

**O uso da terra nas unidades de conservação da Serra Azul - Barra do Garças, MT
utilizando imagens Landsat TM e técnicas de geoprocessamento**

Zita da Silva Albuês

Roberto Rosa

Analista de Meio Ambiente da Secretaria de Estado do Meio Ambiente
Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia- UFU/MG
zalbues@yahoo.com.br

Prof. Dr. – Pós Graduação da Geografia - Universidade Federal de Uberlândia- UFU/MG
rrosa@ufu.com.br

Resumo. O presente trabalho tem o objetivo de detectar as alterações antrópicas e o uso da terra para os anos de 2000 e 2002 nas áreas e entorno das Unidades de Conservação Parque Estadual de Serra Azul – PESA, e Área de Proteção Ambiental Pé da Serra Azul – APA, utilizando imagem de satélite LANDSAT TM e técnicas de geoprocessamento dos softwares IDRISI e Carta LINX. As duas Unidades abrangem um total de área protegida de 189.82 km² somando um total de área estudada de 560 km², localizada entre as Coordenadas Geográficas 15° 45' S e 15° 54' S e 52° 07' e 52° 19' W no Município de Barra do Garças, sudeste de Mato Grosso.

Palavras-Chaves: sensoriamento remoto, alterações antrópicas, Unidades de Conservação.

Abstract. The present work has the focus on detect antropic changes and the land use for the years 2000 and 2002 on areas and surrounding of Conservations Units, Parque Estadual da Serra Azul –PESA and Environmental Protected Area, Pé da Serra Azul - APA using satellite image Landsat TM and geoprocessing thecnics of IDRISI and LINX software. Both writs take place on a 189,82 km² of protected area, completing 560 km² of protected area located between 15° 45' S – 15° 54' S and 52° 07' W -52° 19' W Coordinates in Barra do Garças , sowthest of Mato Grosso state.

Key-words: remote sensing, antropic changes, consevations units

1 . Introdução

O estudo do antropismo em uma unidade de conservação aborda a inter-relação do homem em um meio ambiente regulamentado pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, Lei 9.985 985 de 18 de Julho de 2000. Segundo essa Lei as unidades de conservação de divide em dois grupos que são de Proteção Integral (PI) e outro de Uso Sustentável (US), cada grupo se subdivide em categorias com objetivos específicos conforme o seu plano de manejo que direciona o zoneamento e uso nas unidades de uso sustentável ou de visitação restrita ou irrestrita nas unidades de proteção integral, nestas somente é permitida a interferência de forma indireta com definição e restrição de áreas para pesquisas científicas, áreas para atividades de educação ambiental e turismo ecológico. Ou a interferência de forma direta em área regulamentada para uso sustentável onde o plano de manejo dá as diretrizes do processo de ocupação humana, assegurando a sustentabilidade dos recursos naturais.

Por outro lado, a criação de uma unidade conforme o SNUC, deve ser precedida de estudos técnicos que justifiquem a importância, a localização e delimitação da área detalhando com a realização de levantamentos bióticos e abióticos e também a realização de consulta pública para manifestação e permissão quanto a criação da unidade.

Para tal fim as imagens de satélites vieram proporcionar muitos avanços nos estudos ambientais principalmente na detecção dos recursos naturais assim como na distribuição e organização espacial do uso e ocupação da terra otimizando o monitoramento ambiental e a dinâmica têmporo-espacial das alterações da cobertura terrestre causadas pelo homem.

A utilização de Sistemas de Informações Geográficas - SIG's proporcionou grande funcionalidade e otimização na organização das informações geográficas possibilitando uma pluralidade de análises, cruzamentos e inter-relações complexas considerando a distribuição geográfica das variáveis, responsáveis por uma verdadeira revolução nos estudos ambientais, apresentando então, grande potencial de aplicação nos estudos de Unidades de Conservação (UC's). Todavia dispendo do conhecimento da estrutura e da função dos ecossistemas, os SIG's documentam a informação, capazes de desenvolver modelos, organização e a incorporação periódica de novas informações aos estudos de planejamento e monitoramento da unidade. E também do seu entorno. O que é uma necessidade constante, no processo de monitoramento ambiental de UC's.

