

## **Identificação da cobertura de solo usando imagem Landsat da bacia do Formoso, MS.**

Hugo Teruya Junior  
Antonio Conceição Paranhos Filho  
Liliane Candida Corrêa  
Thais Gisele Torres  
Airton José Silva Garcez  
Alesandro Copatti

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS  
Departamento de Hidráulica e Transporte - DHT  
Cidade Universitária, Bairro Universitário.  
79070-900 – Campo Grande, MS, Brasil.  
{teruyajunior, toniparanhos, lillycorrea, tgorres}@gmail.com

Instituto de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul –  
IDATERRA – Bonito, MS, Brasil.  
airton\_garcez@gmail.com

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Mato Grosso do Sul –  
Instituto de meio Ambiente Pantanal – SEMA/IMAP –Rua: Belinha, nº400. Bonito, MS  
alesandro.copatti@gmail.com

**Resumo.** A utilização de imagens de satélites para a caracterização da cobertura do solo tem se mostrado uma importante ferramenta nos estudos ambientais, apresentando resultados satisfatórios com menores custos. Este trabalho apresenta a classificação realizada na Bacia do Rio Formoso, uma das sub-bacias do Miranda, que por sua vez está compreendida na Bacia do Alto Paraguai. Para isto foi utilizada uma imagem Landsat TM, órbita ponto 226-075 de 2005, as chaves de interpretação propostas por Paranhos Filho (2000) e pontos de controle levantados em campo. O resultado mostrou que na região predominam pastagens, com áreas agrícolas em menor quantidade.

**Palavras-chave:** sensoriamento remoto, classificação de imagens, Bacia do Rio Formoso.

**Abstract.** The utilization of satellite images on the land cover characterization has been one of the most important tools in environmental studies, reaching satisfactory results with lowest costs. This work presents the supervised automatic classification realized on Formoso River basin, one of the sub-basins of Miranda, which is comprehended in Basin Alto Paraguai. So this have been used a Landsat TM image, path row 226-075 of 2005 and the interpretation keys proposed by Paranhos Filho (2000) and ground control points, obtained in the field work. The result reached showed that in the region predominate pastures with agricultural areas in lower quantities.

**Key-words:** remote sensing, image processing, wetlands, Pantanal (no máximo seis palavras).

## 1. Introdução

A ocupação antrópica desorganizada das regiões de cerrado, com o mau uso do solo, desmatamento e queimadas, acarretam na modificação da vegetação nativa com o comprometimento do habitat natural, levando ao desequilíbrio ambiental. Atualmente, é inquestionável a necessidade de manutenção dos ambientes naturais, principalmente em Mato Grosso do Sul. Carrijo (2005).

As vegetações, como campo, cerrado e mata, se diferenciam entre si de acordo com um gradiente de biomassa, com relação as características da cobertura de solo. Coutinho apud Mantovani e Pereira (1998).

Sendo assim, como afirmam Andrade et al (1998), o processo de análise e interpretação de imagens é uma técnica eficaz para uma avaliação ambiental prévia, sendo que ela resume-se na obtenção de dados sobre uma área da superfície através de sua resposta em diferentes canais individuais (bandas) ou combinados sob a forma de composições falsa-cor.

Então, o uso de imagens de satélite, com a fotointerpretação e classificação para a obtenção de dados ambientais, principalmente informações de cobertura de solo, apresenta vantagens com relação ao custo, disponibilidade e agilidade, mostrando-se uma importante ferramenta para aplicações ambientais, como identificação de áreas de preservação permanente ou fragmentação vegetal. Paranhos Filho (inédito).

Trabalhos com as imagens do satélite Landsat TM vem demonstrando sua viabilidade e eficiência no mapeamento e monitoramento dessas feições da superfície.

Para a análise das informações geradas, o uso de SIG – Sistema de Informações Geográficas é uma opção, pois este sistema permite relacionar informações de natureza e escalas diferentes, como dados ambientais e socioeconômicos, resultando em uma base comum permitindo sua integração e uso. Paranhos Filho et al (2003).

