

## **Análise temporal da dinâmica do uso e cobertura da terra nas Fazendas Lago Verde e Barreirinha, localizadas no município da Lagoa da Confusão-TO.**

Iracy Coelho de Menezes Martins<sup>1</sup>  
Clarissa de Fátima Pereira Brito<sup>1</sup>  
Alan Kardec Elias Martins<sup>2</sup>  
Rodney Haulien Oliveira Viana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins - UFT  
Av. NS 15, ALCNO 14, Bloco I, Sala 16  
77020-120 - Palmas – TO  
imartins@uft.edu.br, clarissa\_brito@hotmail.com

<sup>2</sup>Fundação Universidade do Tocantins - UNIINS  
108 Sul (Antiga: ARSE 13) - Alameda 11 - Lote 03 - Caixa Postal 173  
77020-122 - Palmas-TO  
akemartins@gmail.com

**Abstract.** The present study was developed in the Lake Verde and Barreirinhas farms, located in the of Lagoon of Confusion-TO city, having as objective main one to identify and to characterize the periods of training of use and last covering of the land of the 50 years being used a System of Geographic Information - SIG. For accomplishment of this study was used softwares IDRISI Kilimanjaro, ArcGIS 9,0, Cartlinx 2,1 and SPRING 4,2, as well as air photographs of 1956 and images of satellites TM/Landsat 5 of 1984, ETM/Landsat 7 of 1998 and CBERS-2 of 2005. By means of the visual classification it saw screen characterized 16 thematic classrooms: ipucas, open pasture, dirty varjão, clean varjão, forest, kill ciliar, agricultural area, natural pasture, cultivated pasture, lake, lagoon, rivers, alone rocky outcrop/displayed, flooded area, barrage and roads. In accordance with the gotten data, could be concluded that: the satellite images had subsidized the classification of the feições in the land, as well as its quantification of areas of Use and Covering of the Land.

**Key-words:** characterization, geoprocessing , image. caracterização, geoprocessamento, imagem.

### **1. Introdução**

O Brasil destaca-se como um dos países de maior biodiversidade, por possuir um patrimônio genético rico, mas que vem sendo ameaçado pela ação antrópica, uma vez que a vegetação vem sendo suprimida para dar lugar, principalmente, à expansão das fronteiras agrícola e pecuária (SILVA et al., 2003).

O processo de expansão da fronteira agropecuária nas últimas décadas, especialmente na Região Norte do País, tem resultado em crescente fragmentação das florestas nativas. Essa expansão constitui uma fonte potencial de distúrbios sobre o ambiente, fundamentalmente quanto às modificações das estruturas física e biótica dos ecossistemas.

A Planície do Araguaia, região onde são implantados projetos hidragrícolas, ocorrem fragmentos florestais denominados regionalmente por ipucas e que são parcial ou totalmente removidos para os plantios. Além disso, ocorre a degradação ambiental pelo decapeamento de solo em áreas de empréstimos, o qual consiste na remoção de solo de áreas localizadas em Cerrado típico, a fim de obter material resistente para capeamento das vias de acesso, diques de proteção e barramentos, desencadeando vários processos e impactos ambientais diretamente relacionados às Ipucas, em especial sobre a regeneração e sucessão natural (MARTINS, 2005).

Para que problemas desta natureza possam ser minimizados, o sensoriamento remoto surge como uma ferramenta que vem sendo utilizada em diversas áreas do conhecimento

científico, e que têm trazido grandes contribuições para a detecção de alterações ocorridas em áreas naturais (MARTINS, 2004).

Assim, em se tratando das técnicas disponíveis para analisar os compartimentos ambientais (físico, biótico e antrópico) de uma região, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) têm se mostrado uma ferramenta de grande importância para a integração de mapas temáticos, além de obter dados e informações a respeito dos recursos naturais e das condições socioeconômicas (ASSAD e SANO, 1993; FERREIRA, 2002).

A integração dos SIGs às técnicas de sensoriamento remoto tem sido utilizada no planejamento do espaço territorial, onde se integram dados espaciais aos de uso do solo. Assim, por meio dessas técnicas é possível produzir mapas de classificação da paisagem numa determinada área, em séries temporais, para avaliar a evolução das situações.