Embora a criação da maioria das Unidades de Conservação tenha surgido por pressões políticas, a criação das unidades de proteção da Serra Azul surgiu, pelo contrário, pela pressão popular , que já manifestava a necessidade de tornar a Serra uma área protegida, freando dessa maneira a ocupação desordenada mediante a pressão econômica e política local, mesmo sem a realização dos devidos levantamentos fitofisiográficos preliminares da área.

A Serra Azul segundo Brasil apud diagnóstico da FEMA (2001), faz parte do subconjunto oriental da Chapada dos Guimarães geologicamente constituídos pela Formação Ponta Grossa, Furnas e Grupo Ivai com uma morfologia de topos convexos a estreitos, com

vertentes íngremes desenvolvidas em rochas do Grupo Cuiabá e no seu compartimento superior constitui um bloco maciço de topo conservado ou dissecado. Localmente, ocorrem cristas alongadas a NE, com uma grande variedade de feições erosivas de direção NW-SE, com ocorrências de ravinamentos, vales estreitos formando pequenos “canyons”. Outra feição geologicamente constituída pela Formação Ponta Grossa, Furnas e Grupo Ivaí é a Depressão do Araguaia que bordeja o Planalto dos Guimarães (FEMA,2001).

Os estudos hipsométricos permitem conhecer o relevo que, por sua vez, interfere decisivamente no processo erosivo, principalmente por intermédio do escoamento superficial da água. A configuração topográfica de uma área de drenagem está estritamente relacionada aos fenômenos de erosão que se processam em sua superfície. Também por meio da hipsometria é possível detectar o índice de dissecação do relevo conforme Rosa (1995).

A vegetação na Serra Azul é predominantemente de cerrado que tipificam conforme a proximidade da água, tipo de solo e a topografia local. Que ecologicamente, os dois principais fatores determinantes da presença dos Cerrados são: os solos ácidos, de baixa fertilidade, e o clima estacional (Adamoli, 1985) No entanto existem outros tipos fisionômicos aos quais se associam determinados fatores. Por exemplo, quando às condições ambientais acima expostas se somam a ocorrência de solos arenosos, litólicos ou hidromórficos, que implicam em diferentes tipos de limitações adicionais, as fisionomias resultantes tendem a formas mais abertas, localmente chamadas de Campo Cerrado, Campo Sujo ou Campo Limpo. Ao contrário quando ocorrem condições ambientais que implicam em compensações hídricas ou edáficas, as fisionomias tendem as formas mais densas, como cerrado denso ou cerradão e também nas margens dos cursos d’ água caracterizando a mata ciliar.

O clima se caracteriza por duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa, com um período seco de 4-6 meses e o período chuvoso tem seu início em setembro/ outubro e termina em março/ abril. A média dos totais anuais pluviométricos é de 1.600 mm. A umidade relativa em torno de 70% sendo que no período seco pode chegar a 30%. A temperatura local é amenizada pela altitude e a média anual é de 22°C a 25°C.

A Serra Azul é uma importante zona de recarga de aquífero tanto em superfície como subterrâneos e também uma importante área de formação de drenagem de 1ª e 2ª ordem com padrões geralmente dendríticos e tributários da bacia hidrográfica do rio Araguaia. A ação dos processos erosivos sobre a chapada que forma o parque propiciou a geração de inúmeras formas de dissecação do relevo e o conseqüentemente aparecimento de inúmeras minas e olhos d’água (FEMA, 2001). Os principais cursos d’água são os Córregos: Avoadeira, Peixinho, Pitomba e Ribeirão Insula. Além destes existem inúmeros cursos d’água menores e nascentes que abastecem os córregos, como exemplo: Fundo, Fogaça, Ouro Fino, Grande, Águas Quentes, Lajinha e outros córregos intermitentes da Serra como: Córrego Buritirana e afluentes do Córrego Araras, do Ribeirão Insula e do Córrego Avoadeira.

