

## Contribuições para o estudo do Parque Nacional do Pantanal Matogrossense, com a utilização de sensoriamento remoto.

Diene Souza Araújo<sup>1</sup>  
Alexandre Carlos Guimarães Sobrinho<sup>2</sup>  
Tássio Franco Cordeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA  
Caixa Postal 917 - 66077-530 – Belém – PA, Brasil  
{dienesouza16, tassiofc}@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pará – UFPA  
Caixa Postal 479 - 66075-110 – Belém – PA, Brasil  
acgs.ufpa.geo@gmail.com

**Abstract:** With the advent of new agricultural production techniques and the increased population and urban expansion, areas with extensive vegetation cover are slowly losing territory. The Pantanal is one of the Brazilian endemic ecosystems. It is one of the largest wetland areas in the world and is currently being threatened by the growing soy, sugarcane and cattle in the Midwest region of Brazil. In the extreme southwestern of the state of Mato Grosso, in the municipality of Poconé, belonging to the Pantanal biome and to the ecosystems of savannah and forests, it is located the *Parque Nacional do Pantanal Matogrossense* (PARNA P. Matogrossense), one of the oldest Conservation Units on this biome. With the help of remote sensing tools and GIS, this paper aims to analyze the use and land cover of the *Parque* and its municipality belonging, Poconé, using analysis and classification of Landsat 8 images on softwares like ArcGIS, Qgis and Spring, and verificating the production statistics of the municipality, collected in statistical studies of the *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Maps and demonstrative tables were elaborated in order to generate results to check if the existance of this Conservation Unit (PARNA) fulfills its objectives proposed by its Management Plan, that is, if within its limits, the *Parque* had no changes in vegetation cover by anthropic actions to date in this study.

**Palavras-chave:** remote sensing, image's classification, geoprocessing, Pantanal, sensoriamento remoto, classificação de imagens, geoprocessamento, Pantanal.

### 1. Introdução.

O Parque Nacional do Pantanal Matogrossense está localizado na região Centro-Oeste do Brasil. Foi criado pelo Decreto nº 86.392 de 24/09/1981 como unidade de conservação de Proteção Integral, possuindo uma área de aproximadamente 135.000 hectares (IBGE, 2004).

O bioma Pantanal tem seus limites ultrapassando a fronteira nacional, se estende pelos territórios do Paraguai e da Bolívia. É considerado o bioma de menor extensão no Brasil, pois possui apenas, cerca de 150.000 Km<sup>2</sup> de área (IBGE, 2004).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2011), o pantanal é um dos biomas mais impactados pela ação humana. Suas grandes áreas alagadas o transformam em um local de difícil acesso e complicada sobrevivência.

O órgão federal responsável pela administração e manutenção do PARNA (Parque Nacional do Pantanal Matogrossense), é o ICMBio (Instituto Chico Mendes de conservação de biodiversidade). Outra importante informação é que o pantanal é considerado uma “zona de convergência” de três biomas brasileiros: Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia, em função do seu posicionamento geográfico próximo aos três biomas.

Poucas unidades de conservação sejam parques nacionais, estaduais e unidades de conservação particulares existem no pantanal, dos existentes, a maioria é de proteção integral. Um dos parques de conservação mais antigo é o Parque Nacional do Pantanal Matogrossense, no extremo sudoeste do estado do Mato Grosso, sendo ele uma das maiores UC (Unidades de conservação) existentes.

O Plano de Manejo do PARNA foi elaborado pelo IBAMA no ano de 2003, e aprovado efetivamente em 2004 (IBAMA, 2004), exaltando o papel do parque, que surgiu com o intuito de estabelecer de forma eficaz, e com atuação baseada em conhecimentos científicos, a preservação de toda a diversidade presente no Pantanal.

O PARNA Matogrossense apresenta sua vegetação fortemente influenciada pelos fatores climáticos da região. Em períodos de estiagem de chuvas, apresenta rios perenes e de leitos definidos, enquanto que nos períodos chuvosos ocorrem as inundações das margens dos seus rios, formando extensos lagos. Em alguns locais, na época de estiagem, o solo, antes inundado, se torna exposto, ou seja, com pouca ou nenhuma vegetação local, todavia isso não é o comum e sim apenas casos isolados.