Desta forma, essas técnicas têm se mostrado um eficiente mecanismo destinado a apresentar e interpretar alterações que ocorrem na superfície terrestre, tornando-se uma ferramenta de fundamental importância no apoio à decisão, em termos de conhecimento, planejamento e gestão do espaço.

Neste sentido, realizou-se um estudo na área dos projetos hidroagrícolas na Planície do Araguaia, estado do Tocantins, onde se identificou e caracterizou o uso e cobertura da terra por meio da utilização de um Sistema de informação Geográfica - SIG.

## 2. Objetivos

Identificar e caracterizar os estágios de uso e cobertura da terra dos últimos 50 anos utilizando um Sistema de Informações Geográficas – SIG.

## 3. Materiais e Métodos

A área de estudo localiza-se nas fazendas Lago Verde e Barreirinhas, delimitadas pelo Rio Urubu, Ribeirão Lago Verde, entre as coordenadas aproximadas UTM 632000 a 656000 leste e 8788000 a 8804000 norte. A altitude é de aproximadamente 180 m, e a temperatura média anual, em torno de 24°C. O total médio anual de precipitação é de 1.700 mm, concentrados entre outubro e abril. De acordo com o sistema de Thornthwaite-Mather, o clima da região é do tipo B2rA., clima úmido com pequena ou nula deficiência hídrica. Os solos da região apresentam manchas de Gleissolos e Plintossolos (TOCANTINS, 2004).

Após ter sido delimitada a área de estudo, as fotografias aéreas referentes a mesma foram selecionadas. Ao todo foram interpretadas 20 fotografias com o auxílio do estereoscópio. Um mapa de classificação fitofisionômica e uso do solo foi elaborado em papel vegetal e posteriormente scaneado a fim de transformá-lo de formato analógico para digital.

Os dados referentes aos PCTs foram obtidos através do GPS, ligado ao sistemas de coordenadas UTM. Para a coleta destes dados percorreu-se a área, buscando uniformidade na distribuição e o estabelecimento de pontos facilmente reconhecíveis na imagem e no terreno, onde foram inicialmente coletados 25 PCTs.

O georeferenciamento da carta planialtimétrica que compõe a área de estudo foi feito no Spring 4.2 através da função *registro* do menu arquivo, para posterior inserção na base de dados de imagens no formato GRIB. No *registro*, selecionou-se a imagem GRIB, que posteriormente foi desenhada na tela 5. A partir da janela *registro de imagem (Aquisição teclado)* criou-se 25 pontos com suas respectivas coordenadas, dispondo-os nos encontros das grades da carta. O erro de pontos de controle admitido é  $\leq 1,5$  e o erro do deste estudo foi de 0,42 pixel.

A correção geométrica das imagens de satélite do TM/Landsat-5, TM/Landsat-7 e do sensor Sino-Brasileiro CBERS-2 se deram através da coleta de 15 PCT's (Pontos de Controle no Terreno) espalhados homogeneamente sobre a área das fazendas, e com o auxílio da Carta

Planialtimétrica SC-22-Z-A-VI (Lagoa da Confusão) já georeferenciada. O procedimento de georeferenciamento é o mesmo utilizado para a carta, com a exceção de que os PCTs são inseridos via teclado e via tela. O erro médio quadrático das imagens foi de respectivamente 04,3; 0,41 e 0,43 pixel.

A correção geométrica e o georeferenciamento do mapa (fotointerpretação) realizou-se no software IDRISI Kilimanjaro, através do módulo Resample. Para que se obtivesse o RMS (Root Mean Square Error) aceitável optando-se pela eliminação ou correção dos pontos que apresentaram valores superiores ao recomendado por Crosta (1992) que deve ser inferior a 1 pixel, pois quanto maior for a variação, melhor será a correção geométrica. O RSM desta imagem foi de 0,45 pixel.

Em seguida, para a interpretação visual, fez-se o contraste através da manipulação do histograma da imagem, onde optou-se pela composição azul, vermelho e verde (BRG) das bandas 2, 3 e 4, por apresentarem melhor qualidade visual das diferentes feições representadas na região imageada.

