Anais...**Rio de Janeiro: SBC, 2007. v. CD-ROM. p. 1030-1038.

VALERIANO, M.M.; ABDON, M.M. Aplicação de dados SRTM a estudos do Pantanal. **Revista Brasileira de Cartografia**, 59/01, abr. 2007, p. 63-71.

VOLTAR