Ao analisar este bioma de fundamental importância ao Brasil, e mais precisamente à região Centro-Oeste, ressaltando seus constantes impactos por conta da crescente demanda agrícola e pecuária em sua área, decidiu-se estudar o PARNA para, por fim, analisar a pressão que as atividades econômicas do município de Poconé exercem sobre seu domínio, com o objetivo de verificar se a UC proteção integral não sofre ações antrópicas como produção agropecuária em seus limites, ressaltando que o papel social do Parque é preservar o Pantanal contido em sua área de maneira integral.

## **2. Metodologia de Trabalho.**

Para a análise do uso de solo da região do Parque Nacional do Pantanal Matogrossense e seu respectivo município, Poconé, foram utilizadas imagens de sensores Landsat 8 -OLI do período entre 01/01/2015 à 01/02/2016, as quais, abrangem o município de Poconé e sua UC (unidade de conservação), as cenas utilizadas foram, respectivamente, 1201/315 de 11/09/2015, 1201/210 de 29/07/2015, 2201/258 de 30/08/2015 e 2201/021 de 21/01/2016, utilizando as bandas nas composições RGB 6,5,4 respectivamente, conforme definido no Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2013), pois evidenciam de maneira satisfatória tanto a cobertura vegetal como o tipo de uso de solo. O mapeamento seguiu os padrões cartográficos e oficiais.

As Imagens foram adquiridas georreferenciadas e transformadas para reflectância no topo da atmosfera pelo método TOA, disponibilizada no catálogo do serviço geológico americano (USGS).

Os mapas temáticos produzidos foram elaborados, tomando por base os arquivos vetoriais em formato shapefile de vegetação do IBGE, base hidrográfica da Agência Nacional de Água – ANA e de unidades de conservação do Ministério do Meio Ambiente – MMA, com auxílio do SIG ArcGis 9.3 e o Quantum Gis 1.8.

A classificação de uso da terra foi realizada através do software Spring 4.3 pelo método de classificação supervisionada por região, tomando como referência um arquivo de contexto gerado pela segmentação da imagem com os limiares 6 para similaridade e 8 para área.

De posse do arquivo de contexto a realizou-se a classificação da imagem com base no algoritmo de Battacharya. O qual passou por uma análise de desempenho sob os limiar de 99,9%, e posteriormente realizada um avaliação manual afim de corrigir erros de supressão ou adição de área.

As tabelas contidas no texto referentes à produção foram elaboradas das informações do Banco de Dados Agregados do IBGE, a partir do Sistema IBGE de Recuperação automática

de Dados – SIDRA; e foram geradas no Microsoft Excel. Foram analisados dados de produção do período entre 1991 e 2014.

## 2.1 Área de Estudo.

O Parque Nacional do Pantanal Matogrossense, (Figura 1); está localizado na porção sudoeste do estado do Mato Grosso a 102 quilômetros em linha reta da capital, Cuiabá. No município de Poconé e faz fronteira com os municípios de Cáceres e Corumbá. Sua localização está compreendida entre as coordenadas: 17° 26' 50" S e 57° 41' 35" W/ 17° 26' 50" S e 57° 09' 39" W/ 17° 52' 04" S e 57° 41' 35" W/ 17° 26' 50" S e 57° 09' 39" W.