A entrada de dados da composição colorida 2, 3 e 4 das imagens de satélite do TM/Landsat-5, TM/Landsat-7, do sensor Sino-Brasileiro CBERS-2 e do mapa foi através da tela do computador com o auxílio do mouse no software Cartalinx 2.1, em formato vetorial, representando as diferentes classes fitofisionômicas, rede viária, recursos hídricos e uso da terra por polígonos.

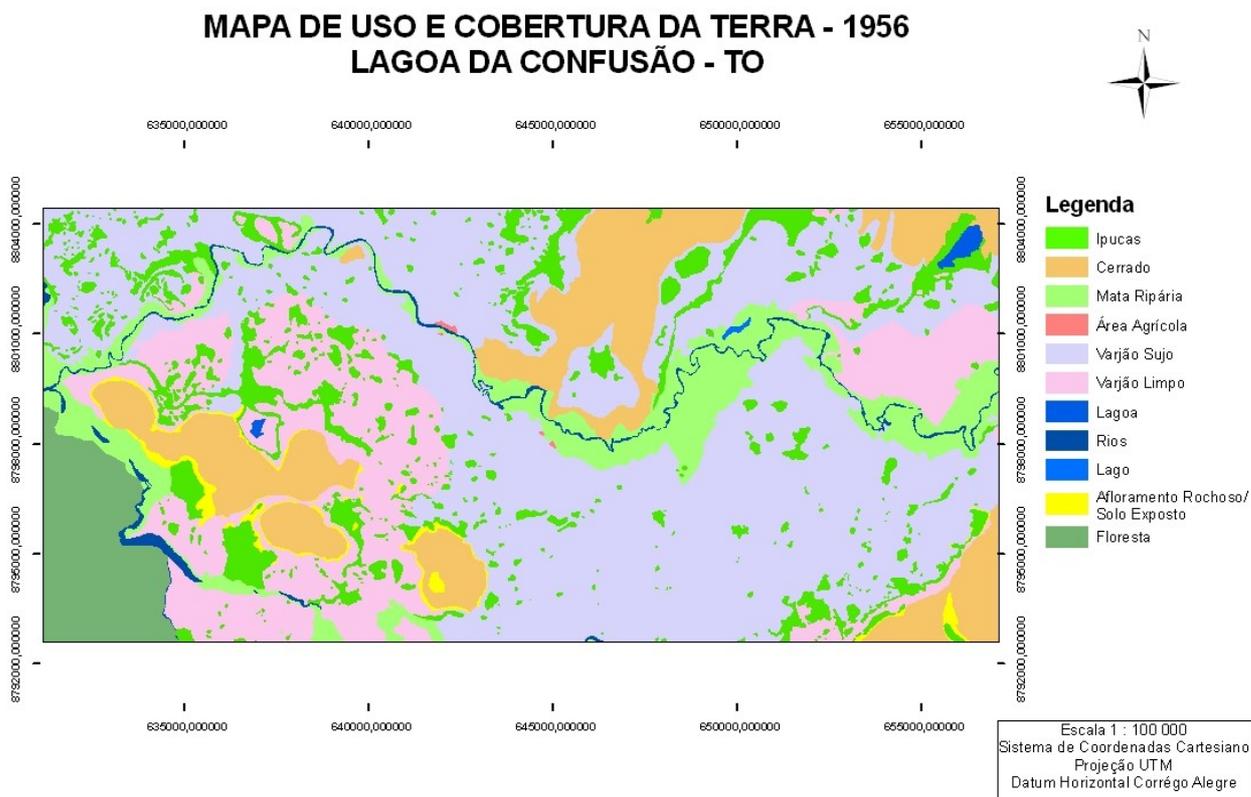
Os mapas de uso e ocupação do solo foram elaborados com a imagem fundo da tela, onde foram digitalizados os polígonos gerando-se um plano de informações vetoriais, obedecendo aos diferentes padrões, como tonalidade, tamanho, forma, textura e contexto. As informações vetoriais criadas no Cartalinx 2.1. foram exportadas para o ambiente ArcGis 9.0, onde obteve-se os mapas finais de uso e ocupação do solo da área.