## 2. Objetivo

Este trabalho objetivou-se a identificar, preliminarmente, a cobertura de solo da Bacia do Rio Formoso, empregando técnicas de sensoriamento remoto através da classificação automática supervisionada de uma imagem Landsat TM de 2005.

## 3. Área de Estudo

O local de estudo é a Bacia do Formoso, localizada no Estado de Mato Grosso do Sul, na região central do Município de Bonito. Está inserida na Bacia do Rio Miranda (Figura 1), uma das Bacias do Alto Paraguai e tem como principal afluente o Rio Formoso.

Ressalta-se que é uma área ligada a várias Unidades de Conservação, como o Parque Nacional da Serra da Bodoquena, o Monumento Natural do Rio Formoso e o da Gruta da Lagoa Azul, além de diversas RPPN's – Reserva Particular de Patrimônio Nacional.

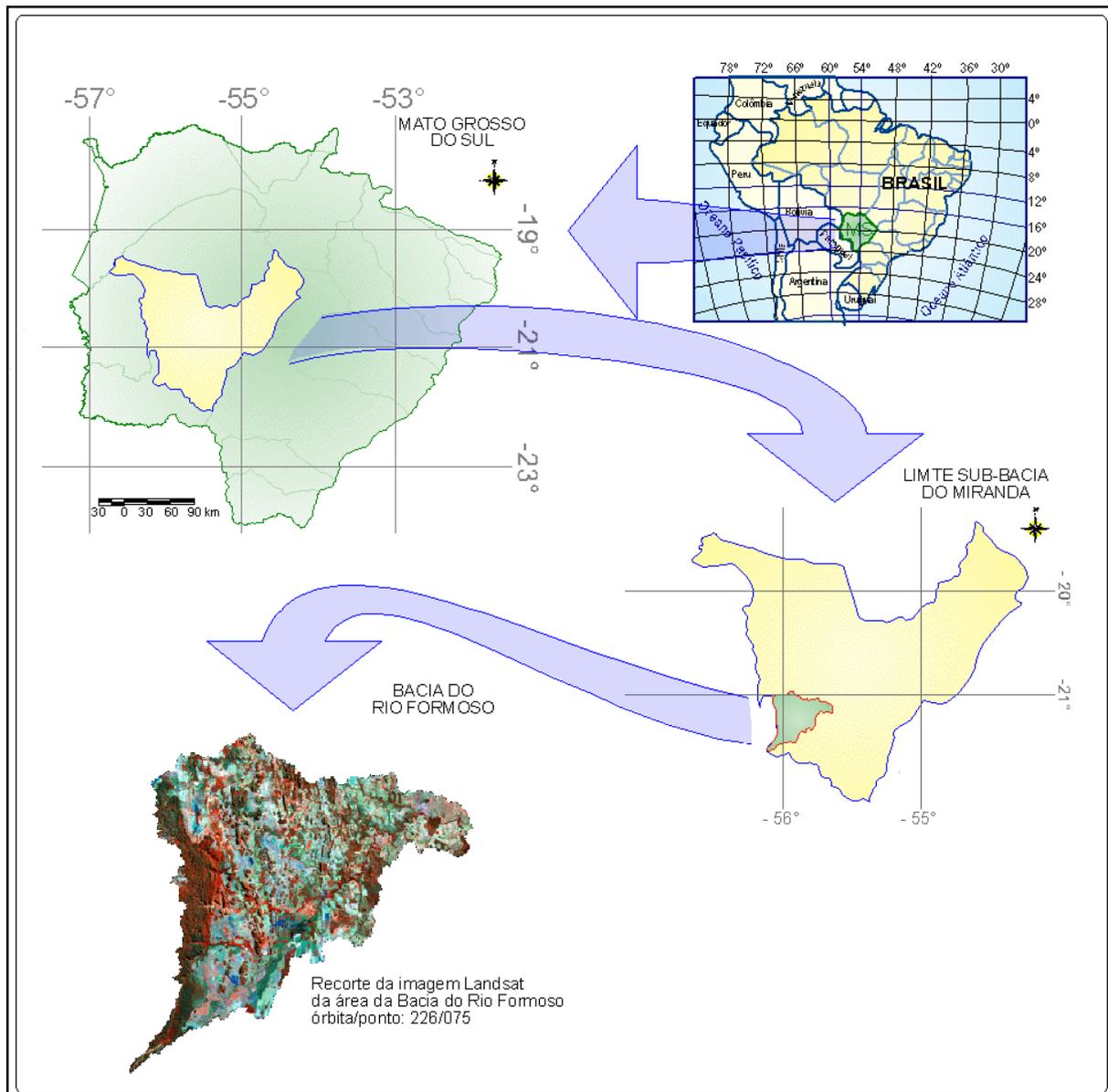


Figura 1. Localização da Bacia do Rio Formoso

