

## **Uso do sensoriamento remoto na análise da migração de lagoas (baías e salinas) do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil**

Aline Silva de Oliveira<sup>1</sup>  
Rodrigo Navachi Lima<sup>1</sup>  
Antonio Conceição Paranhos Filho<sup>2</sup>  
Kennedy Francis Roche<sup>2</sup>  
William Marcos da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul;  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; Departamento de Biologia;  
alinespbike@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul;  
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia; Departamento de Hidráulica e Transportes;  
Campus Universitário, S/Nº, Caixa Postal Nº549, CEP 79060900; Campo Grande; MS, Brasil,  
(67) 3345-7495. Fax: (67) 3345-7450  
kroche, paranhos@nin.ufms.br

**Resumo.** Este trabalho apresenta uma análise multitemporal das lagoas da Nhecolândia entre os anos de 1966 e 2006, através de uma metodologia de comparação de imagens de satélite de diferentes épocas. A área de estudo está compreendida entre as latitudes 19°00' e 19°30' S e longitudes 56°30' e 57°00' W Gr, equivalente a folha Nhecolândia SE.21-Z-C-I do DSG- Divisão do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro (1969), a partir da qual foram amostradas aleatoriamente nove lagoas para análise. Através do georreferenciamento e classificação manual das imagens de satélite Landsat TM, Landsat ETM+ e CBERS-2 sensor CCD foi possível identificar e observar que as lagoas amostradas não apresentaram grandes modificações nas suas formas e nem indício de conectividade com corpos d'água adjacentes.

**Palavras-chave:** sensoriamento remoto, imagens de satélite, Nhecolândia.

**Abstract.** This work presents a multitemporal analysis of Nhecolândia lakes between the years from 1966 to 2006, through a comparison of satellite images of different periods. The study area is comprehended between the 19°00' and 19°30' south latitudes and 56°30' and 57°00' west longitudes, the same limits to Nhecolândia topographic sheet, SE. 21-Z-C-I articulation of DSG (Brazilian Army Geographic Service Division of 1969), from where it were sampled randomly nine lakes for analysis. Throughout geocoding and manual classification of the satellite images Landsat TM, Landsat ETM+ and CBERS-2, CCD sensor, have been possible to identify and observe that the sampled lakes have not present great modifications on their shapes neither clues of connectivity between the water bodies.

**Keywords:** remote sensing, satellite images, Nhecolândia.

## 1. Introdução

O Pantanal da Nhecolândia ocupa cerca de 18% do Pantanal, limitado entre os rios Paraguai, Taquari e Negro - Cunha (1980); Adamoli (1982); Pott *et al.* (1986) entremeado por campos inundáveis, vazantes, corixos e lagoas. A profundidade das lagoas varia de alguns centímetros até três metros, sendo algumas temporárias. Nesta região do Pantanal, 40-50% da superfície está ocupada pelo Cerrado (Adamoli, 1982).

A sub-região da Nhecolândia caracteriza-se, principalmente na parte sudoeste, pelo grande número de corpos de água sub-circulares, abrangendo um sistema ou mosaico com uma grande variedade em morfologia, hidrologia e grau de permanência, além de características físico-químicas variadas (de água doce, como “baías” até alcalina/salobra, como “salinas”) (Soriano *et al.*, 1997).

Sensoriamento remoto é a ciência e a arte de obter informação sobre um objeto, área, ou fenômeno através da análise dos dados adquiridos por um dispositivo que não esteja em contato com o objeto, área, ou fenômeno sob a investigação. Lillesand *et al* (2004).

Técnicas de sensoriamento remoto e SIG (Sistema de Informações Geográficas) estão se tornando tão importantes quanto o trabalho de campo, já que as plataformas SIG's que manipulam todas as formas de dados de imagens, estão transformando disciplinas como ecologia, biologia marinha e florestal. Gewin (2004).

Mourão (1989) discutiu o fenômeno de coalescência dos corpos de água, distinguindo as seguintes formas: 1) lagoas que entram em contato a cada ano, ou freqüentemente, com o sistema; 2) lagoas que somente nas maiores enchentes entram em contato com o sistema; 3) lagoas que raramente ou nunca entram em contato com o sistema.

## 2. Objetivo

O trabalho teve como objetivo efetuar uma análise multitemporal de algumas lagoas do Pantanal da Nhecolândia, através do uso de imagens de satélite.

## 3. Material e Métodos

A área de estudo compreende parte do Pantanal da Nhecolândia, que é limitado entre os rios Paraguai, Taquari e Negro, mais especificamente as lagoas desta área, equivalente a folha Nhecolândia SE.21-Z-C-I DSG (1969) (**Figura 1**).