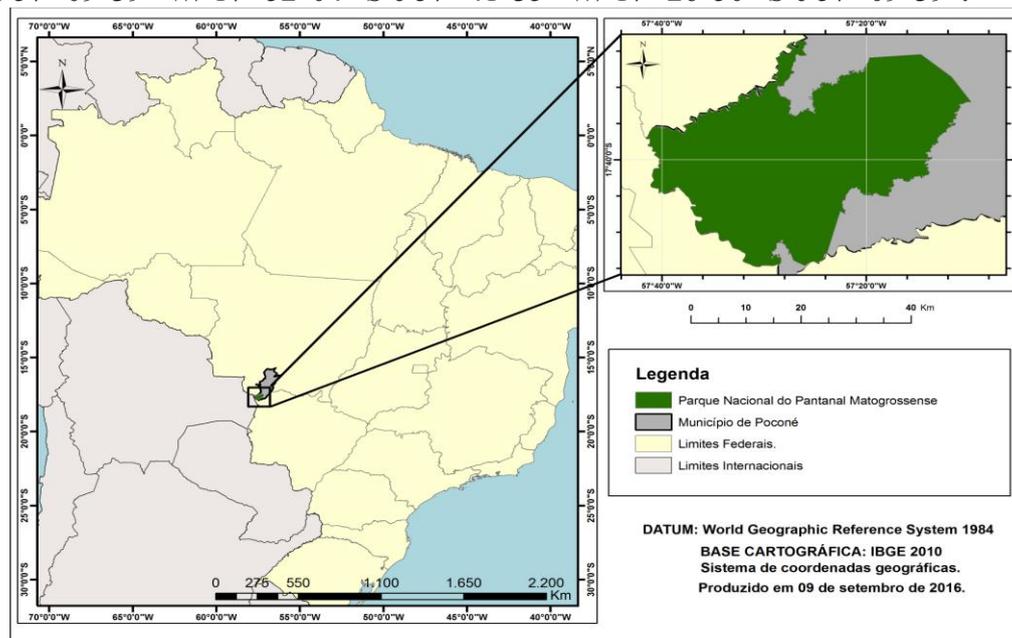


Figura 1: Mapa de Localização do Parque Nacional do Pantanal Matogrossense.

O PARNA localiza-se em uma região pantaneira bastante suscetível a alagamentos. A cobertura vegetal do município de Poconé, (Figura 2), é basicamente de savana, contendo algumas áreas de “contatos” com floresta estacional, o local é banhado pela bacia hidrográfica do Rio Paraguai.

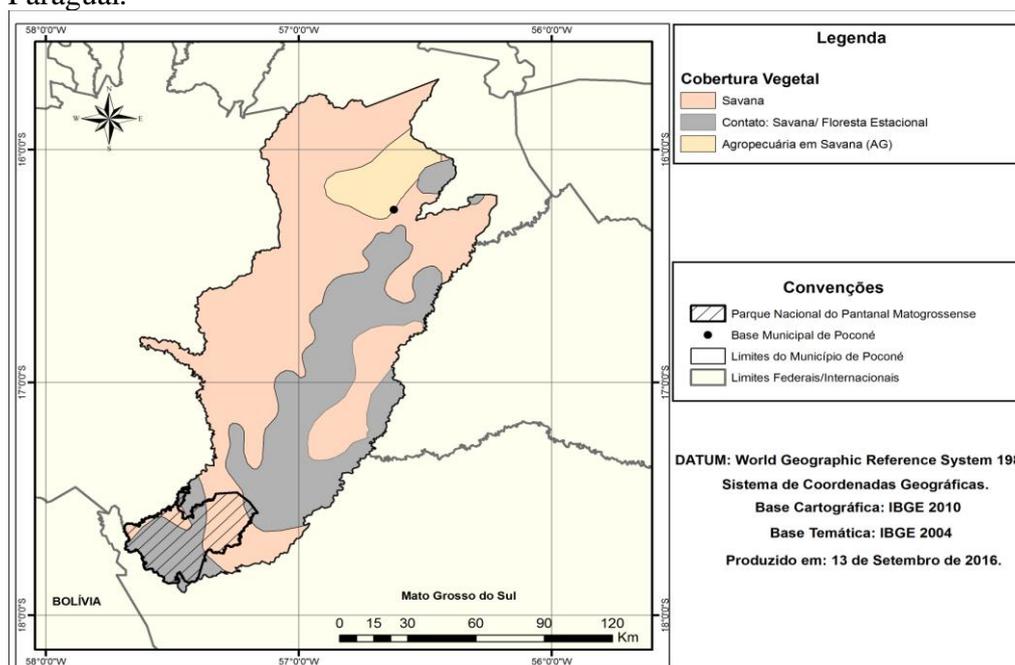


Figura 2: Mapa de Cobertura Vegetal do município de Poconé (2004).