2. Objetivo

A realização deste trabalho teve como objetivo analisar o antropismo mediante a intensificação de pressão antrópica nas unidades de conservação localizadas em área limite e de intercessão de uma cidade, diante das fortes atrações das belezas naturais ali existentes provenientes razões da escolha para estudo dessas unidades foram calcadas nas suas condições de localização geográfica, vizinho da cidade de Barra do Garças, município divisa de Estados Mato Grosso - Goiás, cortada por vias federal e estadual de grande fluxo de transportes e também pela grande importância ambiental retratadas nas belezas cênicas das

fisionomias geomorfológica, de vegetação e densa hidrografia, formando cachoeiras, mesmo mediante o fluxo de intermitência da maioria dos córregos, tem também águas termais das águas quentes. São elementos de grande importância para a expansão do ecoturismo.

3. Material e Método

Carta DSG/IBGE – Barra do Garças SD- 22-Y-D-IV, E: 1:100.000;

Imagens de satélite TM, Órbita/Ponto 224/071, composição colorida 3B4R5G, obtidas no mês de junho de 2000 e agosto de 2002;

Mapas temáticos de Geomorfologia, Solos e Aptidão Agrícola foram adaptados da classificação temática do zoneamento do Estado de MT elaborado pela SEPLAN/PRODEAGRO (2001);

Microcomputador;

Mesa digitalizadora, Digigraf, modelo Van Gogh A1;

GPS de navegação Garmin 12 XL;

Câmera Fotográfica Digital Cânon A 300, 3.2 Mega Pixel.

O estudo foi baseado na elaboração do diagnóstico do meio físico e na interpretação e análise do antropismo nas unidades de conservação da Serra Azul e entorno, utilizando imagens de satélite Landsat TM, no geoprocessamento dos dados utilizou-se os softwares Cartalinx e Idrisi . A base cartográfica foi elaborada a partir da folha IBGE foi digitalizada a hidrografia e curvas de níveis e plotagem de pontos de referência geográfica para georreferenciamento das imagens utilizadas para a interpretação do antropismo nas unidades de conservação, entorno se estendendo nas áreas de práticas agropecuárias da imediação do entorno das UC's abrangendo ao todo 560.000 ha.

A partir da folha topográfica Barra do Garças SD IBGE, foram digitalizadas, via mesa digitalizadora digigraf Van Gogh, em arquivos vetoriais separados, a hidrografia e curvas de níveis utilizando o software Cartalinx.

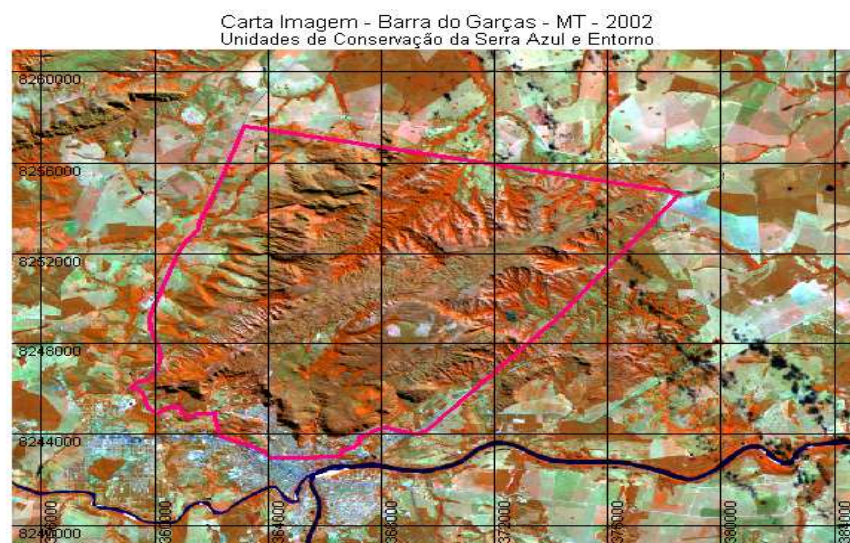
No software Idrisi, arquivo raster, foi realizado o processamento da imagem de satélite, georreferenciamento e composição de bandas das quais foi selecionada a composição b34r5g. Após o georreferenciamento da imagem foi exportada para o software Cartalinx, onde se fez a interpretação visual “no monitor de vídeo” da imagem, delimitando-se os polígonos das diferentes categorias de Cobertura Vegetal, Uso e Ocupação da Terra.