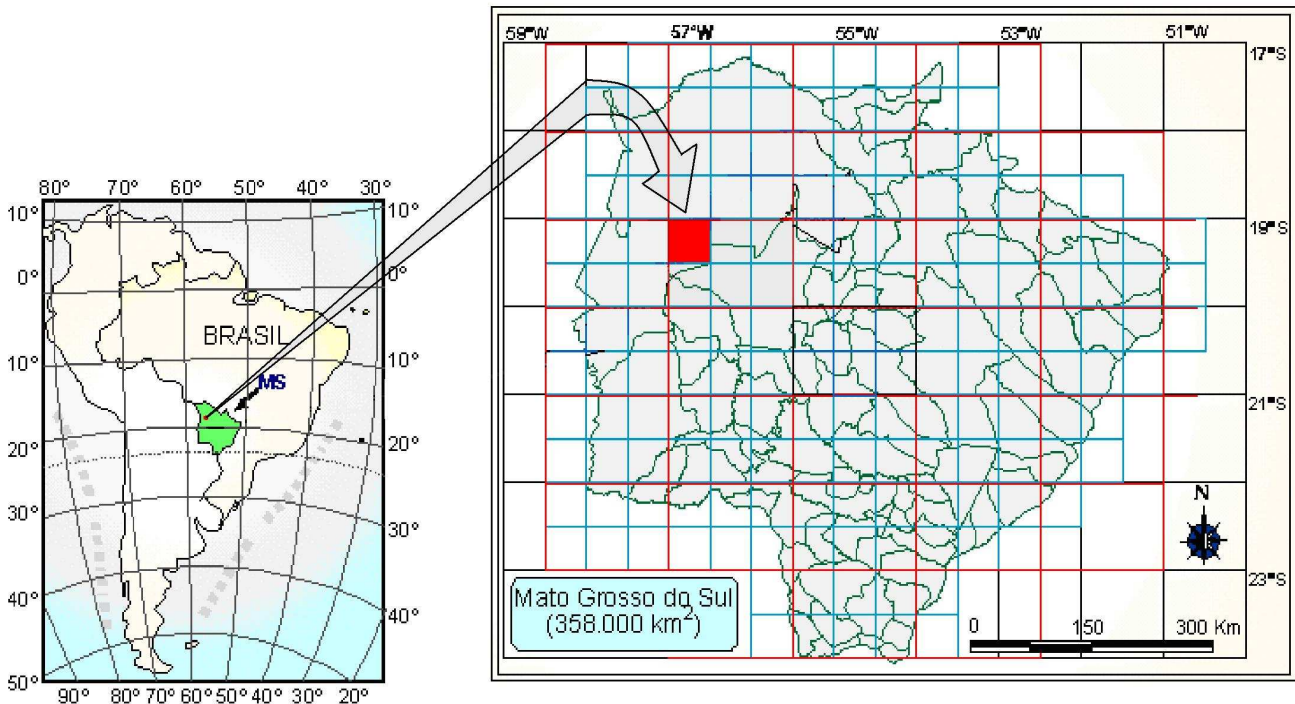


Figura 1. Localização da área de estudo: (Folha Nhecolândia SE 21 Z C I) 1:100.000.

Para a execução dos trabalhos foram utilizados os seguintes materiais:

- Carta topográfica DSG/ME (Divisão do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro), Folha Nhecolândia (SE.21-Z-C-I) de 1966 (DSG, 1969), que forneceu os limites e a toponímia para a área de estudo, serviu ainda no apoio ao georreferenciamento das imagens CBERS-2 sensor CCD.

- Imagem digital de satélite LANDSAT TM, de Setembro de 1985 órbita/ponto 226/073 (Landsat, 1985).

- Imagem digital de satélite LANDSAT ETM+, de Junho de 2002, ortocorrigida, órbita/ponto 226/073 Landsat (2002), que serviu de apoio ao georreferenciamento das imagens CBERS-2 e identificação dos tipos de cobertura do solo.

- Imagens digitais do satélite CBERS-2, sensor CCD de Agosto de 2005, órbita/ponto 166/121 (2005a, INPE), 166/122 (2005b, INPE), 165/121 (2005c, INPE) e 165/122 (2005d, INPE).

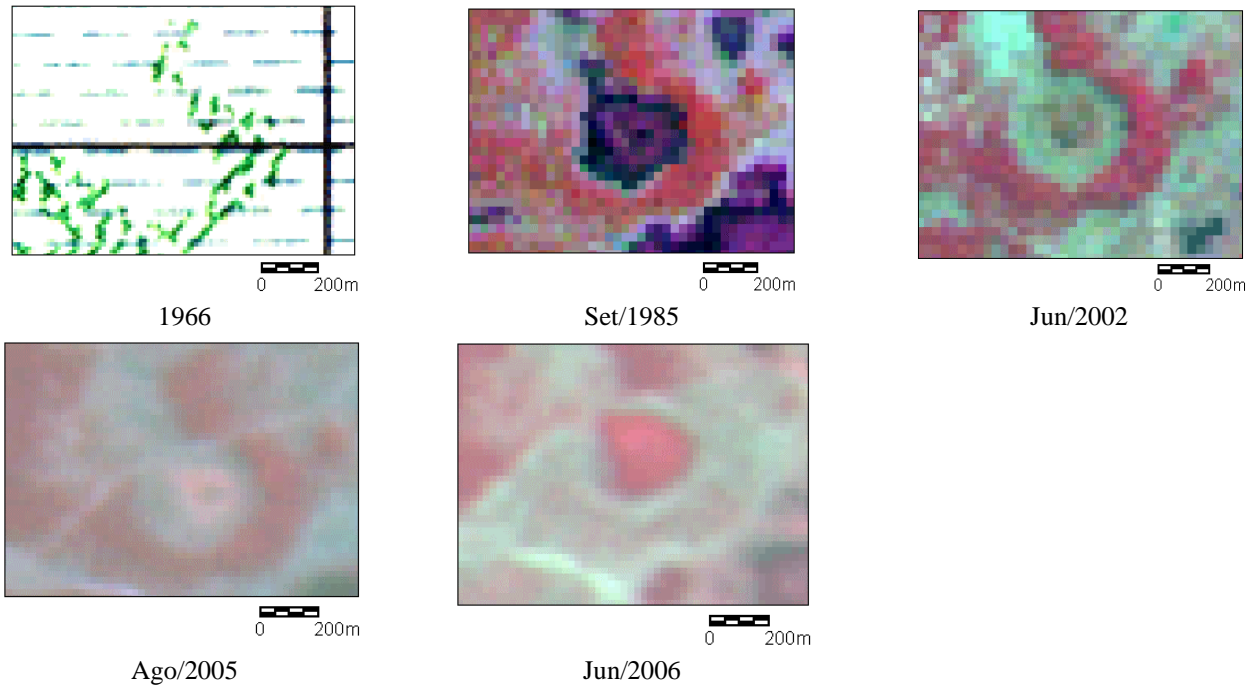
- Imagens digitais do satélite CBERS-2, sensor CCD de Junho 2006, órbita/ponto 166/121 (2006a, INPE), 166/122 (2006b, INPE), 165/121 (2006c, INPE) e 165/122 (2006d, INPE), que classificadas, forneceram informações sobre a cobertura do solo da área estudada.

