

**Evolução do
Desmatamento no
Planalto de Corumbá pela
Análise de Imagens de
Satélite**



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente,

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Hélio Tollini

Ernesto Paternaiani
Cláudia Assunção dos Santos Viegas
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

Tatiana Deane de Abreu Sá
José Geraldo Eugênio de França
Kepler Euclides Filho
Diretores-Executivos

Embrapa Pantanal

José Anibal Comastri Filho
Chefe-Geral

Rivaldália Alves Alencar de Melo
Chefe-Adjunto de Administração

Aiesca Oliveira Pellegrin
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Jorge Antônio Ferreira de Lara
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981
Novembro, 2005

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 62

Evolução do Desmatamento no Planalto de Corumbá pela Análise de Imagens de Satélite

Lucimeire Brandão Carlonga de Aquino
Carlos Roberto Padovani

Corumbá, MS
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 3233-2430

Fax: (67) 3233-1011

Home page: www.cpap.embrapa.br

Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Presidente: *Aiesca Oliveira Pellegrin*

Secretário-Executivo: *Suzana Maria de Salis*

Membros: *Débora Fernandes Calheiros*

Marçal Henrique Amici Jorge

Jorge Antônio Ferreira de Lara

Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*

Supervisor editorial: *Suzana Maria de Salis*

Revisora de texto: *Mirane Santos da Costa*

Normalização bibliográfica: *Suzana Maria de Salis*

Tratamento de ilustrações: *Regina Célia R. dos Santos*

Foto(s) da capa: *Carlos Roberto Padovani*

Editoração eletrônica: *Regina Célia R. dos Santos*

Alessandra Cosme Dantas

1ª edição

1ª impressão (2005): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pantanal

Aquino, Lucimeire Brandão Carlonga de.

Evolução do desmatamento no planalto de Corumbá pela análise de imagens de satélite / Lucimeire Brandão Carlonga de Aquino, Carlos Roberto Padovani – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005.

32 p.; 28 cm (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pantanal, ISSN 1517-1981; 62).

1. Desmatamento - Corumbá - Imagem de satélite. 2. Sensoriamento remoto - Desmatamento - Corumbá. I. Padovani, Carlos Roberto. II. Embrapa Pantanal. III. Título. IV. Série.

CDD: 621.3840981 (21.ed.)

© Embrapa 2005

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos.....	7
Localização	7
Satélite Landsat.....	9
Georreferenciamento das imagens.....	12
Classificação visual.....	14
Classificação automática/visual.....	14
Comparação entre os métodos de classificação automática e visual.....	15
Trabalho no Campo	18
Conferência em laboratório	19
Resultados e Discussão.....	24
Conclusões	30
Referências Bibliográficas	31
Anexo.....	3

2

Evolução do Desmatamento no Planalto de Corumbá pela Análise de Imagens de Satélite

Lucimeire Brandão Carlunga de Aquino¹

Carlos Roberto Padovani²

Resumo

O desmatamento tem sido uma das causas principais da degradação ambiental. A prática do desmatamento sem um planejamento, traz prejuízos que muitas vezes são irreversíveis ao ambiente, e a longo prazo ao homem, devido a diminuição da diversidade e dos recursos naturais. A quantificação do desmatamento por meio da tecnologia de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas tem se mostrado uma ferramenta poderosa na fiscalização, monitoramento, planejamento do uso da terra e para conservação da natureza. Esse trabalho avaliou o desmatamento no planalto de Corumbá em 1988 e 2002. Imagens do satélite Landsat 5TM e 7ETM foram georreferenciadas e interpretadas por classificação visual e automática. Fotografias digitais de campo georreferenciadas com GPS, foram tomadas para a verificação da classificação das imagens. A área total do planalto de Corumbá foi quantificada em 129.209 ha. A área desmatada para o ano de 1988 foi quantificada em 49.180 ha (38%) e para 2002 foi 56.276 ha (43%).

Palavras-chave: degradação ambiental, sensoriamento remoto, SIG.

¹ Bacharel em Geografia, UFMS - Campus do Pantanal, CEP 79300-000 Corumbá, MS, lucimeire_ba@hotmail.com

² Biólogo, Mestre, Embrapa Pantanal, Cx. Postal 109 CEP 79320-900 Corumbá, MS, guara@cpap.embrapa.br

Evolution of the deforestation in the Corumbá highlands through satellite images analysis

Abstract

The deforestation has been one of the main causes of environmental degradation. Without previous planning, the deforestation causes damages sometimes irreversible to the environment and humanity, because of the decrease in the biodiversity and natural resources. The quantification of the deforestation using the remote sensing and geographical information systems technology has been shown itself a powerful tool for the control, monitoring and planning of the land use and nature conservancy. The present work evaluated the deforestation of the Corumbá highlands in 1988 and 2002. Landsat 5 TM and Landsat 7 ETM were co-registered and interpreted through visual and digital classification. The image classifications were calibrated through GPS georeferenced digital pictures for ground true. The total area of the Corumbá highlands was quantified as 129.209 ha. The deforested areas quantified for 1988 were 49.180 ha (38%) and for 2002 were 56.276 ha (43%).

Keywords: environmental degradation, GIS, remote sensing.

Introdução

O desmatamento é um tema que não deve ser tratado de forma empírica, mas com estudos específicos e detalhados da situação a nível local. Sabemos que as atividades humanas transformam o ambiente; a agricultura e a pecuária, as vezes, são praticadas sem um planejamento prévio, não respeitando a vocação natural dos solos, e exaurindo os recursos naturais.

Atualmente contamos com várias ferramentas que oferecem ao homem facilidades para integrar-se com o meio ambiente, usufruindo os seus recursos e ao mesmo tempo conservando-o. Para analisar os efeitos das atividades humanas em uma determinada região, a quantificação da área é de grande utilidade. O embasamento técnico e científico é essencial para obter um resultado preciso da evolução do desmatamento. A avaliação multi-temporal de imagens de satélites, por exemplo, são de grande ajuda nessa análise.

As pesquisas para o uso do solo e a análise do desmatamento acabam gerando soluções alternativas de desenvolvimento. Com objetivo de obter informações referentes a evolução do desmatamento na parte alta de Corumbá, quantificamos as áreas desmatadas nas imagens de satélite dos anos de 1988 e 2002.

Materiais e Métodos

Localização

A região de estudo está situada no estado de Mato Grosso do Sul, na borda oeste do Pantanal, circundando as cidades de Corumbá e Ladário. Está delimitada ao norte pelo rio Paraguai, lagoa Negra e lagoa do Arroz, a oeste pela fronteira com a República da Bolívia e ao sul e leste pelas áreas de inundação do Pantanal, lagoa do Jacadigo, rio Verde, baía de Albuquerque. A área do planalto de Corumbá foi quantificada em 129.209 ha (Fig. 1).