As informações de linhas e polígonos dos arquivos digitalizados no Cartalinx (cursos d'água, rodovias/ estradas, curvas de nível, cobertura vegetal e uso da terra) foram exportadas para serem processadas através do SIG Idrisi. A partir, das informações temáticas e com as ferramentas do IDRISI foram gerados os mapas temáticos de Recursos Hídricos, Hipsometria, Declividade do Terreno, Cobertura vegetal e o Uso da terra para os anos 2000 e 2002.

4. Resultados e Discussão

4.1 A área de estudo

A área de estudo (**Figura 1**) abrange 56.000 ha do município de Barra do Garças, sudeste do estado de Mato Grosso entre as coordenadas geográficas: 15° 43'55'' S e 15 ° 54'53'' S e 52 ° 05'W e 52 ° 20'46''W, abrangendo toda a Serra Azul onde se localizam as duas unidades de conservação da Serra Azul que são:Parque Estadual da Serra Azul – PESA do grupo de proteção integral com 11.002 ha, criada pela Lei 6.439 de 31 de maio/ 1994 e a unidade de uso sustentável denominada Área de Proteção Ambiental Pé da Serra Azul com 7.980 ha, criada pela Lei 6.436 de 27 de maio de 1994, conforme o SNUC.



■ Limite da Área de Proteção Ambiental Pé da Serra Azul – APA Fonte: Imagem TM Landsat: comp: 3b4r5g

Figura 1– Carta imagem da Serra Azul e limite da APA pé da Serra Azul– Barra do Garças/MT.

Na análise correlativa das cartas temáticas, gráficos e tabelas conforme as **Figuras 1,3 e 4** e a quantificação de áreas representadas na **Tabela 1** e na **Figura 2**, constatou-se que:

Tabela 1. Comparação de dados de Uso da terra em 2000 e 2002 (ha)

Categoria	Área (ha)-2000	Área %	Área (ha)- 2002	Área (%) 2002
Mata Ciliar/ Encosta	9.882	17,65	8.374	14,96
Uso agropecuário	17.287	30,87	19.175	34,24
Mancha Urbana	4.555	8,13	4.620	8,25
Cerrados	18.179	32,46	13.762	24,57
Outros Usos	4.328	7,73	5.176	9,24
Solo Exposto	2.157	3,85	1.044	1,86
Rio	427	0,76	427	0,76
+ Antropismo na UC	*	*	1.485	2,65
- Antropismo na UC	*	*	1.661	2,97
Queimada	*	*	64	0,13
Banco de Areia	*	*	33	0,06
Sem Informação	*	*	108	0,19
Total	56.000	100	56.000	100

Obs. : * classes consideradas a partir do mapeamento de 2002

Na observação topográfica e hipsométrica de toda a área de pesquisa, é possível concluir que as maiores altitudes encontram-se justamente na Serra Azul, onde estão localizadas as duas unidades de conservação. Nas unidades, as altitudes menores de 400 m estão no sopé da Serra, abrangendo cerca de 515,00 ha. Contudo, a área de periferia da Serra compõe grande extensão, dentro dessa classe hipsométrica, integrando também a Depressão do Araguaia. A Depressão do Araguaia, conforme a classificação geomorfológica da Seplan (2000) se enquadra na classe de sistemas dissecados e de aplainamentos. Nesta se encontra as áreas de relevo mais plano a suavemente ondulado da área de pesquisa.