#### **4. Resultados e Discussão**

Através de observações em imagens de satélite de 1984; 1998; 2005 e do mapa de 1956 foram analisadas, identificadas e avaliadas as principais feições do terreno.

Para Cavalheiro e Rassier (1998) o levantamento e mapeamento do uso e cobertura da terra de uma determinada área é importante na demonstração da distribuição espacial das suas atividades.

Diante disso, elaborou-se o mapa de 1956, onde foram identificadas 11 categorias temáticas, as quais foram reambuladas em levantamento de campo (**Figura 1**).

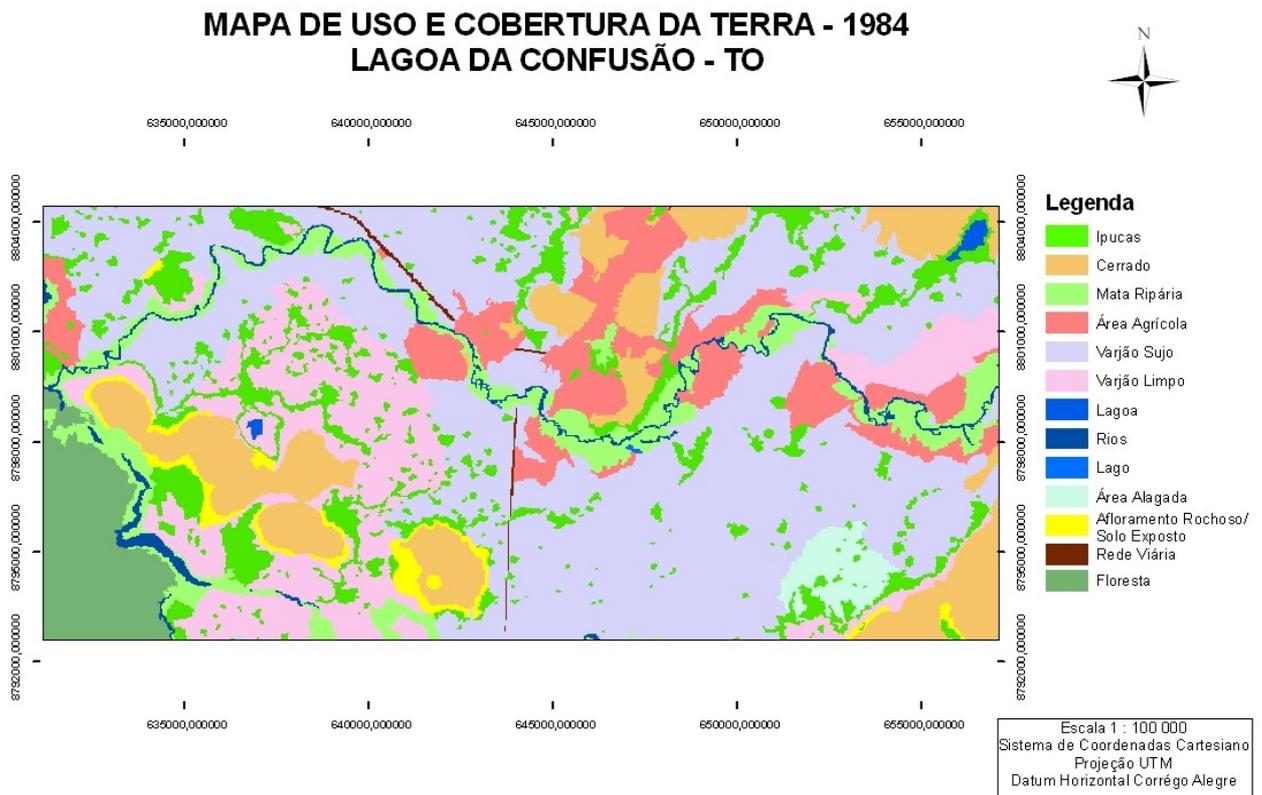


**Figura 1** – Mapa de uso e cobertura da terra de 1956, município de Lagoa da Confusão-TO.

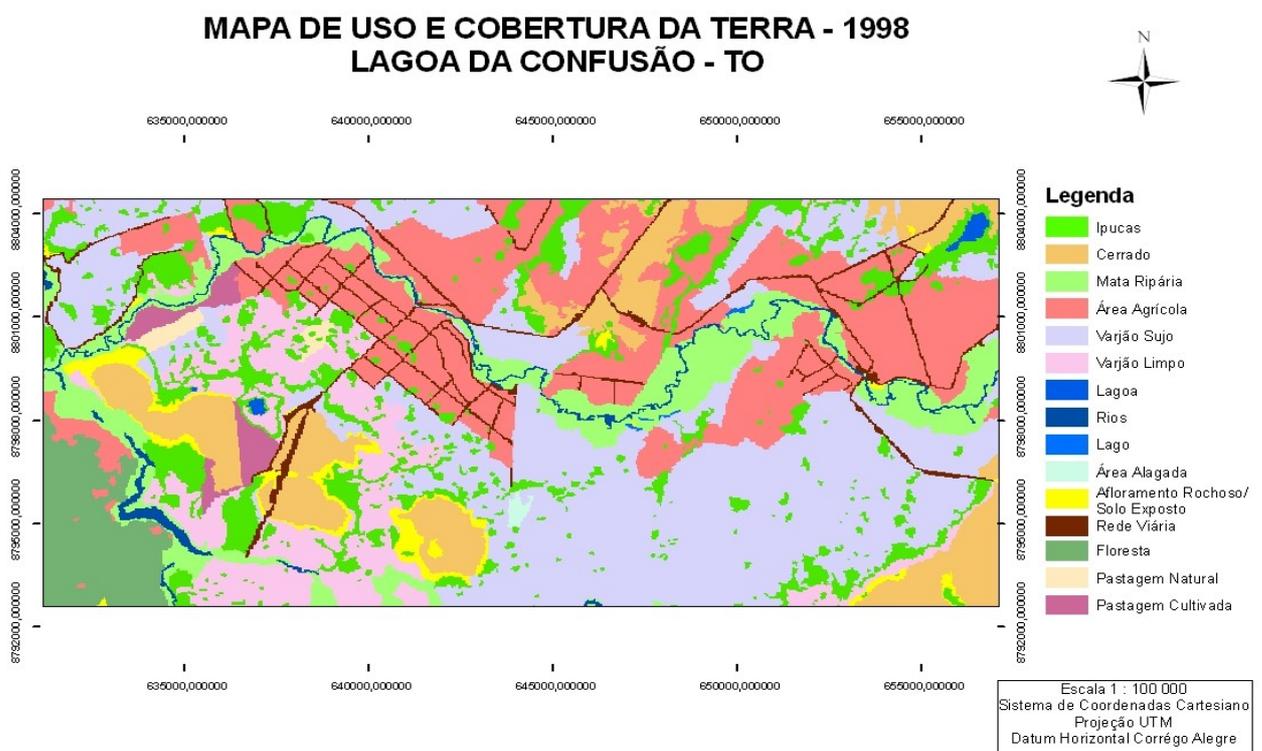
Diante disso, obteve-se aproximadamente 26.000,00 hectares nas Fazendas Lago Verde e Barreirinhas, onde as mesmas se dividem em: ipucas (2481,48 ha) áreas de floresta (5.311,04 ha), varjão (sujo e limpo, 14.616,13 ha), cerrado (2.617,72 ha), corpos d'água (512,78 ha), afloramento rochoso/ solo exposto (287,98 ha), e agricultura 276,75 ha.

Entretanto, pôde-se perceber através do mapa de uso e cobertura da terra do ano de 1984 (**Figura 2**) que ocorreu uma alteração na área de estudo, evidenciada pela supressão das áreas de varjão sujo, e pela presença de 2 novas categorias: área alagada (436,47 ha) e rede viária (72,61 ha). A principal alteração da área é resultado de uma maior destinação de áreas para uso de agricultura (2.229,12 ha ou 8,54%) e implantação da rede viária (72,61 ou 0,02%), indicando a ocupação humana.