#### 4. Material e Métodos

Primeiramente foi realizado o trabalho de campo, na primeira semana do mês de agosto de 2006. Nesta etapa foram levantados pontos de controle com GPS de navegação – com erro menor que 10 metros – para o georreferenciamento da imagem, além de fotos das principais coberturas do solo encontradas na área da bacia.

A classificação adotada neste trabalho foi a supervisionada automática. Essa se baseia na resposta espectral da imagem com uma seleção de áreas de treinamento fornecido ao sistema pelo usuário. Para a seleção das áreas de treinamento foi tomado como base as chaves de classificação discutidas por Paranhos Filho (2000).

Foram obtidas 13 classes espectrais, confirmadas com base nos registros da fase de campo do trabalho. Cada classe foi definida por meio de uma AOI (*Areas Os Interest*) própria, no *software* Erdas Imagine. Erdas (1999).

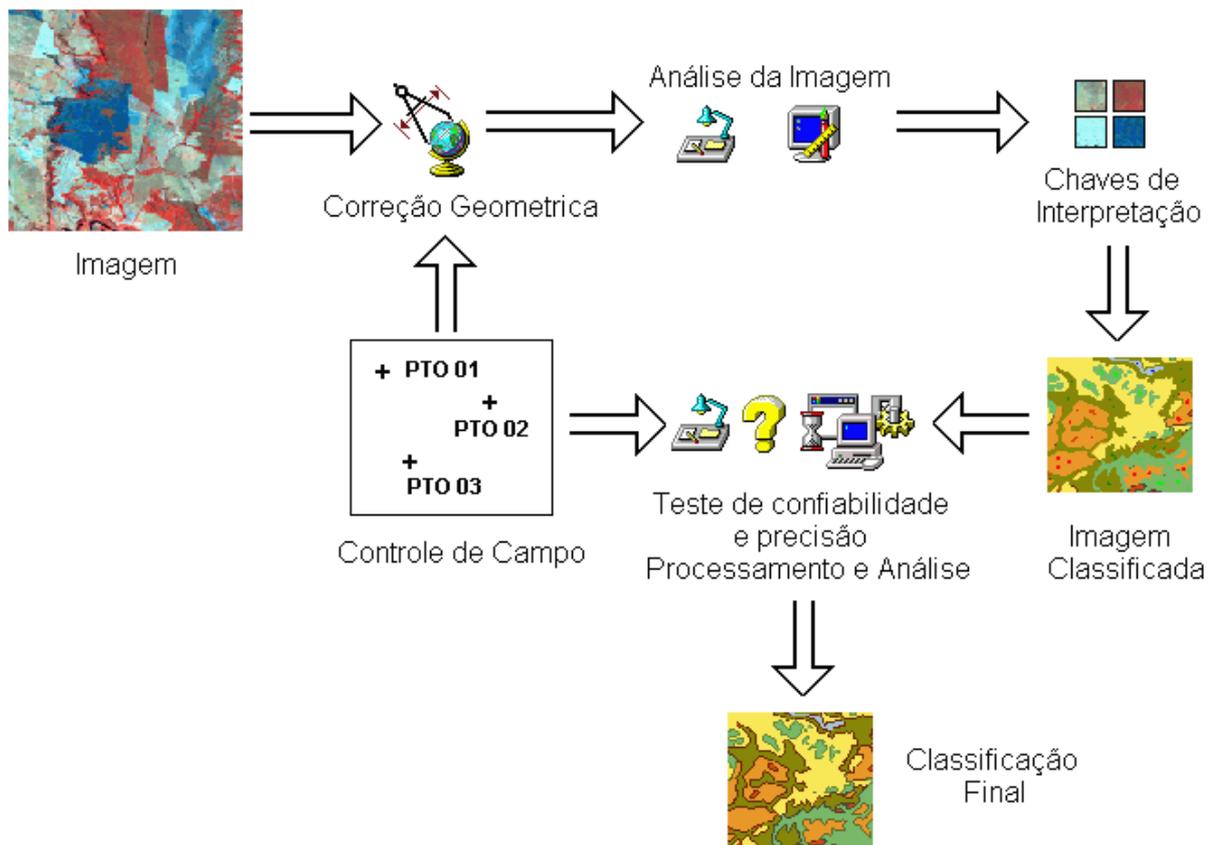
Após a classificação automática realizada pelo sistema, confrontando o resultado com a imagem, constatou-se a necessidade de re-classificar algumas áreas. A seleção das áreas e o