Na área de entorno das unidades de conservação há predominância de áreas geomorfológicamente mais baixas, inferiores a 400m, com exceção do extremo noroeste da área estudada onde se localiza a serra do Taquaral. Ao sul faz parte do sistema de aplainamento da depressão do Araguaia e ao norte forma o sistema de dissecção, pouco mais elevados e em processos erosivos. Conforme mapa pedológico da Seplan (2000) o solos dessa área são característicos de latossolos vermelho-amarelo distróficos e manchas de latossolos vermelho escuro distróficos (oeste da área) e cambissolos álicos e próximo do rio Araguaia pequenas manchas de solos litólicos distróficos e areias quartzosas. Considerando a caracterização do solo e a topografia do terrenos a Seplan elaborou o mapa de aptidão agrícola classificando a maior extensão como boa a regular (SEPLAN, 2000).

Analisando os dados quantitativos da **Tabela 1** e visualizados na **Figura 2** sobre as variantes ou classes de uso da terra e vegetação observou-se que: em 30% da área total predomina a agropecuária e o cerrado supera totalizando 32%. No entanto, para o ano 2002, nota-se o acréscimo da agropecuária (34%) em detrimento ao cerrado passou a ter 24% e em menores proporções houve o aumento de área em outras classes de antropismo **Figura 2**