8 *Evolução do Desmatamento no Planalto de Corumbá pela Análise de Imagens de Satélite*

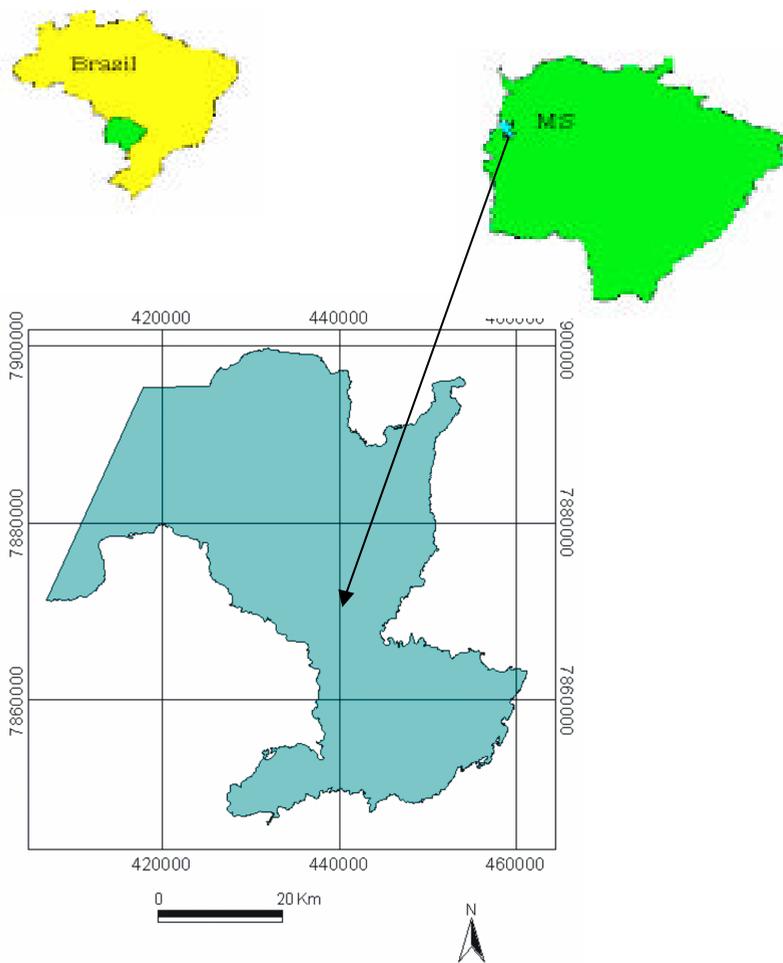


Fig. 1. Localização da área de estudo no Brasil e no Estado do Mato Grosso do Sul.

Satélite Landsat

O sistema Landsat foi desenvolvido pela NASA com o objetivo de permitir aquisição de dados espaciais, espectrais e temporais da superfície terrestre, de forma global, sinóptica e repetitiva (Pellegrin, 2001)

As imagens utilizadas para a classificação do desmatamento foram da órbita/ponto 227/73, do satélite Landsat 5TM da passagem de 18 de julho de 1988, e do satélite Landsat 7 ETM+ da passagem de 19 de setembro de 2002 (Figs. 2 e 3). Foi utilizada uma imagem previamente georreferenciada do ano de 2000, para georreferenciar as imagens utilizadas nesse trabalho. A metodologia de georreferenciamento dessa imagem de referência está descrita em Padovani et al. (2002).

O sensor TM (thematic mapper) opera em 7 bandas espectrais do espectro eletromagnético sendo: 3 bandas na região do visível, 3 bandas na região do infravermelho refletido e 1 banda na região termal. A largura da faixa imageada é de 185 km. A resolução espacial, para os sensores que operam nas regiões do visível e infravermelho refletido, é de 30m x 30m e para o sensor da região do termal é de 120m x 120m (Moreira, 2001).

O Landsat 7 é continuação do programa Landsat. O novo satélite, lançado em abril/99 entrou em órbita com um sensor denominado ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus). A cobertura terrestre é realizada em 16 dias, mesmo período do Landsat 5. A órbita descendente, de norte para sul, faz com que o satélite cruze o equador entre 10:00 e 10:15 (hora local) em cada passagem (Pellegrin, 2001).

10 *Evolução do Desmatamento no Planalto de Corumbá pela Análise de Imagens de Satélite*

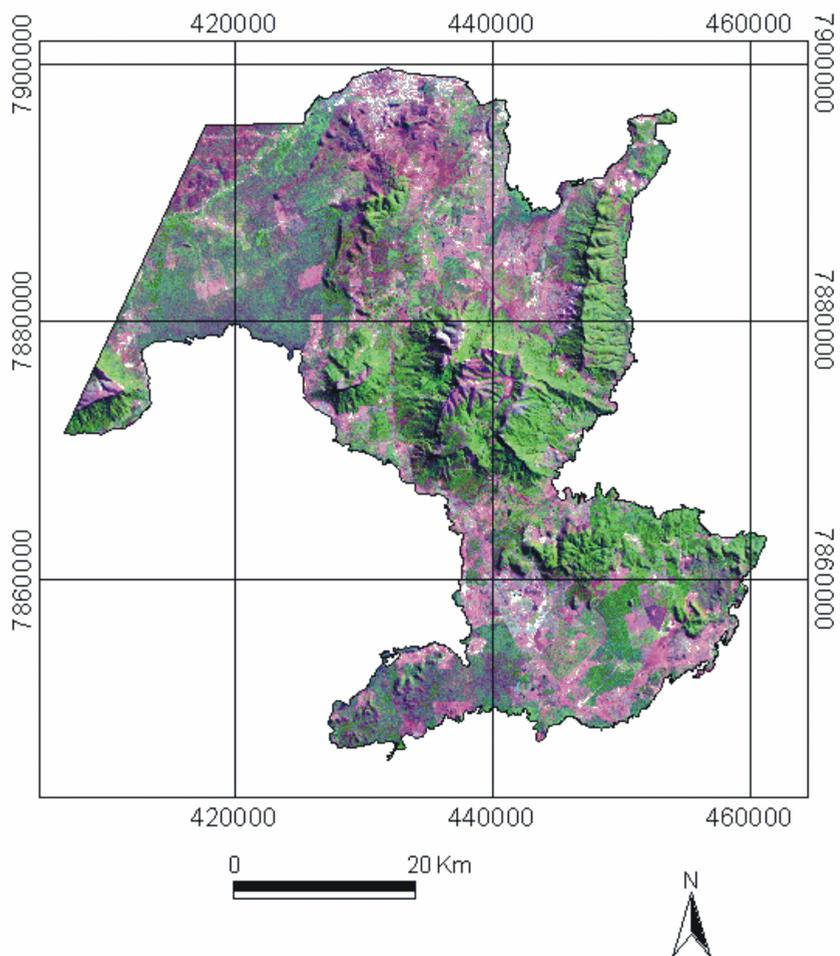


Fig. 2. Imagem Landsat 5TM de 18 de julho de 1988 do planalto de Corumbá, MS.