Já em 1998, no mapa houve uma alteração quanto ao número de classes temáticas, pois o mesmo apresentou 16 categorias, ou seja, 3 a mais que em 1984. Destas categorias, duas foram de origem antrópica e uma de origem natural, sendo estas: barragem (0,69 ha), pastagem cultivada (149,48 ha) e pastagem nativa (291,58 ha). É válido ressaltar que as áreas de varjão sofreram significativa redução (4.434,74 ha), por causa da implantação dos projetos hidroagrícolas, se comparado ao ano de 1956 (**Figura 3**).



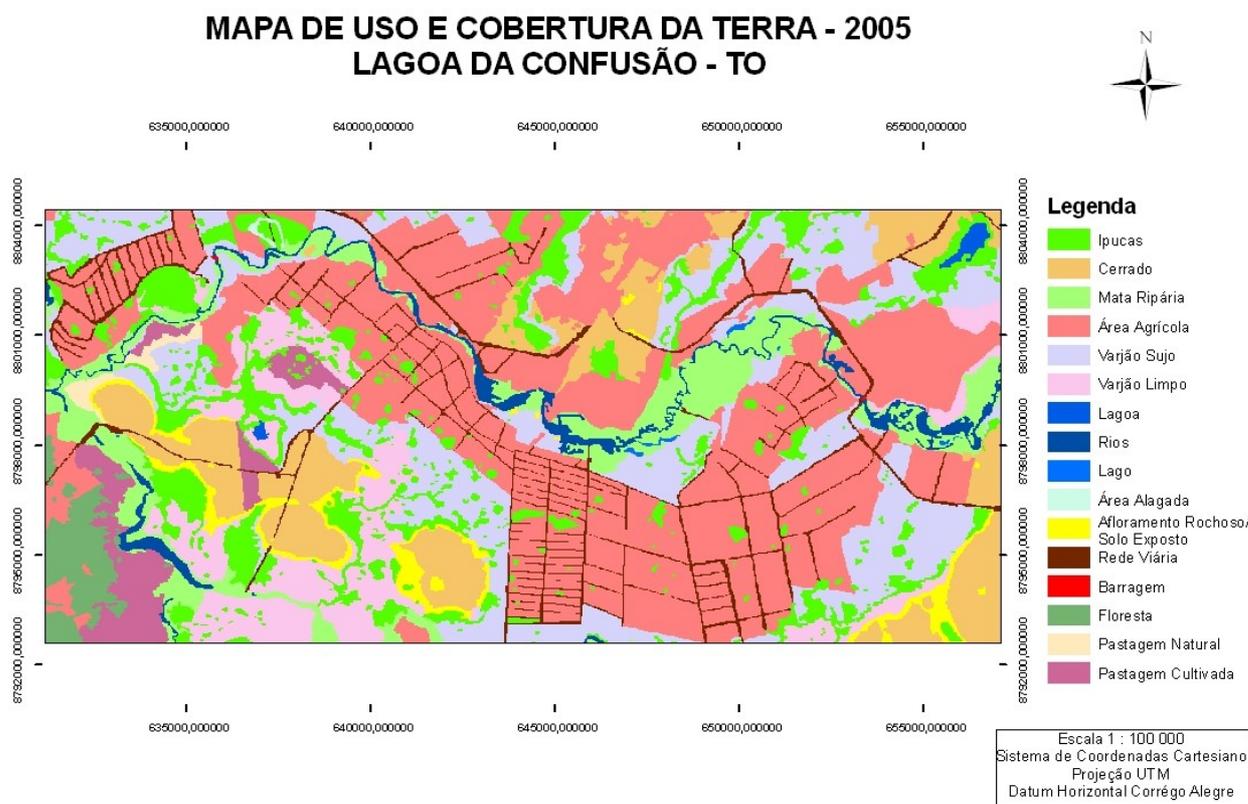
**Figura 2** – Mapa de uso e cobertura da terra de 1984, município de Lagoa da Confusão-TO.



**Figura 3** – Mapa de uso e cobertura da terra de 1998, município de Lagoa da Confusão-TO.

O mapa de 2005 (**Figura 4**), expressa a evolução temporal da ocupação humana em áreas naturais, pois nele estão representadas as diferentes fitofisionômicas e os prováveis usos que

são feitos delas atualmente.