A carta topográfica e as imagens de satélite foram corrigidas geometricamente e classificadas manualmente, podendo-se assim identificar, usando pontos de GPS (*Global Positioning System*), as nove lagoas amostradas aleatoriamente na viagem a campo.

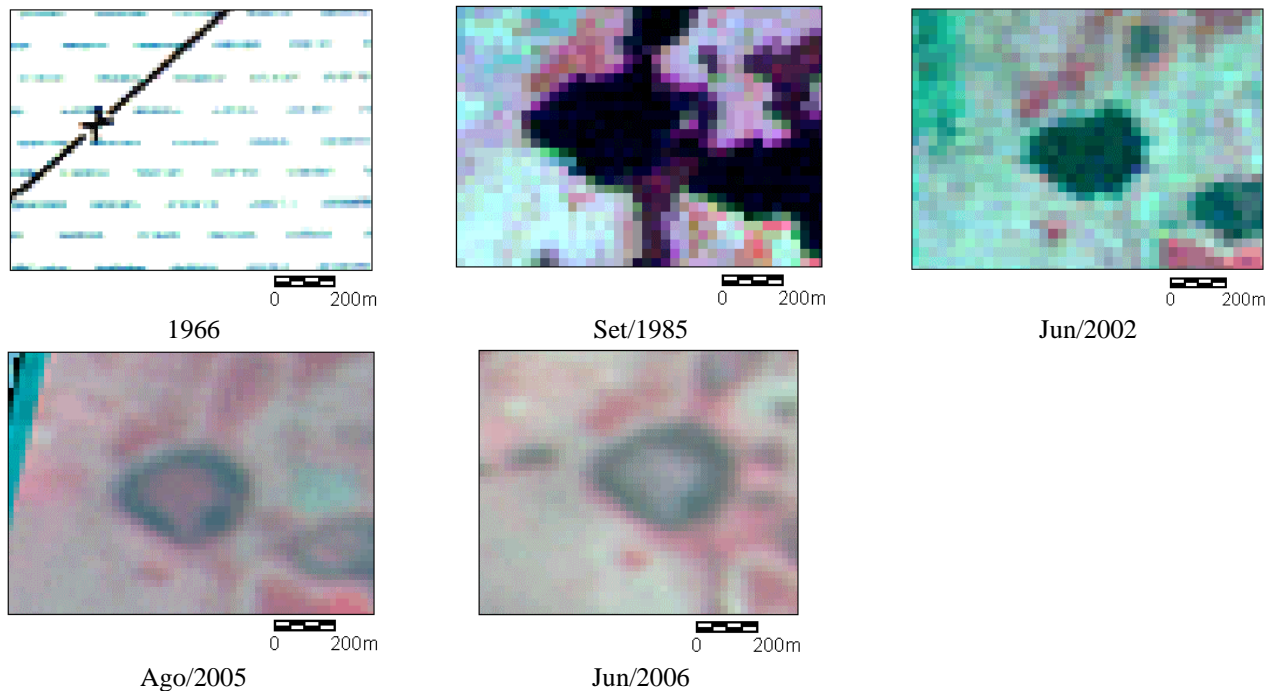
#### 4. Resultados e Discussão

As Figuras 2 a 10 mostram os cortes das imagens das lagoas amostradas desde 1966 até 2006 colocadas lado a lado para facilitar a comparação entre elas. A imagem Landsat TM de 1985 está na composição RGB 453, a Landsat ETM+ de 2002 está na composição RGB 453 e as CBERS-2 CCD estão em composição RGB 432.