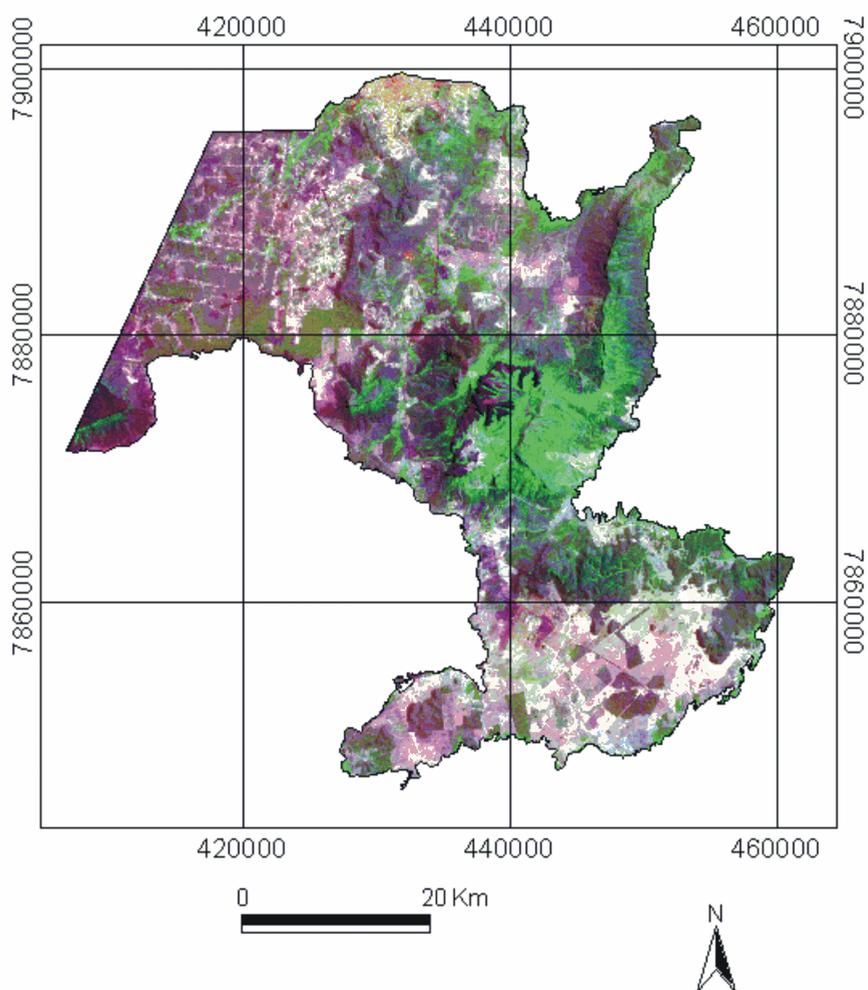


Fig. 3. Imagem Landsat 7ETM+ de 19 de setembro de 2002 do planalto de Corumbá, MS.

Georreferenciamento das imagens

A primeira razão para a realização de correção geométrica de imagens é a existência de distorções sistemáticas introduzidas durante a aquisição das imagens. Portanto, a correção geométrica trata, prioritariamente, da remoção dos erros sistemáticos presentes nas imagens. Outros aspectos importantes são os estudos multi-temporais tão comuns na área de sensoriamento remoto. Eles requerem que os dados de imagens sejam registrados para que se possa interpretar as suas respostas para uma certa posição no espaço (INPE, 2000).

As imagens da órbita/ponto 227/73 dos anos de 1988 e de 2002 foram georreferenciadas utilizando o programa ERDAS tendo como referência à imagem do ano de 2000, que já se encontrava georreferenciada. Os pontos selecionados foram em cruzamentos de estradas com estradas, de estradas com cercas, e de estradas com linhas férreas, bem distribuídos na imagem. O valor de erro ficou abaixo de 30 m, ou seja, menos de um pixel, erro aceitável para esse tipo de imagem (Fig. 4).

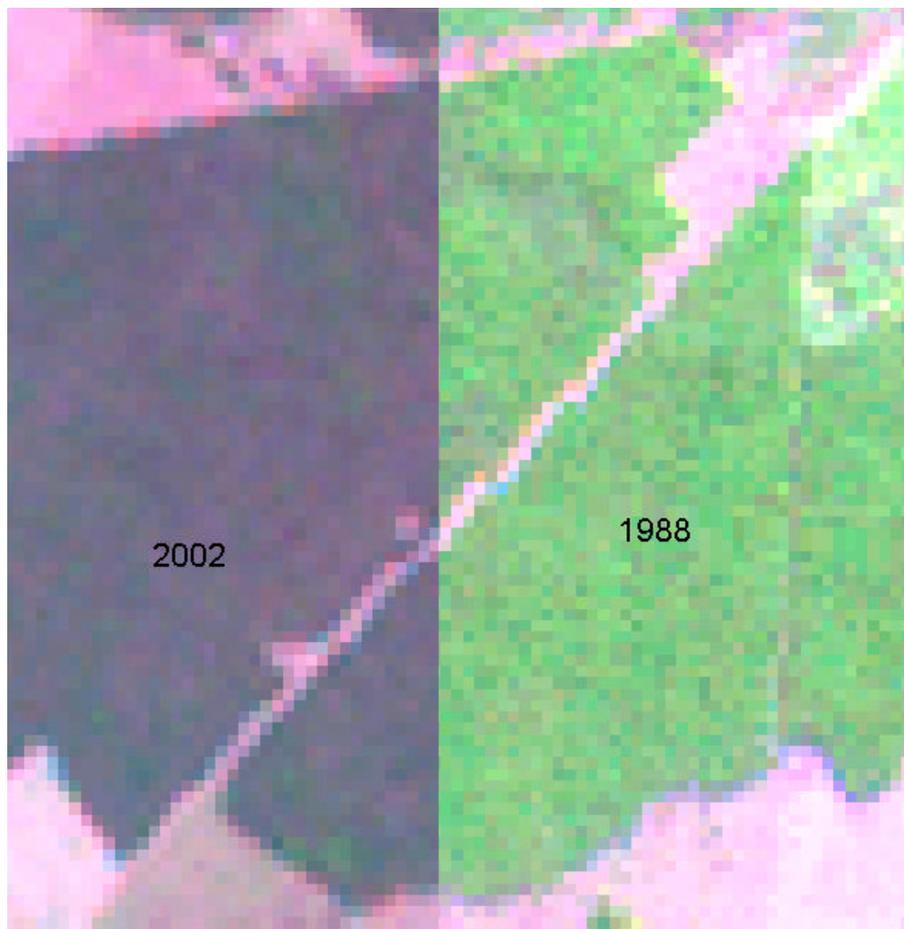


Fig. 4. Sobreposição de estrada da imagem de 1988 com a imagem de 2002, mostrando que estão perfeitamente co-registradas.

Classificação visual

Classificação é o processo de extração de informações de imagens para reconhecer padrões e objetos homogêneos com o objetivo de mapear as áreas da superfície terrestre (INPE, 2000).

A classificação visual consiste em delimitar as áreas que contém a mesma característica espectral. Essa delimitação é feita com a interpretação visual da imagem de satélite, considerando os elementos de interpretação de imagens como: cor, textura, forma, relação de aspectos, localização e tamanho. É importante após a classificação a conferência das áreas duvidosas no campo, lembrando que a observação "in loco" é um fator importante para se obter um resultado preciso.

A interpretação de imagens para identificação de alvos em diversas aplicações, muitas vezes é feita, sem verificação no campo e coleta de dados que auxiliem na interpretação, limitando a confiabilidade dos dados (Padovani, 2002).