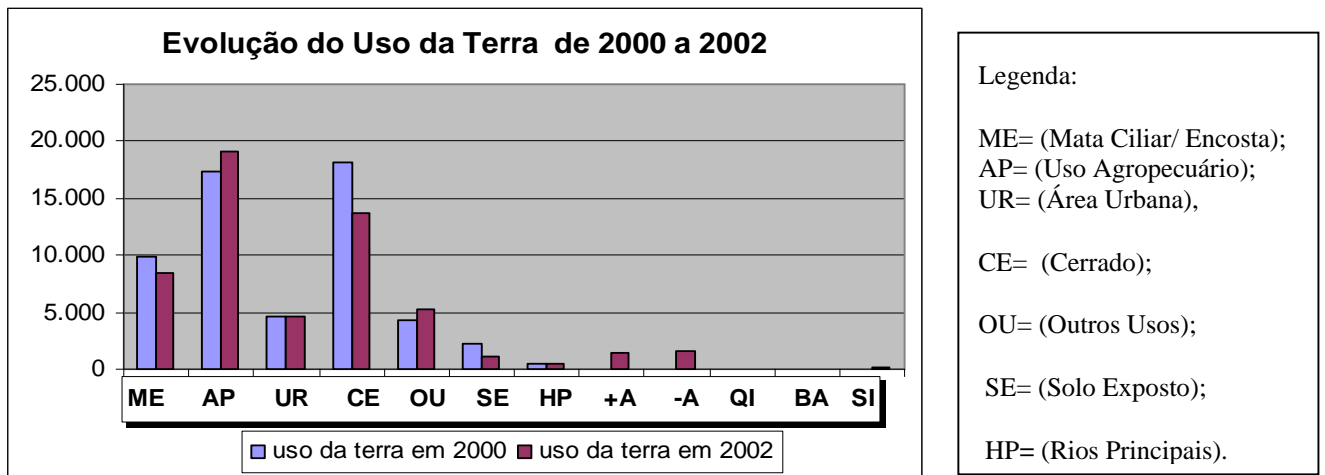
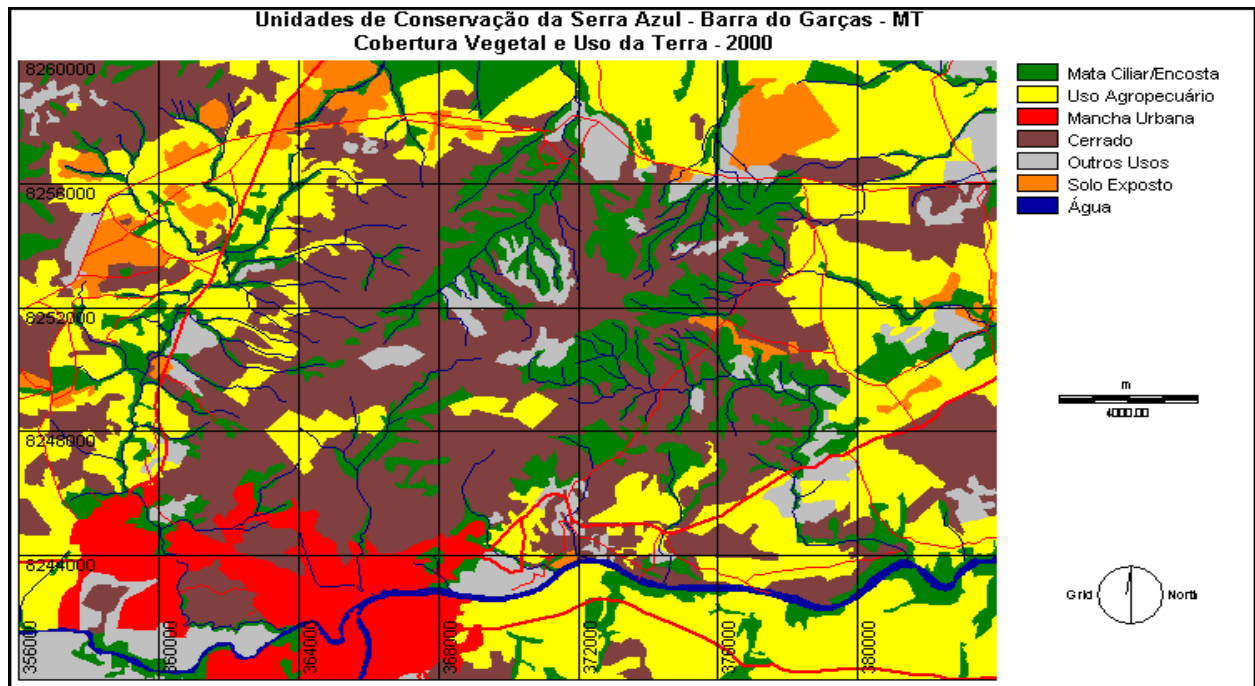
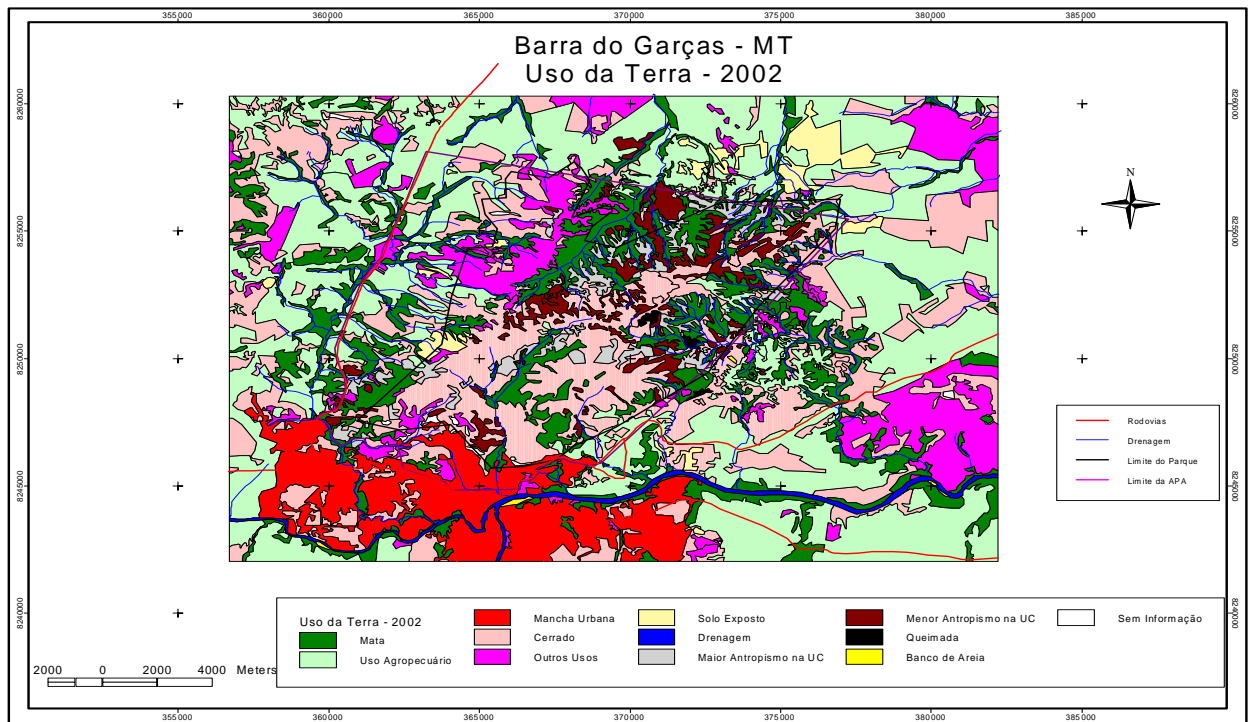