re-processamento dos valores primários de cada classe também foram executados no Erdas Image. Erdas(1999).

Separadas as classes a última etapa foi o enquadramento, para cálculo do resultado preliminar, em 8 categorias:

- ✓ Mata (vegetação com fitofisionomia de porte arbóreo – mata ciliar e cerrado);
- ✓ Pastagens;
- ✓ Cerrado;
- ✓ Áreas agrícolas;
- ✓ Áreas úmidas;
- ✓ Corpos Aquosos (composto por rios e lagos);
- ✓ Pasto Sujo (composto por pasto mal manejado e/ou áreas em recuperação);
- ✓ Área Urbana (perímetro urbano de Bonito – MS)

A figura 2 mostra um esquema de como foi efetuada a classificação.



**Figura 2.** Esquema de classificação da imagem.

## 5. Resultados e Discussão

A figura 3 mostra a imagem antes e depois da classificação. Os resultados obtidos são mostrados em forma de tabela (Tabela 1), contendo a área em hectares e na forma de figura (Figura 4) com a porcentagem de cada classe.

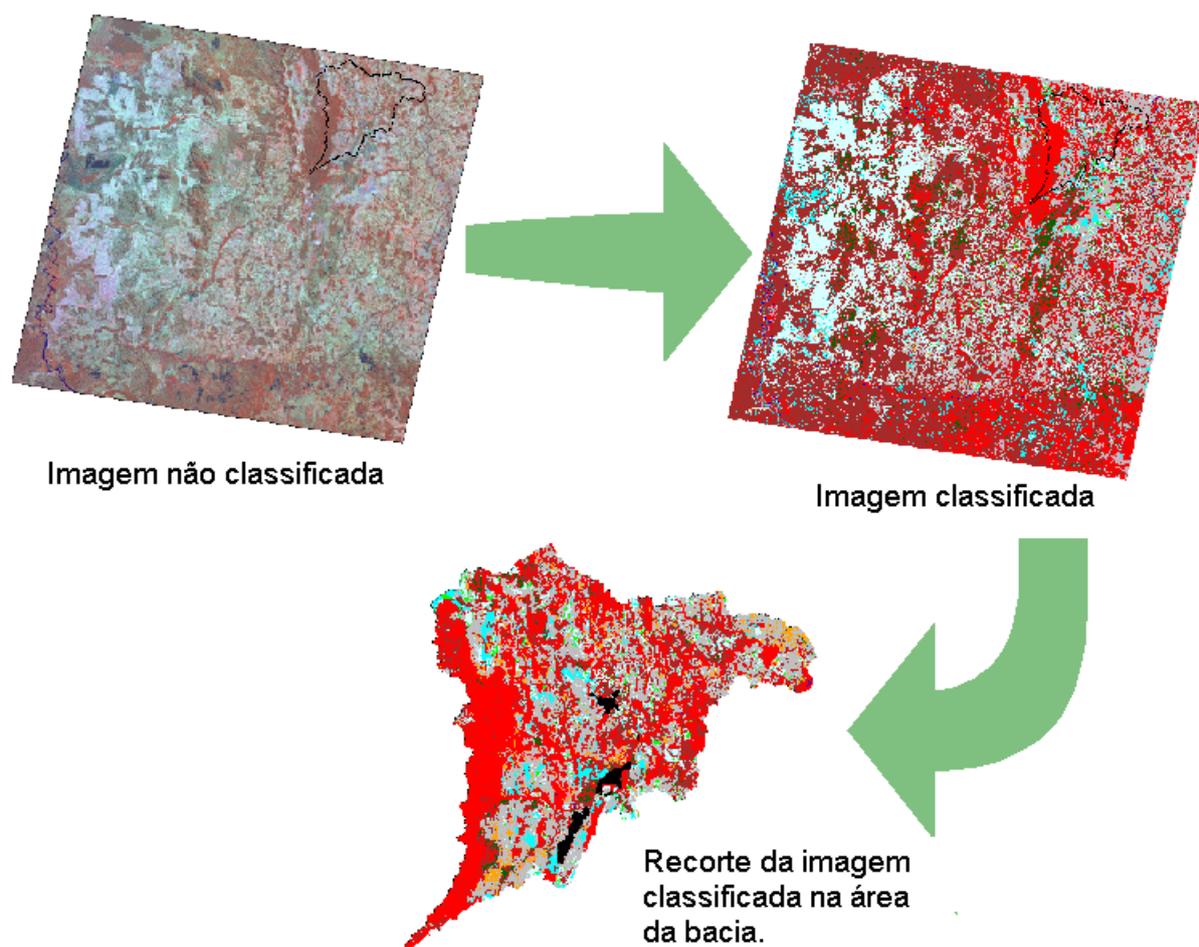


Figura 3. Resultado da classificação na área da bacia.

Tabela 1: Área de cada cobertura de solo, em hectares.

<b>Cobertura</b>	<b>Área (ha)</b>
Mata	46.747,31
Pastagens	26.901,49
Cerrado	13.921,3
Áreas agrícolas	5.011,02
Área Úmida	1.767,78
Corpos Aquosos	55,62
Pasto Sujo	41.576,07
Área Urbana	503,01
<b>Total</b>	<b>136.485,17</b>