O produto final dessa interpretação é um mapa temático que poderá ser usado para cálculo de áreas e distribuição espacial do desmatamento. As áreas consideradas desmatadas foram classificadas, utilizando a interpretação visual nas duas imagens, pela digitalização de polígonos na escala maior de 1:30.000. Essa classificação foi feita no programa ArcView 3.2.

Também pela classificação visual foi delineado o limite do planalto de Corumbá. Foi utilizada uma abordagem conservadora para a elaboração do limite, considerando a imagem de 1988, que representa uma grande enchente na região do Pantanal. Dessa forma a área delimitada representa com segurança a área que não sofre inundações.

Classificação automática / visual

Na classificação de dados digitais, os alvos do universo real recebem a denominação genérica de classes ou classes temáticas. Em outras palavras, na classificação procura-se rotular cada "pixel" da imagem segundo a ocupação do solo, semelhante o que se faz na abordagem visual (Moreira, 2001).

A classificação automática foi feita utilizando o programa ERDAS, foram classificadas as imagens dos anos de 1988 e 2002. As imagens foram processadas com o classificador Isodata, atribuindo 210 classes e usando apenas três bandas, b3, b4, b5, uma vez que a imagem de 1988 disponível para esse trabalho, era composta de apenas três bandas. As bandas 3, 4 e 5 são amplamente usadas em estudos de uso da terra. A banda 5 realça solo exposto, a banda 4, a vegetação e a banda 3, ambos. Comparando-se a classificação Isodata com a imagem original atribuiu-se visualmente a classe desmatada e não-desmatada. Estando as imagens já classificadas, foi observado que as áreas de morros, se confundiam com áreas de desmatamento nas porções mais baixas do terreno, pois os valores espectrais eram semelhantes. Assim, foi feita a conferência na classificação automática, gerando-se uma nova classe de confusão entre as áreas desmatadas nas baixadas e as áreas não desmatadas nos morros (Figs. 5 e 6).

Comparação entre os métodos de classificação automática e visual.

Comparando o método de classificação automática com a classificação visual, observou-se vantagens e desvantagens de cada um (Tabela 1).

Tabela 1. Vantagens e desvantagens das classificações automáticas e manual.

Classificação automática	Classificação manual
Classifica áreas pequenas e lineares	Dificuldade em delinear áreas pequenas e lineares
Confunde áreas espectralmente semelhantes	É possível separar áreas espectralmente semelhantes analisando forma, textura, etc.

Mediante essa observação, concluiu-se que para se obter um resultado satisfatório é preciso utilizar os dois tipos de classificação, pois um complementa o outro. Neste trabalho, a classificação automática serviu apenas para ajudar na classificação visual. Não foram quantificadas as áreas de desmatamento pela classificação automática, devido à confusão entre as áreas de morros com áreas desmatadas nas terras baixas.

16 *Evolução do Desmatamento no Planalto de Corumbá pela Análise de Imagens de Satélite*

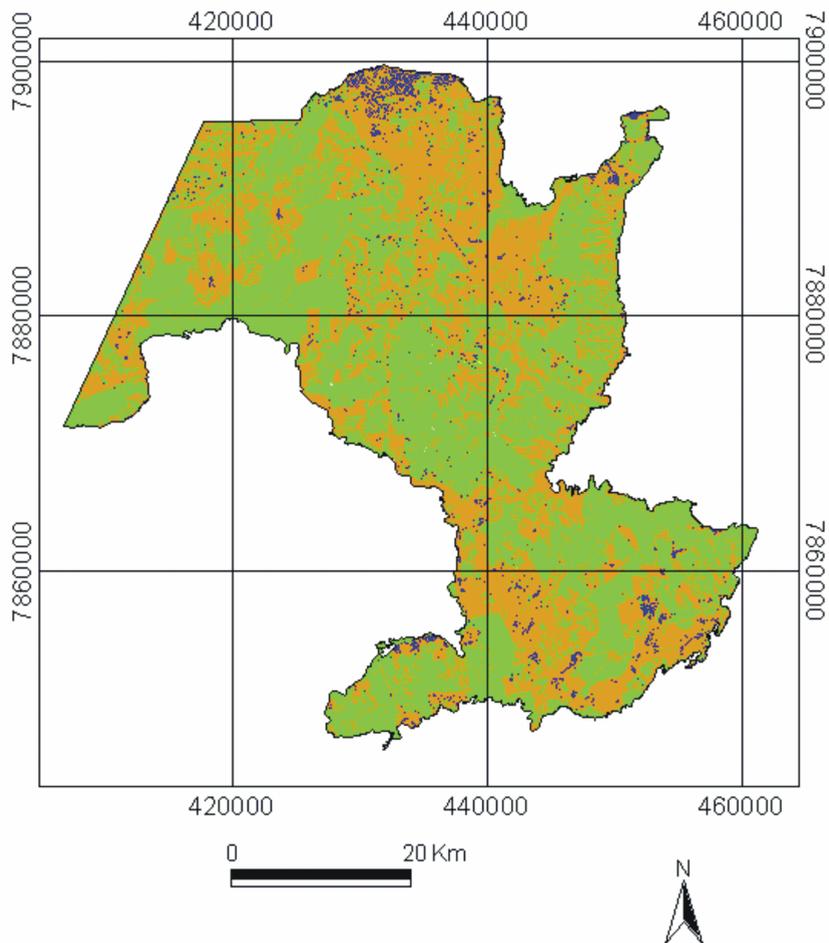


Fig. 5. Classificação Isodata da imagem de 1988 do planalto de Corumbá, MS. O verde representa áreas não desmatadas, o alaranjado são áreas de confusão entre o desmatamento nas terras baixas e os morros, e o azul são as áreas desmatadas que ocorrem predominantemente nas terras baixas.