Figura 2 – Comparação do Uso da terra entre 2000 e 2002 na área de pesquisa



Elaboração Zita da Silva Albuês e Roberto Rosa

Figura 3. Mapa de Uso da terra ano 2000



Elaboração Zita da Silva Albuês e Roberto Rosa

Figura 4 – Mapa de uso da terra ano 2002 na área de pesquisa

4.2 Parque Estadual da Serra Azul – PESA

Pelos estudos e classificação hipsométrica observou-se que no parque predominam altitudes entre 500m a 700 m e as maiores altitudes de 700 m e inferior a 800m são encontradas nas Serras do Lajinha e Pitomba. Na quantificação das classes de uso e vegetação predominam os cerrados cobrindo 64,69% do parque seguido da mata ciliar/ encosta com 25,39% da sua área (Fig. 3). A alteração da cobertura vegetal proveniente do antropismo somou 1.091 ha para o ano 2000 (Fig.3) e para o ano 2002 resultou em 3.950 ha, cerca de 35,90 ha do Parque (Fig.4).

4.3 Área de Proteção Ambiental – (APA) Pé da Serra Azul

Quanto às classes de uso da terra na carta 2002(Fig. 4) houve uma melhor definição e identificação das respostas espectrais do uso agropecuário em detrimento da classe outros usos e na visualização do mapa 2002, concluiu-se que na APA, houve uma predominância do uso agropecuário o que vem a comprovar que ainda prevalecem antigos sistemas de uso da terra sem inserção de novas bases de sustentabilidade ambiental conforme metas do SNUC para a categoria de unidades de conservação de uso sustentável estes problema também é enfrentado na região sul da APA diante da expansão da rede urbana de Barra do Garças.

5. Conclusões e sugestões

Pela plotagem dos limites do Parque Estadual da Serra Azul e da Área de Proteção Ambiental Pé da Serra Azul, pode-se observar nos mapas a ineficácia da existência da APA em alguns trechos, uma vez que os mesmos se localizam no interior do parque, tornando deficiente o objetivo de servir como anel de proteção, amortecimento e contenção dos impactos negativos ambientais decorrentes da ação antrópica no entorno do parque. Isto requer, portanto, uma revisão dos seus limites. Até porque nessas áreas com deficiências limítrofes constatam-se alterações comprometedoras à conservação dos sistemas ambientais das áreas que, por Lei, devem ser protegidas.