Ao avaliar a Figura 2, percebe-se que o município é composto basicamente por savanas e uma parcela de contatos, como já se havia citado; concentrada principalmente na área do PARNA, possivelmente por sua grande extensão de planícies alagadas. A área antropizada, constituída principalmente pela agropecuária, como se observa no mapa, em 2004 estava localizada próxima a área urbana de Poconé, no limite nordeste do município, distante das áreas de proteção ambiental.

### 3. Resultados e Discussão.

O PARNA é uma UC de proteção integral, ou seja, em suas dependências não pode haver nenhum tipo de uso do solo, o manejo de seus recursos naturais devem ser apenas para pesquisas e mesmo assim, supervisionadas pelos seus responsáveis legais. Nessa categoria de UC “é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, aquele que não envolve consumo, coleta ou dano aos recursos naturais” (MMA, 2000). Todavia, nas imediações do parque há muitas fazendas com pecuária extensiva e cultivos temporários e permanentes, ressaltando que a área urbana de Poconé está distante da área de contribuição da UC, porém existem povoados ao redor da mesma, onde a população nativa se adaptou a região sobrevivendo e a conservando de sua maneira.

Como já citado, a pecuária extensiva é à base da economia municipal, destacando-se os bovinos como mostra a Tabela 1. A pecuária de bovinos na região é principalmente para corte, e vem acompanhando o bioma desde o período colonial, onde a corrida pelo ouro era abastecida pelos bovinos onde os garimpeiros se alimentavam da produção e os vendedores lucravam com a venda do produto negociado em arrobas. A pecuária bovina já chegou a níveis alarmantes, a ponto de representar 90% do rebanho do estado do Mato Grosso apenas naquela região, assim necessitando de grandes áreas de pastagem.

Tabela 1: Produção pecuária do município de Poconé no ano de 2014.

Pecuária - Poconé (2014).	
Tipo de Rebanho.	Produção (cabeças).
Caprinos	174
Suínos	6705
Equinos	11.511
Ovinos	1.628
Babulinos	397
Bovinos	446.453

Conforme a Tabela 1 está demonstrando, sem os bovinos, a produção pecuária do município seria irrisória, a produção de ovinos pertence às famílias tradicionais, ou seja, os moradores da região, os quais, a utilizam para alimentação e economia familiar, nestes números, estão incluídos os indígenas e o chamado “povo d’água”, os nativos dos povoados ao redor da zona de preservação, (Almeida e da Silva, 2011).

Além da pecuária, a agricultura também é bastante presente no município, as culturas se localizam de maneira geral, nas áreas próximas a área urbana com uma presença forte de plantações temporárias à permanentes, com grandes lavouras, principalmente de soja e cana-de-açúcar, por conta das usinas de biodiesel presentes na região. As produções temporárias ali presentes são monoculturas que precisam ser replantadas a cada fim de colheita. Seu tempo de plantio é normalmente menor que 1 ano e necessitam de um enorme aparato tecnológico, bem

como grandes extensões de terra e transportadores de grande porte para a colheita final. Portanto, pequenos produtores não são capazes de manter ou muitas das vezes, até criar uma cultura de soja e cana-de-açúcar ao cultivando apenas aqueles que têm aceitação no mercado, mesmo que em quantidades menores (um hectare é igual a dez mil metros) mostradas na Tabela 2.

Tabela 2: Agricultura temporária em Poconé no ano de 2014.

Agricultura Temporária – Poconé (2014).

Cultura.	Produção (hectares).
Abacaxi	80
Arroz	50
Cana-de-açúcar	4400
Feijão	30
Mandioca	450
Melancia	12
Milho	653
Soja	2420
Sorgo	20
Tomate	8

A produção agrícola permanente de Poconé (Tabela 3) apresenta uma maior quantidade de produção por hectare apesar de possuir menor versatilidade. Estão distribuídas entre grandes e pequenos produtores rurais e ocorrem nas áreas próximas ao PARNA, aos pequenos povoados, e locais de grandes inundações. Graças a essa característica natural, não é possível cultivar culturas de grandes períodos de colheita, dando preferência a frutas e cereais que reproduzem por todo o ano.