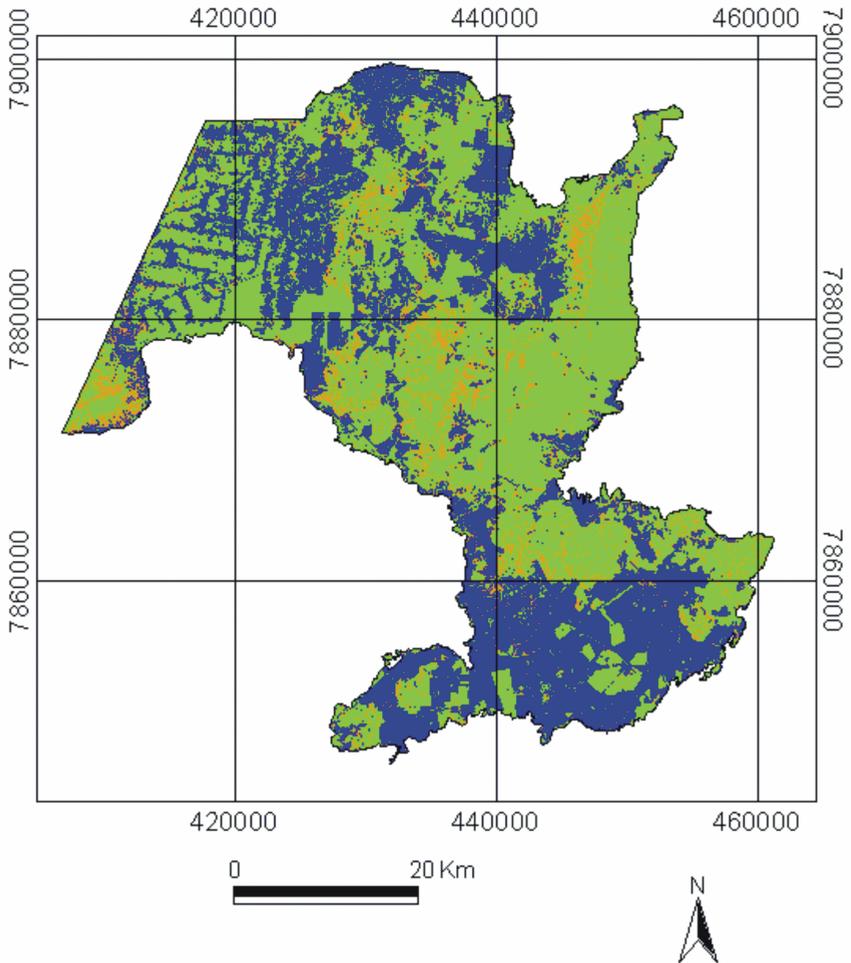


Fig. 6. Classificação Isodata da imagem de 2002 do planalto de Corumbá, MS. O verde representa áreas não desmatadas, o alaranjado são áreas de confusão entre o desmatamento nas terras baixas e os morros, e o azul são as áreas desmatadas que ocorrem predominantemente nas terras baixas.

Trabalho no campo

O trabalho de campo foi realizado em 15 de novembro de 2003 com os seguintes objetivos:

- 1 . Conferir a interpretação visual e automática obtida em laboratório pela tomada de fotos digitais georreferenciadas;
- 2 . Conferir o georreferenciamento das imagens.

A localização dos pontos de verificação de campo está na Fig. 7.

Foi utilizado o GPS Garmin III Plus para percorrer os pontos de controle no campo. Os pontos visitados foram previamente gerados a partir da observação de áreas duvidosas, áreas de regeneração e de feições como cruzamento de estradas, para verificação de georreferenciamento. Esses pontos foram transferidos para o GPS e quando localizados em campo, foram tomadas fotografias digitais utilizando-se a máquina fotográfica digital Mavica MVC-FD75.

Fotos e coordenadas foram tomadas em pontos não planejados, quando as áreas eram representativas de ambientes verificados anteriormente nas imagens. Em cada ponto selecionado foi feita a coleta das coordenadas e anotado os valores de EPE (Estimated Position Error) e DOP (Dilution of precision), que são os números de erro do sinal e a qualidade do sinal do satélite (anexo).

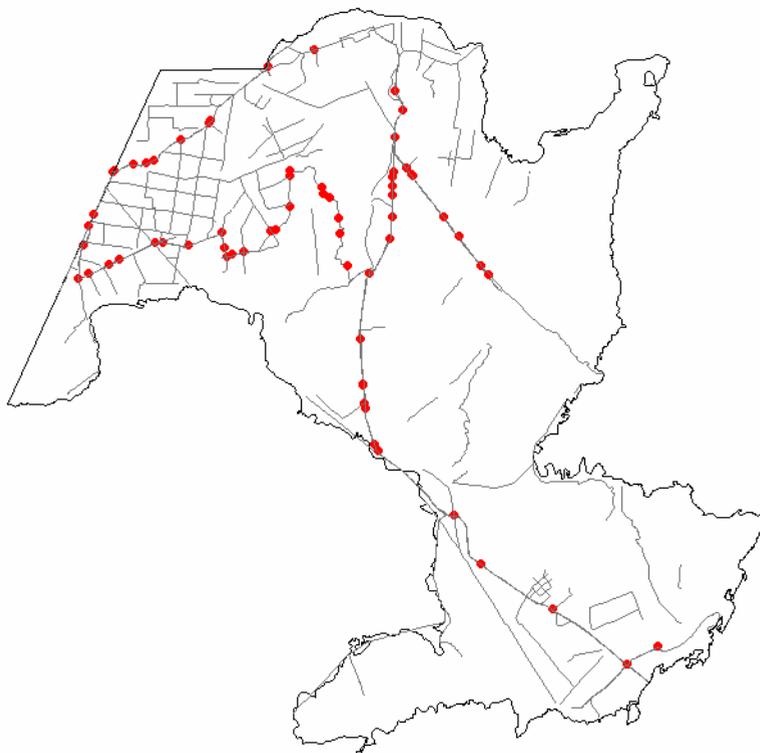


Fig. 7. Localização dos pontos de verificação em campo sobre as estradas do planalto de Corumbá, MS.

Conferência em laboratório

Para facilitar a conferência em laboratório dos dados coletados em campo, foi usado um recurso do programa ArcView chamado "hot link". O "hot link" é um comando que liga um tema de pontos a fotos digitais ou outro tipo de arquivo. Dessa forma ao se clicar sobre um determinado ponto, a foto

referente àquele ponto é mostrada na tela, tendo-se uma idéia de uma determinada área da imagem no campo. Esse processo facilita muito a conferência de áreas duvidosas resultante da classificação das imagens. Também possui uma tabela que contém informações referentes ao ponto, como número da foto, coordenadas, data e hora. Foram acrescentados nessa tabela os dados de direção em que foram tomados cada foto, o valor do erro EPE, e a qualidade do sinal DOP (Anexo).

Áreas de confusão: são áreas que durante a classificação ocorreram dúvidas quanto a sua classificação (desmatada ou não-desmatada). Essas áreas foram conferidas, corrigidas com base na observação de campo e também com ajuda das fotos. Na interpretação das imagens em laboratório, algumas áreas não haviam sido classificadas em uma primeira etapa, como desmatamento devido a sua semelhança com os morros. Com o trabalho de campo, as áreas confusas foram minimizadas. As imagens classificadas visual e automaticamente, foram conferidas e corrigidas cada uma, conforme o seu erro (Fig. 8).

Pontos de regeneração: correspondem as áreas, que em 1988 estavam desmatadas, e no ano de 2002, a vegetação (arbustiva ou arbórea) havia regenerado. Utilizando as fotos juntamente com as imagens dos anos correspondentes, foi possível observar o estado em que se encontravam essas áreas (Fig. 9).

Pontos de coordenadas: são os pontos selecionados para conferir a precisão do georreferenciamento das imagens de 1988 e de 2002, a partir da imagem do ano de 2000, que já se encontrava georreferenciada. Os pontos selecionados encontravam-se em cruzamentos de estradas com estradas, estradas com linha férrea e estradas com cercas. Cada coordenada observada estava realmente no local dos pontos coletados em laboratório, confirmando assim, a precisão do georreferenciamento das imagens (Fig. 10).



Fig. 8. Área de confusão entre área queimada nas terras baixas e o topo dos morros, Corumbá, MS (imagem de 2002, foto de 2003).