A área do parque, pela regulamentação de criação do Parque Estadual de Serra Azul, tem 11.002 ha. No entanto, pelo mapeamento a partir da inserção dos limites, foi computado 11.477,00 ha, ou seja, ultrapassando em 475 ha a área oficial do parque. Isto se deve, provavelmente, às limitações de resolução espacial dos produtos de sensoriamento remoto utilizados, o u decorrente do lançamento dos pontos referenciais do perímetro da área.

Na aplicação metodológica utilizando imagens TM Landsat, mesmo diante das limitações da resolução espacial e espectral da imagem Landsat, foi possível detectar e registrar a alteração espacial procedente do uso e ocupação do solo assim como as alterações e delineamento dos caminhos e trilhas resultantes da constância de circulação dos transeuntes no interior das unidades de conservação. Pode-se também, estabelecer parâmetros de comparação entre dados temáticos. Embora não estabelecendo cruzamento digital entre todos os mapas temáticos, pode-se concluir a aplicabilidade da metodologia para tal fim.

Comprovou-se que, apesar dos avanços, proveniente do uso de geotecnologias, ainda é imprescindível, o reconhecimento de campo para averiguações e saneamento de dúvidas surgidas no trabalho de gabinete. Como exemplo, podemos citar a complementação de informações diante das limitações da resolução espectral, espacial, radiométrica e temporal dos elementos interpretados.

A utilização de imagens de satélite em conjunto às técnicas de geoprocessamento (geotecnologias), são instrumentos deveras imprescindíveis para a detecção e análise das características naturais da superfície terrestre sobretudo para análise e monitoramento das modificações e/ou alterações ambientais provenientes do antropismo. Nos estudos sobre as unidades de conservação possibilitou como grande ferramenta para otimização do monitoramento ambiental das mesmas proporcionando melhores resultados em todo o processo de planejamento, criação, monitoramento, fiscalização e gestão das unidades ou áreas protegidas.

6. Agradecimentos

À Fundação Estadual do Meio Ambiente- FEMA, hoje Secretaria de Estado de Meio Ambiente –SEMA- Mato Grosso, pelo apoio logístico na realização desta pesquisa.

7. Referências Bibliográficas

- Adâmolli, J. ET AL – **Caracterização da região dos Cerrados** In Solos do Cerrados. Goedart, W.1.editor, Brasília, Embrapa, Centro de Pesquisas dos Cerrados, 1985, p.33-73;
- Antunes, Alzir Felipe B.; Muller, Maria V.Y. – **Uso SIG no estudo de impacto ambiental do ecoturismo na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba**, ANAIS do Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento – GIS Brasil 94, p. 22-25;
- Barreto, C.L. – Aspectos da Utilização de Sistemas de Informações Geográficas e Sensoriamento Remoto em Unidades de Conservação no Brasil IN **Ação Ambiental**, Revista bimestral, Ano IV,n °19, Agosto/ Setembro/ 2001; p.31-32;
- Fundação Estadual do Meio Ambiente - **Unidades de Conservação de Mato Grosso - Compromisso com a biodiversidade**, FEMA, Cuiabá/ MT, 2002.
- Fundação Estadual do Meio Ambiente – **Diagnóstico Ambiental Parque Estadual da Serra Azul** - Coordenadoria de Unidades de Conservação/ FEMA, FNMA, Cuiabá/MT, 2002.
- Rosa, R. – **Introdução ao Sensoriamento Remoto**; Edufu/UFU; Uberlândia –MG, 4ª Edição, 2001;
- MMA – **Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC/ Ministério do Meio Ambiente**, Lei N° 9985 de 18 julho de 2000, Brasília, MMA/SBF; 32p.