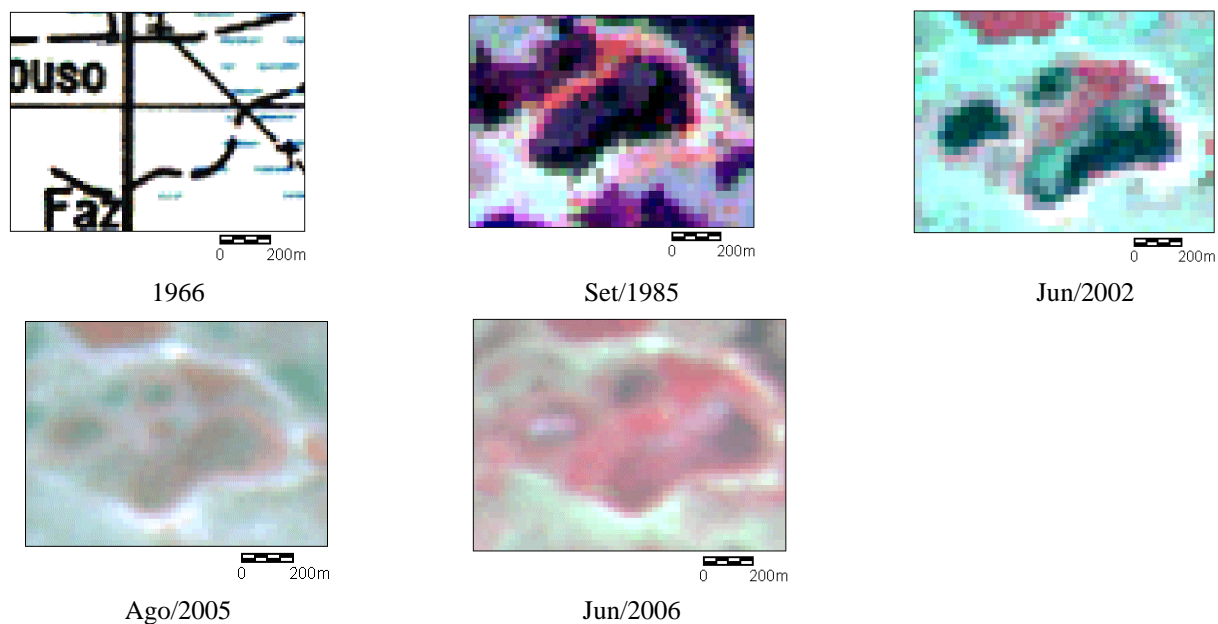
As lagoas 6, 7 e 8 (**Figuras 7, 8 e 9**) apresentam-se bem definidas na carta de 1966, ao contrário das outras lagoas que aparecem inundadas (tracejados azuis) neste mesmo ano, isso pode ser explicado pelo fato do vôo da USAF (1964 a 1969), do qual originaram as cartas do DSG, ter sido feito em uma época de cheia no Pantanal.



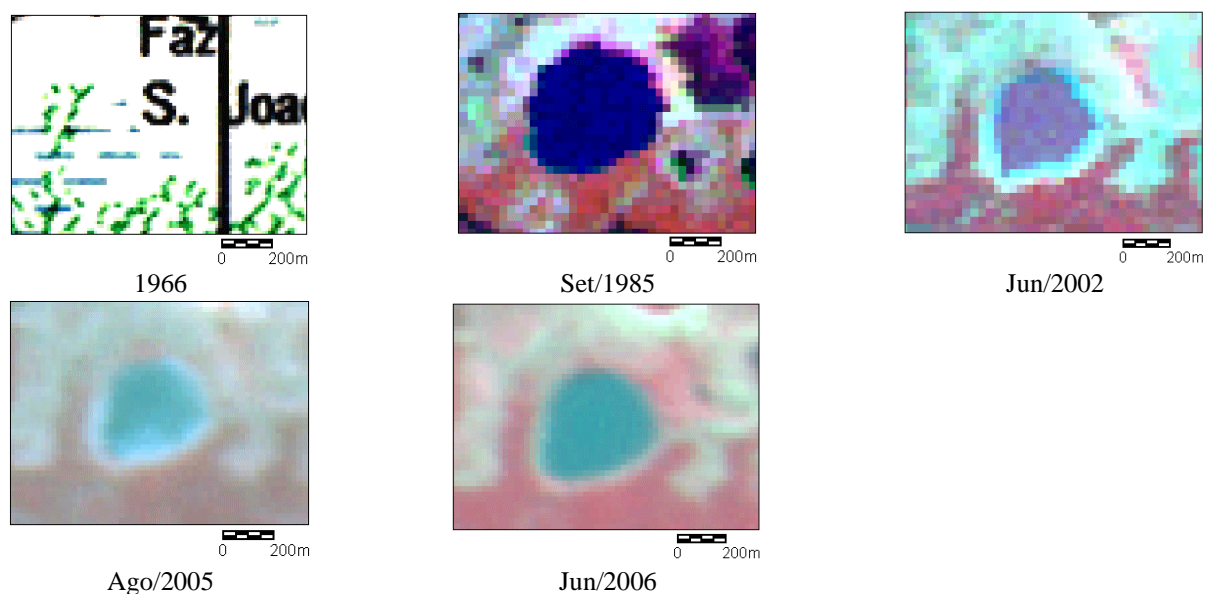
**Figura 2.** Cortes da imagem da lagoa 1, mostrando que em 1966 ela estava em uma área inundável, já nas outras imagens ela aparece mais bem definida e sem contato com lagoas adjacentes.