**Figura 4** – Mapa de uso e cobertura da terra de 2005, município de Lagoa da Confusão-TO.

Apesar deste mapa possuir a mesma quantidade de categorias do ano de 1998, pôde-se perceber que a expansão agrícola reduziu consideravelmente as áreas de varjão e cerrado, em respectivamente, 3724,85 ha e 235,92 ha.

Outro fato que chama atenção é o crescimento da rede viária (251,76 ha), destinada ao acesso de máquinas para o preparo da terra, bem como o escoamento da produção agrícola.

A área aberta para projetos hidroagrícolas, somada às áreas de vias de acesso, barragem e a pastagem cultivada, chegou a aproximadamente 10.874,47 ha, ou seja, 47,65 % do total de áreas naturais presentes nas propriedades foram substituídas por atividades antropogênicas.

## 5. Conclusões

Com base no trabalho realizado referente à análise da evolução temporal da dinâmica do uso e cobertura da terra nas fazendas Lago Verde e Barreirinha, concluiu-se que:

- O mapa de uso e ocupação do solo da área apresentou no geral 16 classes: ipucas, cerrado, varjão sujo, varjão limpo, floresta, mata ciliar, área agrícola, pastagem natural, pastagem cultivada, lago, lagoa, rios, afloramento rochoso/solo exposto, área alagada, barragem e rede viária. A área total das propriedades no ano de 1956 foi de 26.103,88 ha, dos quais 2481,48 ha são ipucas e 276,75 ha são destinados à agricultura;
- No mapa 1984 ocorreu uma alteração na área de estudo, evidenciada pela supressão das áreas de varjão sujo, devido a uma maior destinação de áreas para uso de agricultura (2.229,12 ha), e implantação da rede viária, indicando altos níveis de antropização;

- Em 1998, ficou evidenciado que a ação antropogênica aumentou na área, pois o mapa apresentou 3 novas classes, sendo duas de origem antrópica e uma de origem natural: barragem (0,69 ha), pastagem cultivada (149,48 ha) e pastagem nativa (291,58 ha);
- O mapa de 2005 expressou a evolução temporal da ocupação humana em áreas naturais, pois somado-se às áreas de atividade antrópicas obteve- aproximadamente 10.874,47 ha, ou seja, 47,65 % do total da area de estudo.

## 6. Agradecimentos

Ao PIBIC/CNPq/UFT pela oportunidade e auxílio financeiro e ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, pela oportunidade de utilizar suas imagens de satélite CBERS-2.

## 7. Referências

ASSAD, E. D; et al. Estruturação de dados geoambientais no contexto de sub-bacia hidrográfica. In: ASSAD, E. D; SANO, E. E. (Ed.). **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. 2.ed. Brasília: Embrapa - SPI, 1998. p. 119-158.

CAVALHEIRO, A. P.; RASSIER, W. T. **Uma aplicação de SIG/IDRISI num estudo ambiental da zona sul do RS**. UCPEL, Pelotas, RS. Monografia de conclusão de curso de Análise de Sistemas, 1998.

CBERS-2: imagem de satélite do município de Lagoa da Confusão. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2005. 1 fotografia aérea. Escala 1:100000. Composição colorida 2, 3 e 4.

FERREIRA, N. C. Experiência e planos do IBAMA. In: **Aplicações do sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica no monitoramento e controle do desmatamento na Amazônia Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002. p. 77-82.

MARTINS, A. K. E. **Ipucas da Planície do Araguaia, estado do Tocantins: ambiente físico de ocorrência, solos e uso da terra**. 2004. 168p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MARTINS, I. C. M. **Avaliação dos impactos ambientais decorrentes dos projetos de orizicultura irrigada em regiões de ipucas, Planície do Araguaia -TO**. 2005. 325p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SILVA, A. F.; OLIVEIRA, R. V.; SANTOS, N. R. L.; PAULA, A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de Floresta Semidecídua Submontana na fazenda São Geraldo, Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 3, p. 311-319. 2003.

TOCANTINS, Secretária Estadual de Planejamento e Meio Ambiente do Estado do. **Anuário estatístico do Estado do Tocantins 1997/2003**. Palmas: SEPLAN, 2004. 634p.