22 *Evolução do Desmatamento no Planalto de Corumbá pela Análise de Imagens de Satélite*

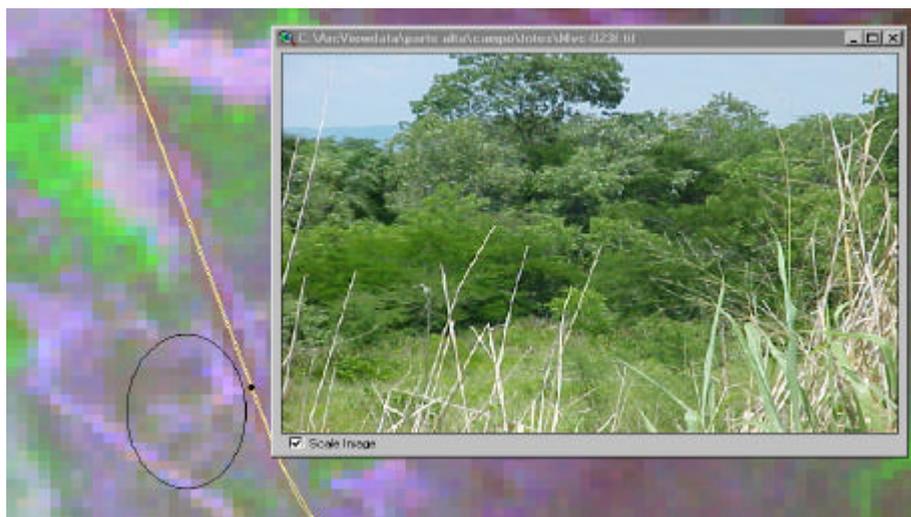


Fig. 9. A Área delimitada em 1988 se encontrava desmatada e em 2002 estava em processo de regeneração (imagem de 2002, foto de 2003).



Fig. 10. Ponto de conferência de georreferenciamento no cruzamento da estrada BR 262 com a estrada de ferro, Corumbá, MS.

Resultados e Discussão

A área total do planalto de Corumbá foi quantificada em 129.209 ha. Essa área é menor que a encontrada por Silva et al. (2000) que quantificou uma área de 131.105 ha. Esta diferença pode ser atribuída ao tipo de abordagem adotada, entendeu-se que a imagem de 1988 representa uma das maiores cheias do século passado, assegurando que a área delimitada, representa área não susceptível á inundação.

A área desmatada para o ano de 1988 foi quantificada em 49.180 ha (38%) e para 2002, 56.276 ha (43%). A pequena diferença entre o desmatamento de 1988 para 2002, refere-se ao fato de que muitas áreas desmatadas em 1988 foram abandonadas entrando em processo de regeneração de sua vegetação, formando áreas de vegetação secundária de porte arbustivo ou arbóreo. Essas áreas não puderam ser diferenciadas das áreas de vegetação nativa, assim muitas áreas desmatadas em 1988 foram consideradas como não-desmatadas em 2002. Uma vez que esse trabalho não tem como foco principal à questão florística, de biodiversidade ou de estrutura de vegetação, mas sim de analisar a cobertura vegetal do solo, os resultados obtidos foram satisfatórios. Nas Figs. 11 e 12 são mostrados os mapas de desmatamento para os anos de 1988 e 2002, respectivamente.

Observa-se uma diferença clara no padrão de desmatamento na porção noroeste do planalto de Corumbá, entre os anos de 1988 e 2002, devido aos assentamentos que foram implantados nessa região, na década de 90.

Na porção sul do planalto de Corumbá também foram observadas diferenças no aumento do desmatamento. O ideal é que as áreas remanescentes observadas na imagem de 2002, permaneçam e sejam consideradas áreas de reserva legal.

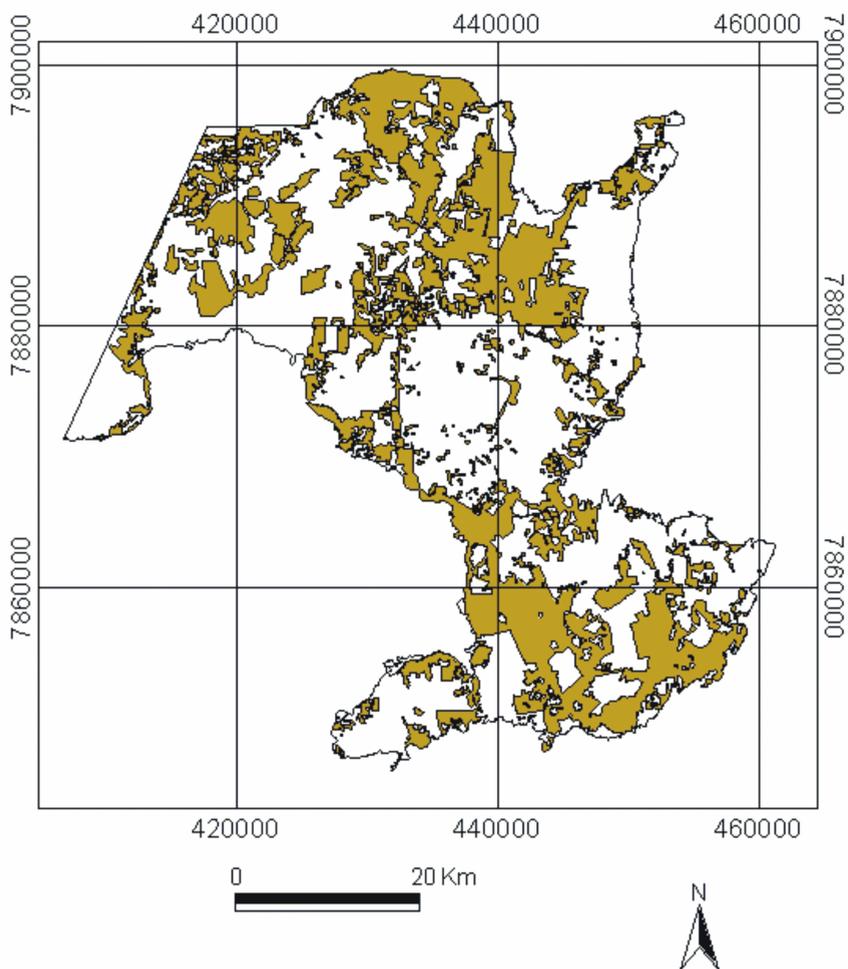


Fig. 11. Desmatamento no planalto de Corumbá para o ano de 1988. A cor mostarda representa o desmatamento que corresponde a 49.180 ha.

26 *Evolução do Desmatamento no Planalto de Corumbá pela Análise de Imagens de Satélite*