A população residente mantém inúmeras práticas, segundo o IBAMA (2003) a população que vive nos arredores do PARNA é formada por indígenas, fronteiriços, ribeirinhos e grandes latifundiários, onde cada um participa da economia do local de sua maneira, onde cada grupo se encarrega de sua produção.

Tabela 3: Agricultura permanente em Poconé no ano de 2014.

Agricultura Permanente – Poconé (2014).

Cultura.	Produção (hectares).
Banana	8000
Mamão	11.500
Manga	5000

Com a economia comprovadamente provinda da agropecuária em sua região, a UC PARNA P. Matogrossense possui dificuldades para cumprir sua função social. Grandes

lavouras se estendem até próximo de seu limite, onde pastos já ameaçam sua sobrevivência (Figura 3).

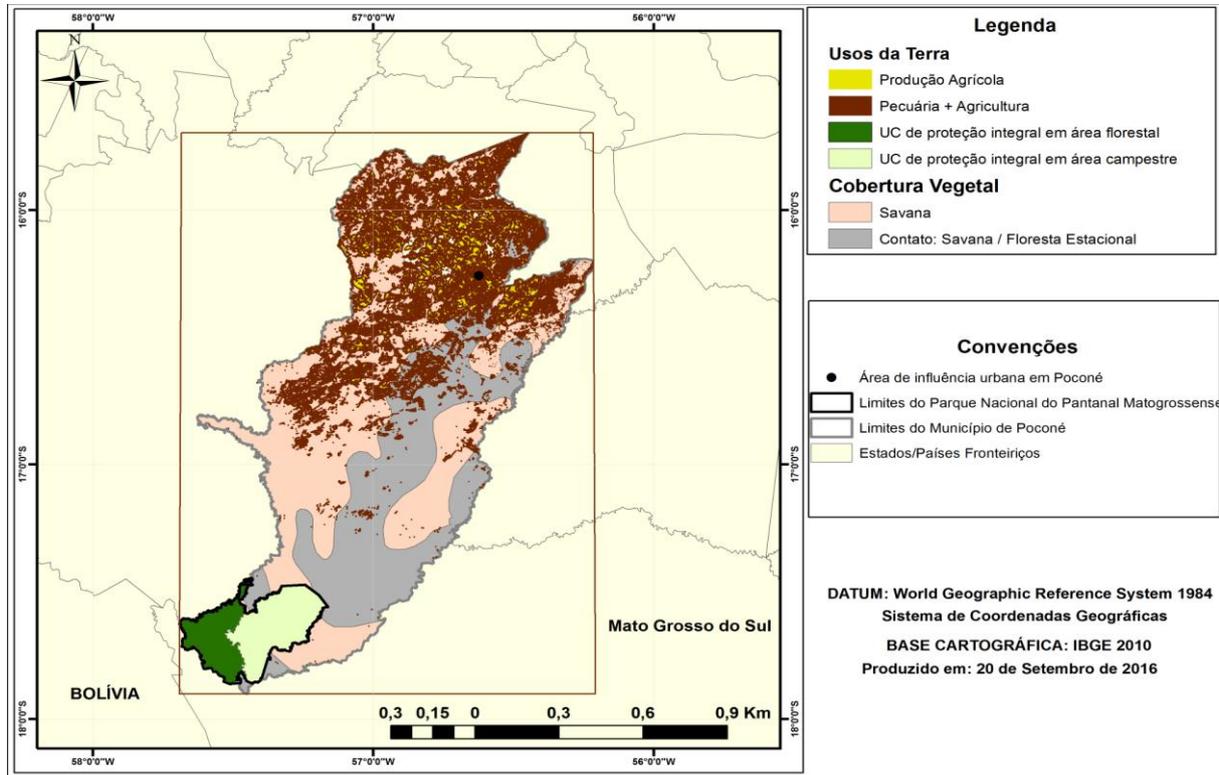


Figura 3: Mapa de uso da terra de Poconé (2016).

Observa-se na Figura 3, que o polígono de antropismo cresceu desde 2004 (Figura 2). Há forte presença agropecuária, que diminui à medida que se aproxima do PARNA, enquanto a produção agrícola se concentra na porção sul do município, mesmo com o decaimento do uso próximo ao PARNA, percebe-se também que alguns pastos já ameaçam os limites da UC em seus lados, e que essa é uma região limítrofe entre os biomas brasileiros Floresta Amazônica, Cerrado e Mata Atlântica, que recebe influência desses ecossistemas diferentes, onde a savana tem fraca recuperação e as florestas possuem baixo poder de renovação.