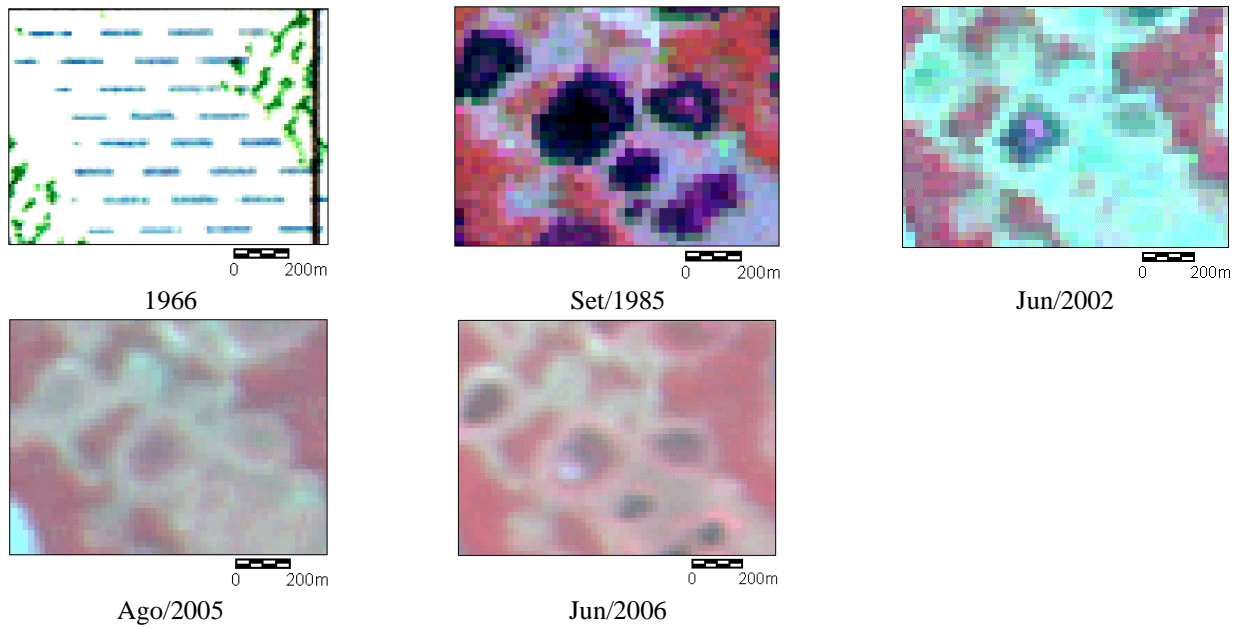
**Figura 3.** Cortes da imagem da lagoa 2. Em 1966 ela aparece coberta por área inundável não sendo possível identificar o seu formato, que aparece bem definido nas imagens dos anos seguintes.



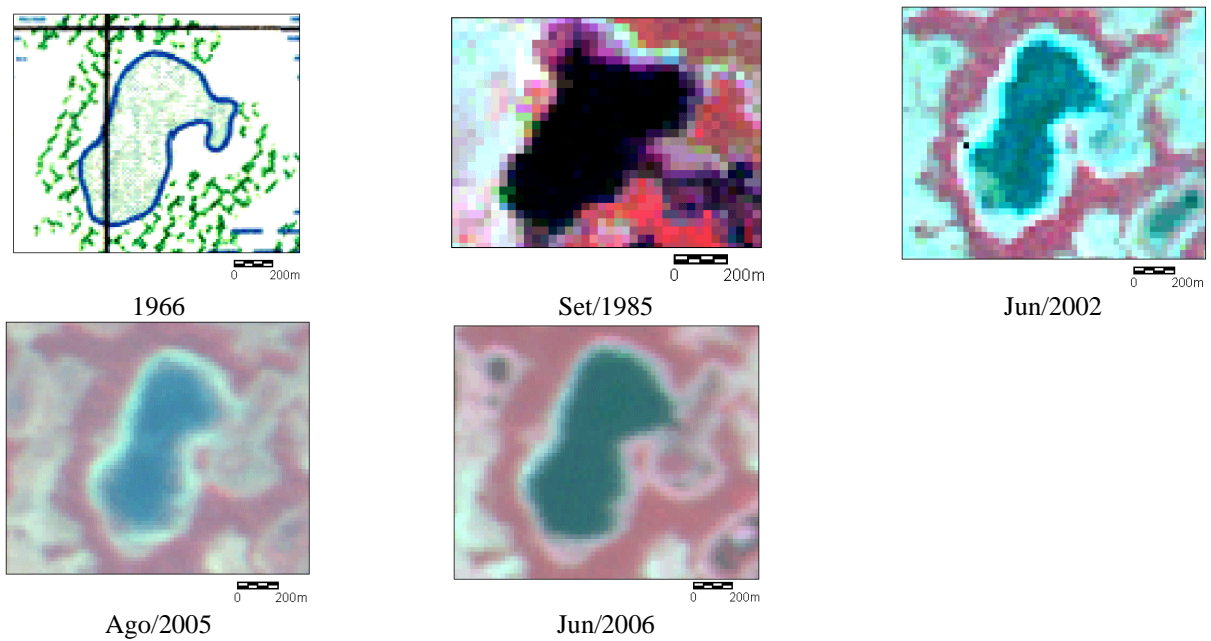
**Figura 4.** Cortes da imagem da lagoa 3. Na carta de 1966, só é possível inferir a lagoa devido a uma trilha (linha tracejada) que a circunda, mas nas imagens ela está bem visível.