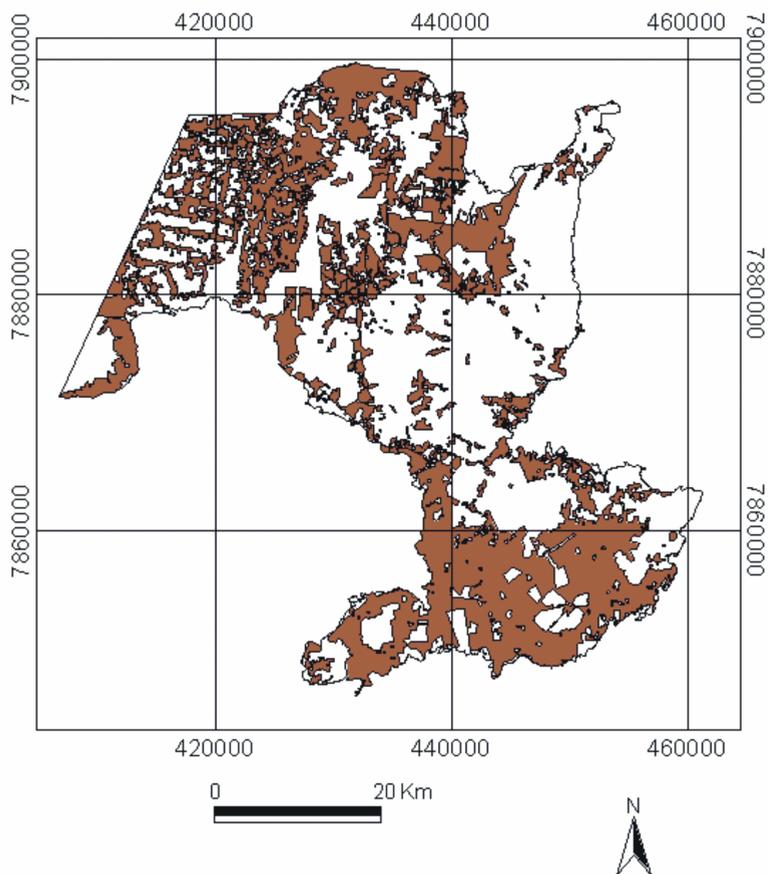


Fig. 12. Desmatamento no planalto de Corumbá para o ano de 2002. O marrom representa o desmatamento que corresponde a 56.276 ha.

Na Fig. 13 observa-se que para o ano 2002 as terras baixas do planalto de Corumbá foram praticamente todas desmatadas, permanecendo apenas as áreas de morros. No topo dos morros predominam a remoção da cobertura vegetal arbustiva e herbácea nas áreas de mineração. Nas áreas de encostas dos morros está havendo desmatamento, para formação de pastagem (Fig. 14). O desmatamento em encostas tem um impacto severo sobre o solo, pois causa a lixiviação dos nutrientes e a erosão, removendo a camada mais fértil do solo. A legislação ambiental brasileira proíbe o desmatamento nas áreas de encosta, porém, em função da falta de informação para a comunidade e devido à deficiência na fiscalização e no cumprimento da lei, observa-se uma falta de controle sobre as ações de desmatamento em áreas de preservação permanente previstas pelo Código Florestal.

28 *Evolução do Desmatamento no Planalto de Corumbá pela Análise de Imagens de Satélite*

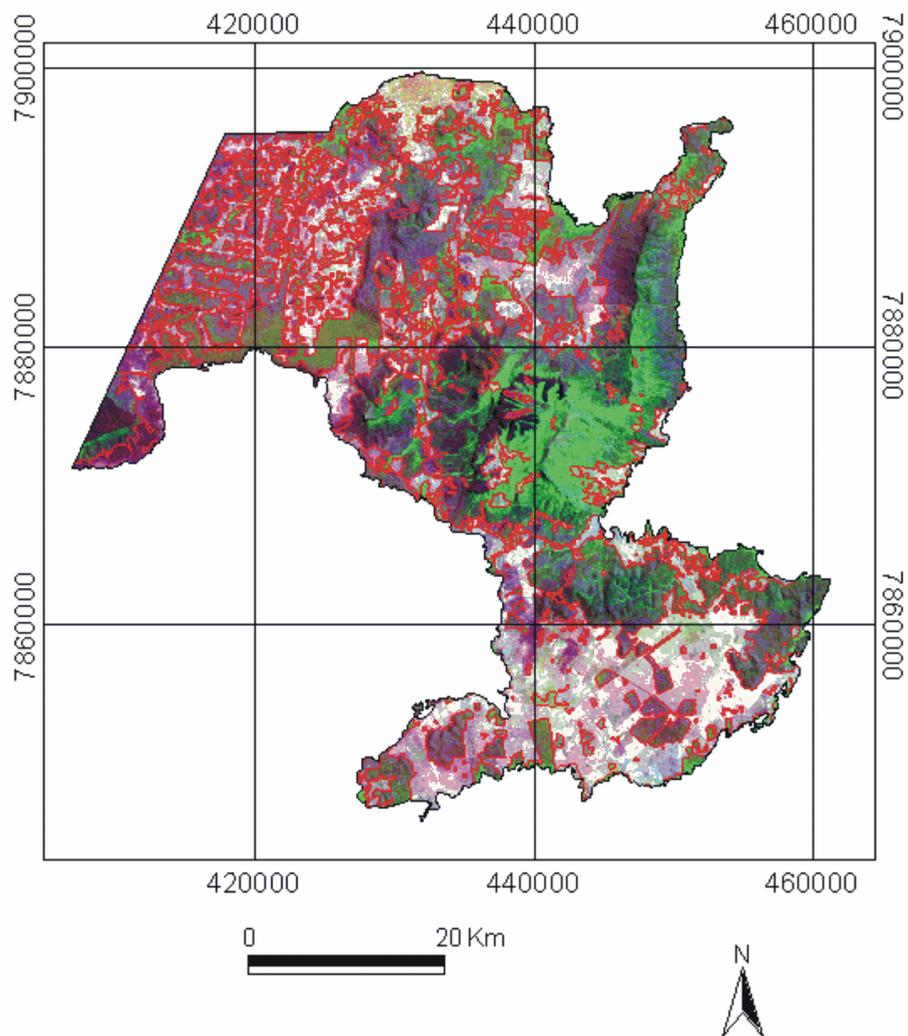


Fig. 13. Desmatamento no planalto de Corumbá, MS em imagem de 2002. As áreas desmatadas estão delimitadas pela cor vermelha, constatando que na maior parte do planalto ocorre o desmatamento.



Fig. 14. Ao fundo área de encosta de morro desmatada, onde a vegetação arbórea original foi convertida em pastagem.

Conclusões

Observou-se que houve dois processos na evolução do desmatamento no planalto de Corumbá.

- Aumento das áreas desmatadas,
- Abandono de terras e processo de regeneração da vegetação.

Buscamos com o georreferenciamento das imagens um melhor resultado para a pesquisa, sendo que as imagens de 1988 e 2002 deveriam estar sobrepostas uma a outra, para melhor entendimento. A verificação “in loco” foi de grande ajuda na revisão da classificação e do georreferenciamento, as fotos digitais confirmaram as áreas realmente desmatadas.

As áreas abandonadas ou mal manejadas são freqüentemente associadas a pastagens degradadas e tem um efeito negativo tanto no aspecto econômico quanto ambiental. Perde-se a vegetação nativa e não são produzidos alimentos para a sociedade. Recomenda-se com urgência levantamentos florísticos e de biodiversidade nas áreas baixas, para que sejam delimitadas áreas de conservação de espécies vegetais e animais, e que essas áreas façam parte de um programa de conservação. Análises espaciais como sistemas de informação geográfica (SIG) devem ser conduzidas para se avaliar o impacto do desmatamento em diferentes tipos de solos, vegetação e relevo.

Agradecimentos

À Embrapa Pantanal, pela oportunidade de desenvolver minha monografia de final de curso. Ao meu orientador, Carlos Roberto Padovani, que sempre com muita disposição e paciência me auxiliou neste trabalho, e ao 6º Distrito Naval de Ladário que nos ajudou a buscar informações no campo.