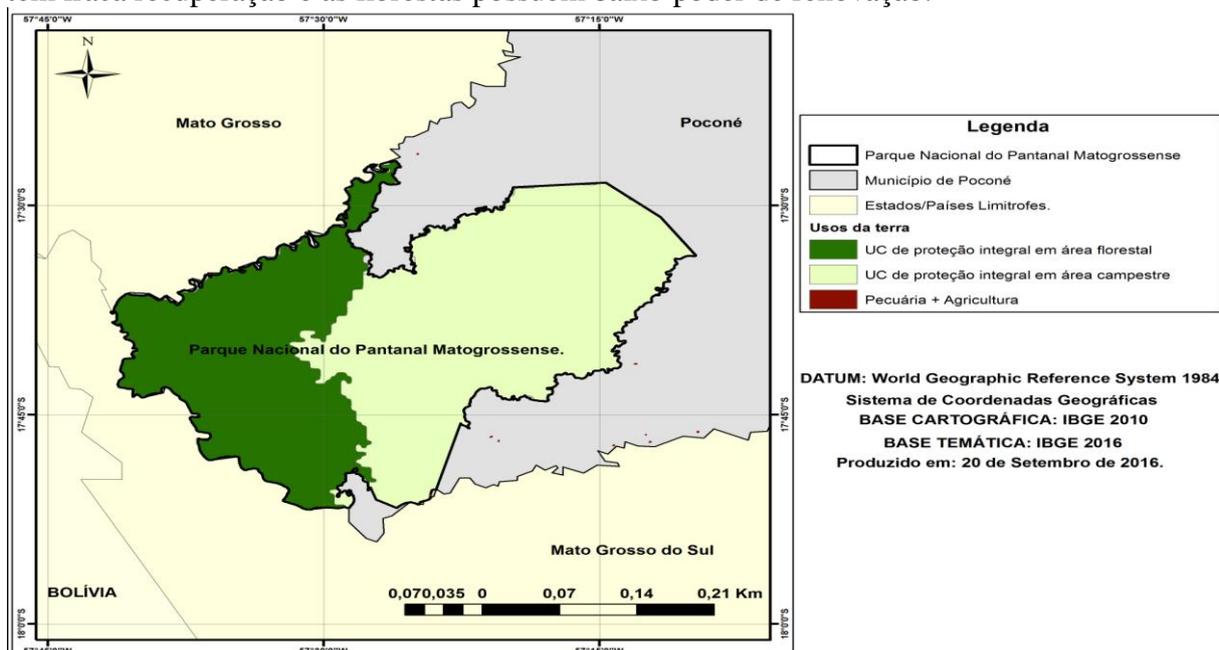


Figura 4: Mapa de uso da terra no PARNA (2016).

Pode-se ressaltar que o uso do solo ainda não adentrou os limites do Parque, como mostra a, Figura 4, sua área de proteção ainda está intocada, a maior defesa dele é a própria drenagem abundante, que dificulta a expansão dos pastos e a plantação de qualquer cultura. O ecoturismo em períodos de estiagem evidencia o porquê, o alagamento dificulta o acesso de qualquer um ao local, além da fiscalização dos órgãos responsáveis.

O mapa gerado a partir dos arquivos cartográficos vetoriais do IBGE, no ano de 2016, (Figura 4), evidencia a realidade atual do PARNA já comentada. Ainda não podem ser evidenciadas ações antrópicas na UC. O que há, são áreas de proteção integral em diferentes fito fisionomias. A área campestre que se engloba na Savana e área florestal que se adéqua às florestas estacionais, aos quais compreendiam a mesma cobertura vegetal do ano de 2004 (Figura 2), o que demonstra que, por enquanto, o Parque cumpre o objetivo de seu Plano de Manejo.