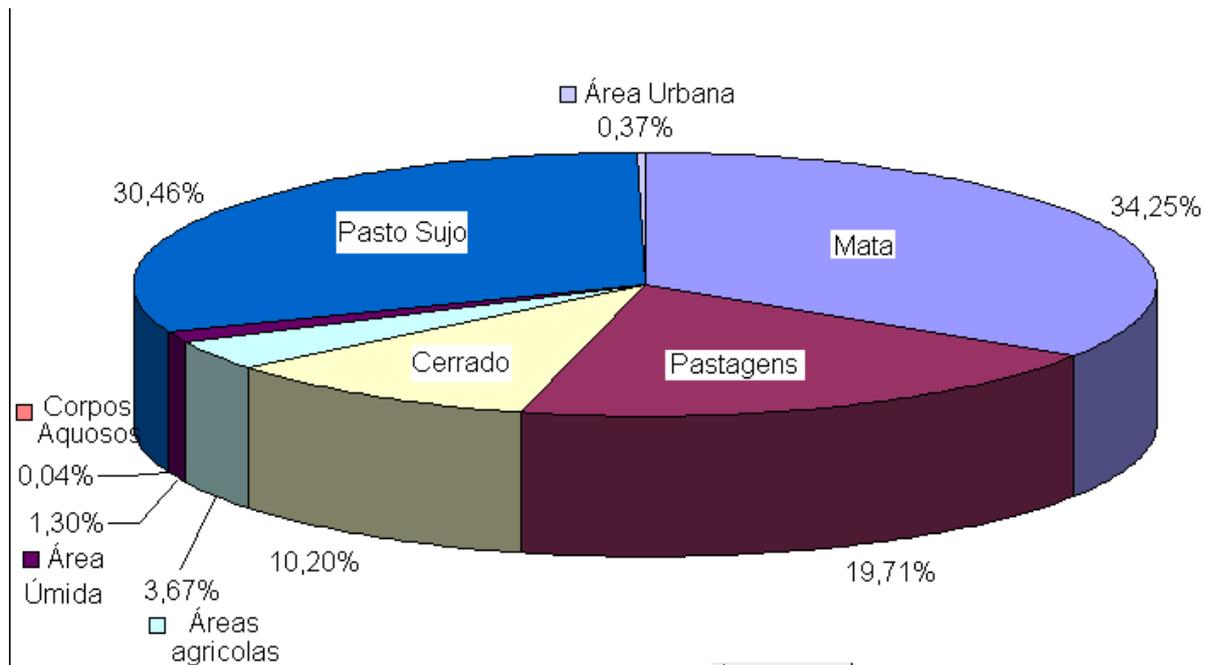


Figura 4. Porcentagem de cada classe.

## 6. Conclusões

Os números demonstram que na região predomina o uso do solo como pastagens, havendo participações também de áreas destinadas a agricultura. Para diferenciação dessas áreas das demais foi de fundamental importância o trabalho de campo, pois houve em algumas partes da imagem uma confusão espectral.

A participação de matas, com 34,25 % do total da bacia, pode ser explicado pela presença de muitos morros na região, com alta inclinação (APP - Área de Preservação Permanente), ainda com sua vegetação original. Fato que pode contribuir para essa conservação, além do aspecto legal, é a dificuldade de acesso nesses fragmentos.

A metodologia empregada se mostrou perfeitamente aplicável à região, atendendo as expectativas sobre o número de classes possíveis de serem separadas.

## 7. Agradecimentos

Os autores agradecem ao projeto GEF (*Global Environment Facilities*) Rio Formoso que disponibilizou recursos para a realização do levantamento em campo, em especial a Pedro Freitas e Margareth Simões Penello Meireles.

## 8. Referências

Andrade, N.S. de O.; Araújo, L.S.; Numata, I. Valério Filho, M. Estudo da dinâmica da cobertura vegetal e uso de terra na região de Ji-Paraná/RO. **Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Santos/SP – Brasil. INPE. 1998. 89-98p.