**Figura 5.** Cortes da imagem da lagoa 4 que aparece em área inundável no ano de 1966, embora seja possível identificar parte de seu contorno através da vegetação de borda. Nas imagens, a lagoa apresenta um formato mais definido e sem conectividade com outros corpos d'água.

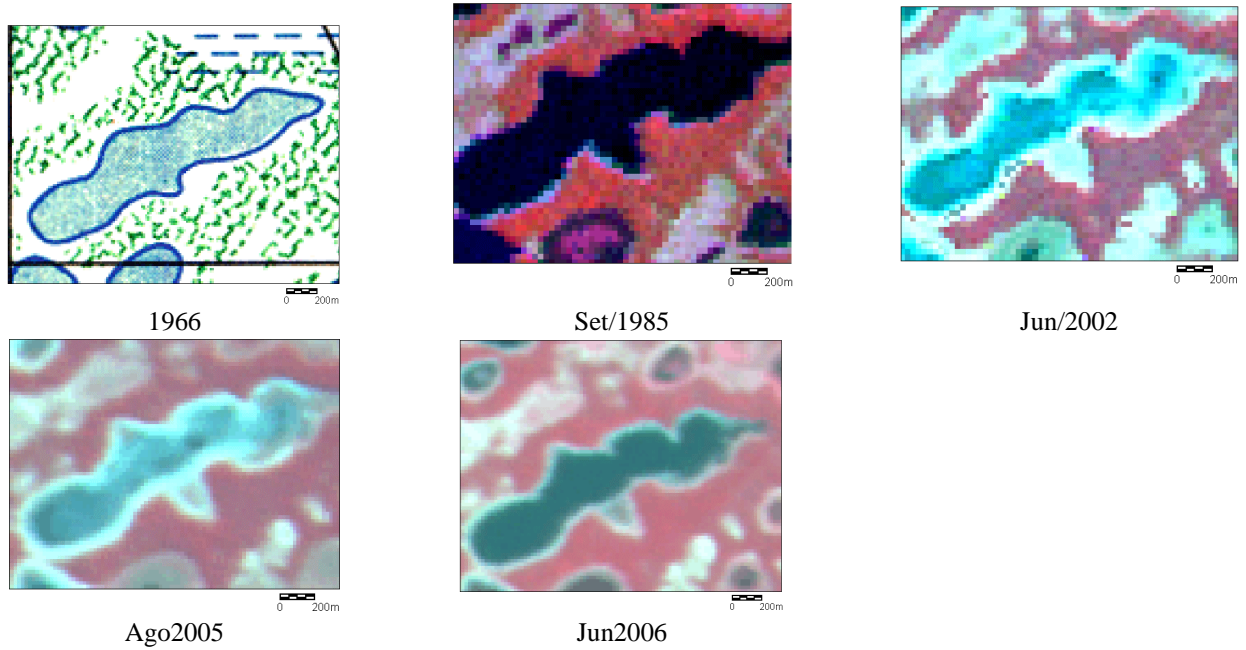


**Figura 6.** Cortes da imagem da lagoa 5, que aparece em uma área inundável no ano de 1966 e não está com formato bem definido nas imagens dos outros anos.