#### **4. Conclusões.**

Com a análise realizada no decorrer deste artigo, conclui-se que mesmo com a produção do município voltada para a atividade de agricultura e pecuária expansiva, a unidade de conservação federal existente, o Parque Nacional do Pantanal Matogrossense, vem cumprindo papel socioambiental estabelecido pelo decreto nº 86.392 e, dentro de seus limites, o ecossistema pantaneiro continua intocável. No entanto, ao observar os mapas gerados, percebe-se que os polígonos do antropismo aumentaram no decorrer de 12 anos e se aproximaram bastante dos limites do PARNA. Admite-se que, no futuro poderá haver um aumento das atividades agropecuárias no município, podendo ultrapassar os limites dessa UC. Sugere-se que o monitoramento por mapeamento da área em questão ocorra de forma continuada ao longo dos próximos 10 anos, para que se possa verificar a evolução da situação do Parque.

Todavia, acredita-se que isso ainda não ocorreu por conta da fiscalização ou simplesmente por seus limites definidos por lei, mas sim pela existência de grandes áreas alagadas em grandes períodos do ano, o que dificulta as práticas de culturas e criações de rebanhos naquela região, bem como a inexistência de recursos tecnológicos e financeiros que permitam uma melhor exploração da área.

O alagamento periódico também prejudica a agricultura temporária. A cana-de-açúcar, cultivada para abastecer as usinas de biodiesel não se adapta ao terreno e a monocultura de soja não sobreviveria a grandes volumes aquíferos.

Portanto, como já citado, da área fiscalizada, a UC funciona perfeitamente enquanto um recurso para preservar esses ecossistemas locais, porém não se pode atribuir isto totalmente às autoridades responsáveis, mas sim ao seu próprio ecossistema peculiar que por suas características naturais condiciona a ocupação. Há, portanto, que se manter o monitoramento em futuro próximo.

#### **Agradecimentos.**

Agradecemos a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – (UE/PA) e a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) pelos laboratórios, softwares e dados fornecidos; e a Msc. Maria Denise Ribeiro Bacelar que nos orientou na construção que cada tópico deste artigo.

#### **Referências Bibliográficas.**

Unidades de Conservação no Brasil, Parques. Disponível em:  
<<https://uc.socioambiental.org/protECAo-integral/parques>> . Acesso em: 27. jun.2016.

Unidades de Conservação no Brasil, Categorias de Ucs. Disponível em:  
<<https://uc.socioambiental.org/o-snuc/categorias-de-ucs>> . Acesso em: 27.jun.2016.

Ministério do Meio Ambiente, Pantanal. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/biomas/pantanal>>. Acesso em: 27.jun.2016.

ICMBIO, Parque Nacional do Pantanal Matogrossense. Disponível em:

<<http://www.icmbio.gov.br/portal/visitacao1/unidades-abertas-a-visitacao/195-parque-nacional-do-pantanal-matogrossense>>. Acesso em: 27.jun.2016

ICMBIO, Guia do Visitante. Disponível em:

<<http://www.icmbio.gov.br/parnapantanalmatogrossense/guia-do-visitante.html>>. Acesso em: 27.jun.2016

Ministério do Meio Ambiente, Download de dados geográficos. Disponível em:

<<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em: 24.jun.2016.

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, Downloads Geociências.

Disponível em: <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_geociencias.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm)>. Acesso em: 24.jun.2016.

IBGE, Sistema IBGE de Recuperação Automática, SIDRA. Disponível em:

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=3939&z=t&o=24>>. Acesso em: 28.jun.2016..

IBGE, SIDRA. Disponível em:

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=99&z=t&o=11>>. Acesso em 29.jun.2016.

Agência Nacional de Água, ANA, Mapas Interativos. Disponível em:

<<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home?uuid=efd77aa1-3c73-4ca1-9cbc-7a2193ea743b>>. Acesso em 31.jun.2016.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais. **Parque Nacional do Pantanal Matogrossense**. Brasília, 2003. p 27–78.

De Almeida, M. A; Da Silva, C. J. As comunidades tradicionais pantaneiras Barra de São Lourenço e Amolar, Pantanal, Brasil. **História e Diversidade**, v. 1, n. 1, p. 10-31, 2011.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/o-que-sao>>. Acesso em 24.out.2016