Carrijo, M.G.G. **Análise da Vulnerabilidade Ambiental: o caso do Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari – MS**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais. UFMS. 2005. 97p.

Erdas, Inc. **Erdas Imagine 8.4**. Erdas Inc. Atlanta – Geórgia. 1999. CD-ROM.

Landsat TM. **Imagens de satélite**. Canais 1, 2, 3, 4, 5 e 7. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos. Órbita 226 Ponto 075. CD ROM. De agosto de 2005.

Mantovani, J.E.; Pereira, A. Estimativa da integridade da cobertura vegetal de cerrado através de dados TM/Landsat. **Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Santos/SP – Brasil. INPE. 1998. 1455-1466p.

Paranhos Filho, A.C. **Análise Geo-Ambiental Multitemporal: O estudo de Caso da Região de Coxim e Bacia do Taquarizinho**. Tese de doutorado. Curso de Pós-Graduação em Geologia - UFPR. 2000. 213 p.

Paranhos Fº; A.C.; Fiori, A.P.; Disperati, L.; Lucchesi, C.; Ciali, A. e Lastoria, G. **Avaliação multitemporal das perdas dos solos na Bacia do Rio Taquarizinho através de SIG**. Boletim Paranaense de Geociências. N. 52. Ed. UFPR. Curitiba-PR. 2003. p.49-59.

Paranhos Filho, A. C. **Fundamentos, Aplicações e Tendências dos Sistemas Geográficos de Informação (SGI) e do Sensoriamento Remoto**. Campo Grande. Apostila para curso de extensão universitária. DHT - CCET - UFMS. Campo Grande,MS