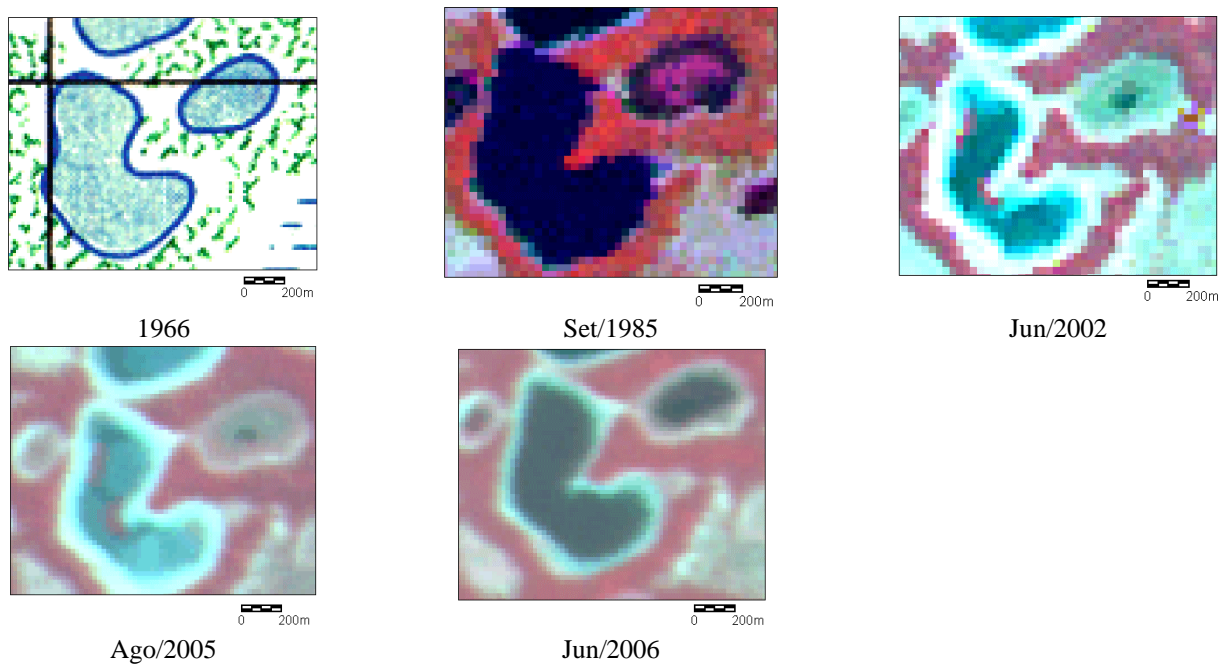


**Figura 7.** Cortes da imagem da lagoa 6. De acordo com a legenda da carta de 1966, esta é uma lagoa permanente e ela aparece com contornos bem definidos e semelhantes nas imagens dos outros anos.

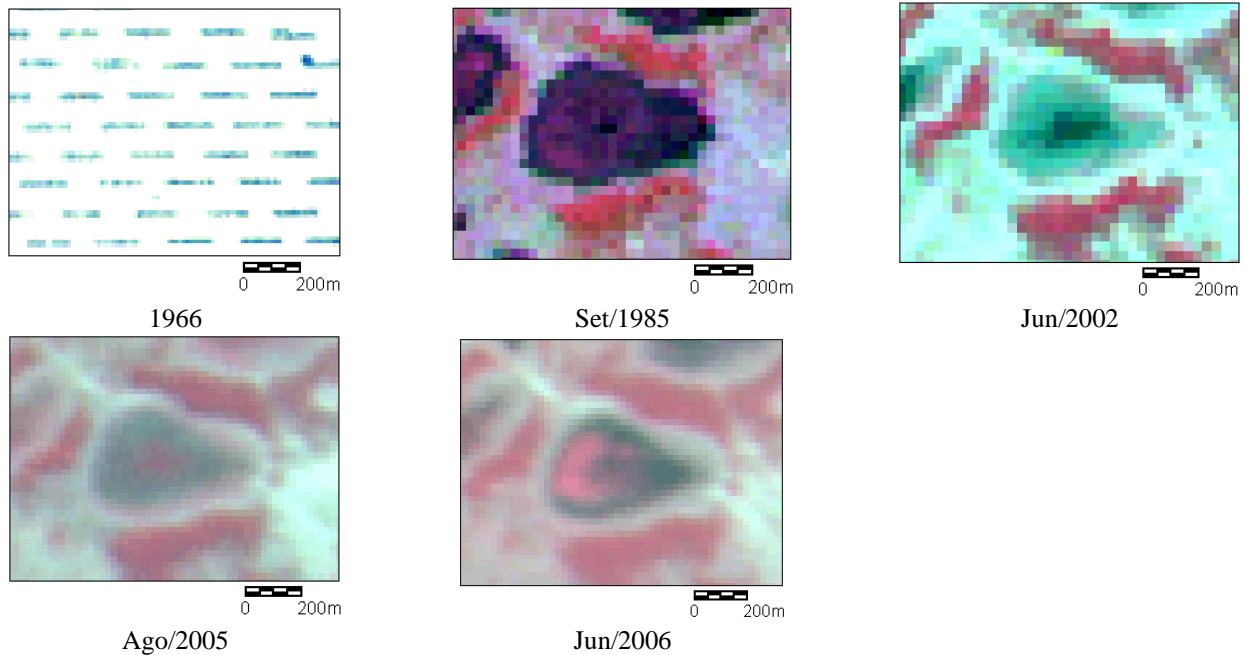




**Figura 8.** Cortes da imagem da lagoa 7, que apresenta-se bem definida na carta e sem modificações aparentes no seu formato.



**Figura 9.** Cortes da imagem da lagoa 8 com contornos semelhantes na carta e nas imagens.



**Figura 10.** Cortes da imagem da lagoa 9, que aparece inundada no ano de 1966 e apresentando praticamente o mesmo formato nos anos posteriores.

## 5. Conclusões

Através deste trabalho concluiu-se que as lagoas não apresentaram evidências de uma possível coalescência, grandes modificações de seus formatos e migrações entre os anos de 1966 e 2006 e em alguns casos mesmo entre 1966 e 2006. Deve-se considerar que não foi possível estudar as lagoas ao longo de todo o ano, pois as imagens apresentavam muitas nuvens em épocas de cheias impedindo assim a visualização da área de estudo.

Como sugestão, seria necessário analisar a altimetria do terreno ocupado pelas lagoas para se entender a influência do relevo.

Este trabalho poderá auxiliar futuros estudos sobre biodiversidade do ecossistema das lagoas da Nhecolândia, no que se refere a sua coalescência, ou seja, conectividades das lagoas determinadas por períodos de cheias ou secas.