Referências Bibliográficas

FONSECA, L. M. G.; LOPES, E. S. S.; YANAGUCHI, F. Y; VINHAS, L. **Processamento digital de imagens**. São José dos Campos : INPE, 2000. Não paginado.

PADOVANI, C. R.; PADOVANI, S. L. A. C.; BRANDÃO, M. F. Metodologia de georreferenciamento e interpretação de Imagens Landsat TM para aplicação em estudos ambientais no Pantanal brasileiro. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE PERCEPCIÓN REMOTA Y SISTEMAS DE INFORMACION ESPACIAL, 10., 2002, Cochabamba, Bolivia. **Anais...** Cochabamba: Universidade Maior de San Simon-Clas, 2002. (CD-ROM).

PELLEGRIN, L. A. **Técnica de sensoriamento remoto e georreferenciamento aplicadas ao mapeamento do uso do solo: a Bacia do Rio Pará como um exemplo**. 2001. 110 p. Dissertação (Mestrado em Tratamento da Informação Espacial) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

SILVA, M. P. da ; MOURÃO, G. de M., MAURO, R. de.; COUTINHO, M. E.; TOMAS, W. M. Situação do Desmatamento no Pantanal. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ECOLOGIA, 2.; CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 1. Caxambu, 1992. **Resumos...** Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil, 1992. p.381.

Anexo

Attributes of Ptos_campo.shp										
SShape	Ident	Lat	Long	Comment	Model	colunas do campo	foto_path	EPE	DOF	Dir. Foto
Point	001	-19.04832968	-57.62120434	CRD 07:29 15-NOV-03	GPS III+	georef	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0011.tif	4	1,3	esquerda
Point	002	-19.06042107	-57.61611351	CRD 07:38 15-NOV-03	GPS III+	regeneracao	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0021.tif	4	1,2	direita
Point	003	-19.07806464	-57.62147256	CRD 07:45 15-NOV-03	GPS III+	regeneracao	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0031.tif	5	1,3	direita
Point	004	-19.09821876	-57.61358150	CRD 07:53 15-NOV-03	GPS III+	regeneracao	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0041.tif	5	1,6	direita
Point	005	-19.10247811	-57.61024483	CRD 07:59 15-NOV-03	GPS III+	autom_manual	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0051.tif	5	1,3	direita
Point	006	-19.10356365	-57.60937824	CRD 08:04 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0061.tif	3	0,9	direita
Point	007	-19.12978081	-57.58839020	CRD 08:14 15-NOV-03	GPS III+	autom_manual	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0071.tif	4	1,2	esquerda
Point	008	-19.14273270	-57.57792413	CRD 08:18 15-NOV-03	GPS III+	georef	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0081.tif	4	1,1	esquerda
Point	009	-19.16204461	-57.56249615	CRD 08:24 15-NOV-03	GPS III+	autom_manual	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0091.tif	3	0,9	esquerda
Point	010	-19.16716226	-57.56724975	CRD 08:28 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0101.tif	5	1,2	esquerda
Point	011	-19.10058984	-57.62248099	CRD 08:53 15-NOV-03	GPS III+	regeneracao	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0111.tif	4	1,1	esquerda
Point	012	-19.10385140	-57.62264737	CRD 08:56 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0121.tif	4	1,2	direita
Point	013	-19.10978981	-57.62282976	CRD 09:01 15-NOV-03	GPS III+	georef	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0131.tif	4	1,1	esquerda
Point	014	-19.11564089	-57.62317845	CRD 09:09 15-NOV-03	GPS III+	autom_manual	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0141.tif	4	1,2	esquerda
Point	015	-19.12992784	-57.62317308	CRD 09:12 15-NOV-03	GPS III+	autom_manual	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0151.tif	4	1,0	esquerda
Point	016	-19.14398605	-57.62532421	CRD 09:20 15-NOV-03	GPS III+	regeneracao	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0161.tif	4	1,2	esquerda
Point	017	-19.16682431	-57.63895864	CRD 09:28 15-NOV-03	GPS III+	autom_manual	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0171.tif	4	1,0	esquerda
Point	018	-19.20847901	-57.64560171	CRD 09:41 15-NOV-03	GPS III+	autom_manual	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0181.tif	4	1,0	esquerda
Point	019	-19.23620862	-57.64342376	CRD 09:49 15-NOV-03	GPS III+	autom_manual	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0191.tif	5	1,2	direita
Point	020	-19.23873969	-57.64338084	CRD 09:53 15-NOV-03	GPS III+	autom_manual	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0201.tif	5	1,1	direita
Point	021	-19.25038585	-57.64252254	CRD 09:59 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0211.tif	4	1,2	esquerda
Point	022	-19.25385126	-57.64237233	CRD 10:01 15-NOV-03	GPS III+	regeneracao	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0221.tif	5	1,2	direita
Point	023	-19.2724012	-57.63578483	CRD 10:07 15-NOV-03	GPS III+	regeneracao	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0231.tif	5	1,2	direita
Point	024	-19.28163358	-57.63375711	CRD 10:09 15-NOV-03	GPS III+	autom_manual	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0241.tif	5	1,2	esquerda
Point	025	-19.32286450	-57.58203872	CRD 10:22 15-NOV-03	GPS III+	georef	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0251.tif	4	1,2	direita
Point	026	-19.35476669	-57.56329008	CRD 10:30 15-NOV-03	GPS III+	autom_manual	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0261.tif	4	1,0	direita
Point	027	-19.38412615	-57.51458117	CRD 10:37 15-NOV-03	GPS III+	georef	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0271.tif	3	1,0	direita
Point	028	-19.41971906	-57.46371576	CRD 10:48 15-NOV-03	GPS III+	georef	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0281.tif	4	0,9	esquerda
Point	029	-19.40860935	-57.44234391	CRD 11:15 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0291.tif	5	1,4	direita
Point	030	-19.16163691	-57.65412041	CRD 13:11 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0301.tif	3	0,9	esquerda
Point	031	-19.14029726	-57.65888938	CRD 13:17 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0311.tif	3	0,9	direita
Point	032	-19.13069495	-57.65959748	CRD 13:23 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0321.tif	4	1,1	esquerda
Point	033	-19.11736437	-57.66605624	CRD 13:27 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0331.tif	3	1,0	esquerda
Point	034	-19.11485382	-57.67083594	CRD 13:29 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0341.tif	4	1,2	esquerda
Point	035	-19.11050864	-57.67125436	CRD 13:32 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0351.tif	4	1,0	direita
Point	036	-19.09929701	-57.69316801	CRD 13:38 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0361.tif	4	0,9	p/trás
Point	037	-19.10305210	-57.69290515	CRD 13:40 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0371.tif	4	1,0	esquerda
Point	038	-19.12287899	-57.69303926	CRD 13:45 15-NOV-03	GPS III+	extra	C:\ArcViewdata\parte alta\campo\fotos\Mvc-0381.tif	4	0,9	direita

Informações coletadas no Campo com GPS



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Rua 21 de Setembro, 1880 - Caixa Postal 109

CEP 79320-900 Corumbá-MS

Telefone (67)3233-2430 - Fax (67)3233-1011

<http://www.cpap.embrapa.br>

email: sac@cpap.embrapa.br

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