## 6. Referências

- Adamoli, J. 1982. **O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito de “Complexo do Pantanal”**. XXXII Congresso Nacional de Botânica, Teresina, 109-119.
- Cunha, N.C. da, 1980. Considerações sobre os solos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense. **Circular Técnica 1**, EMBRAPA, Corumbá, MS.
- Disperati, L., M. Bocci, P.L. Fantozzi, S. Kosciak, A.C. Paranhos Filho & G. Righini, 1998. Mapping Land Use Changes Through Remote Sensing and GIS analysis: the case os Rio Verde do Mato Grosso area in the Pantanal region (MS, Brasil). Anais 7th ICCTA International Congress for Computer Technology in Agriculture, Computer Technology in **Agricultural Management and Risk Prevention**. Florença, Itália.
- DSG (Divisão do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro). **Carta Nhecolândia**. Folha SE.21-Z-C-I. Escala 1:100.000. Região Centro-Oeste do Brasil. Carta 1969.
- Gewin, V. **Mapping Opportunities** . Nature Publishing Group. Nature, Vol. 427. 22 January 2004. [www.nature.com/nature](http://www.nature.com/nature)



- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Programa CBERS. Satélites. CBERS–2** Câmeras. Disponível em [http://www.cbers.inpe.br/pt/programas/cbers1-2\\_cameras.htm](http://www.cbers.inpe.br/pt/programas/cbers1-2_cameras.htm). Último acesso em 15 de fevereiro de 2006.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem CBERS-2. Sensor CCD. Canais 1 ,2 ,3 ,4 e pan. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Imagem de Satélite**. Órbita 166 Ponto 121. De 11 de Agosto de 2005. Disponível em <http://www.cbers.inpe.br> .Último acesso em 12 de Dezembro de 2005.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem CBERS-2. Sensor CCD. Canais 1 ,2 ,3 ,4 e pan. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Imagem de Satélite**. Órbita 166 Ponto 122. De 11 de Agosto de 2005. Disponível em <http://www.cbers.inpe.br>. Último acesso em 12 de Dezembro de 2005.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem CBERS-2. Sensor CCD. Canais 1 ,2 ,3 ,4 e pan. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Imagem de Satélite**. Órbita 165 Ponto 121. De 28 de Maio de 2005. Disponível em <http://www.cbers.inpe.br>. Último acesso em 12 de Dezembro de 2005.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem CBERS-2. Sensor CCD. Canais 1 ,2 ,3 ,4 e pan. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Imagem de Satélite**. Órbita 165 Ponto 122 . De 14 de Agosto de 2005. Disponível em <http://www.cbers.inpe.br>. Último acesso em 12 de Dezembro de 2005.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem CBERS-2. Sensor CCD. Canais 1 ,2 ,3 ,4 e pan. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Imagem de Satélite**. Órbita 166 Ponto 121. De Junho de 2006. Disponível em <http://www.cbers.inpe.br> .Último acesso em 02 de Agosto de 2006.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem CBERS-2. Sensor CCD. Canais 1 ,2 ,3 ,4 e pan. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Imagem de Satélite**. Órbita 166 Ponto 122. De Junho de 2006. Disponível em <http://www.cbers.inpe.br>. Último acesso em 02 de Agosto de 2006.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem CBERS-2. Sensor CCD. Canais 1 ,2 ,3 ,4 e pan. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Imagem de Satélite**. Órbita 165 Ponto 121. De Junho de 2006. Disponível em <http://www.cbers.inpe.br>. Último acesso em 02 de Agosto de 2006.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem CBERS-2. Sensor CCD. Canais 1 ,2 ,3 ,4 e pan. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Imagem de Satélite**. Órbita 165 Ponto 122 . De Junho de 2006. Disponível em <http://www.cbers.inpe.br>. Último acesso em 02 de Agosto de 2006.
- Landsat ETM+ 7. Canais 1, 2, 3, 4, 5, 7 e pan. Curitiba: Engesat. **Imagem de Satélite**. Órbita 226 ponto 073. CD ROM. De Junho de 2002.
- Landsat TM 5. Canais 1, 2, 3, 4, 5 e pan. Curitiba: Engesat. **Imagem de Satélite**. Órbita 226 ponto 073. CD ROM. De Setembro de 1985.
- Mourão, G.M. 1989. **Limnologia comparativa de três lagoas (duas “baías” e uma “salina”) do Pantanal da Nhecolândia, MS**. Dissertação de Mestrado, USP, São Carlos.
- Paranhos Filho, A.C., 2000. **Análise Geo-Ambiental Multitemporal: O estudo de Caso da Região de Coxim e Bacia do Taquarizinho**. Tese de doutoramento, Curso de Pós-Graduação em Geologia, UFPR, 213 p.
- Pott, V.J., A. Pott, J.A. Ratter & J.F.M. Valls, 1986. **Flora da fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal: relação preliminar**. EMBRAPA, Corumbá, 26pp.
- Rocha, O., F.R. Barbosa & J.G. Tundisi, 1996. Freshwater Biodiversity in Brazilian Hydrographic Systems: a Preliminary Account. **International Workshop on Freshwater Biodiversity**. IUBS, Hungary.
- Soriano, B.M.A., H. de Oliveira, J.B. Catto, J.A. Comastri Filho, S. Galdino & S.M. de Salis, 1997. **Plano de utilização da Fazenda Nhumirim**. Doc. 21, EMBRAPA, Corumbá, 72pp.